UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE LETRAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS CLÁSSICOS

O ESTATUTO DA MATEMÁTICA EM PORTUGAL NOS SÉCULOS XVI E XVII

Bernardo Machado Mota

DOUTORAMENTO EM ESTUDOS CLÁSSICOS
(Especialidade: CULTURA CLÁSSICA)

2008

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE LETRAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS CLÁSSICOS

O ESTATUTO DA MATEMÁTICA EM PORTUGAL NOS SÉCULOS XVI E XVII

Bernardo Machado Mota

DOUTORAMENTO EM ESTUDOS CLÁSSICOS
(Especialidade: CULTURA CLÁSSICA)

Tese orientada por:
Prof. Doutor Arnaldo do Espírito Santo
Prof. Doutor Henrique José Sampaio Soares de Sousa Leitão

2008

Vxori Filiabusque.

Omnia uincit amor

AGRADECIMENTOS

Nasceu comigo profundo deslumbramento pelas humanidades e pela ciência, de tal modo que, ao contrário do que vejo acontecer geralmente com o resto das pessoas, nunca para mim estas duas grandes áreas do conhecimento foram distintas. Sempre me surpreendeu a divisão entre letras e ciências na escola e sempre pensei que esta distinção básica de política educativa impedisse a criação de especialistas que pudessem ensinar-me o que eu queria aprender. Enganei-me. Encontrei no Prof. Arnaldo do Espírito Santo especial sensibilidade para uma filologia clássica centrada no estudo de textos científicos e uma sólida orientação inicial para determinar áreas de estudo e fronteiras cronológicas. Foi ele quem me apresentou ao Prof. Henrique Leitão, especialista em História da Ciência, mas numa história da ciência cada vez mais rara hoje em dia: aquela centrada ao mesmo tempo na recepção da ciência antiga e na construção da ciência moderna; firmemente alicerçada no estudo filológico das fontes (suporte, transmissão, edição, tradução, interpretação, difusão textual, só para apontar algumas das suas características). Acabou por ser o Prof. Henrique Leitão o responsável pela direcção que a investigação veio a tomar e pelo completamento da minha formação, falha na área da história da ciência e da matemática. Ao Prof. Arnaldo do Espírito Santo coube a tarefa de acompanhar o trabalho de tradução e edição dos textos em Latim. Esta complementaridade trouxe ao trabalho de investigação uma mais valia enorme e produziu um impacte extraordinariamente positivo no seu produto final.

Devo realçar o papel do Centro de História das Ciências (CHCUL) e da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa na minha formação científica. Foi-me permitido o acesso às aulas do Mestrado em História e Filosofia das Ciências e à disciplina de História da Matemática Antiga, do curso de licenciatura em matemática, então leccionada pelo Prof. Luís Saraiva, a quem deixo expresso o meu agradecimento.

Foi-me dada oportunidade de integrar igualmente o grupo de estudo de Textos Científicos Antigos, coordenado por Henrique Leitão, e onde participam Samuel Gessner, Carlos Sá e Armando Senra Martins. Só assim pude começar a estudar com seriedade os textos da ciência antiga. A todos eles agradeço o inestimável contributo, que saiu das fronteiras da formação em ciência antiga: todos, sem excepção, se empenharam na minha tese e sugeriram títulos bibliográficos; não poucas vezes trataram de entregar em mãos fotocópias de impressos e manuscritos, livros, artigos. Ao Bruno Almeida, doutorando, como eu, ao longo destes anos, agradeço o apoio e as

discussões que tivemos. Tanto o Bruno como o Samuel me convidaram a assistir e participar nas sessões que organizam mensalmente do *Journal Club*. Aqui foram discutidos artigos programáticos sobre história da ciência que permitiram um melhor enquadramento teórico e fundamentação metodológica para a minha tese.

A construção da tese beneficiou também com a minha participação no projecto "Património científico e cultura manuscrita: A colecção de manuscritos científicos da Biblioteca Nacional, Lisboa", coordenado também por Henrique Leitão, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (Projecto POCTI/HCT/58543/2004) e levado a cabo pelo CHCUL e pela Biblioteca Nacional de Portugal (BNP). Só assim pude ter acesso em condições de luxo à impressionante colecção de manuscritos e impressos desta biblioteca. Às Dras. Lígia de Azevedo Martins, Teresa Duarte Ferreira e Ana Cristina Ferreira e Silva, que integram a equipa do projecto, deixo aqui expresso um agradecimento especialmente forte, pela incansável dedicação que, cumulativamente, dedicaram ao meu próprio projecto de investigação. O meu agradecimento estende-se a todas as pessoas da Divisão de Reservados da BNP.

Aos meus colegas de Estudos Clássicos agradeço o constante apoio. Este trabalho nunca teria sido possível, aliás, sem a Licença de Doutoramento que o Departamento de Estudos Clássicos generosamente me concedeu durante dois anos.

Ao Prof. Aires Nascimento agradeço a constante disponibilidade e apoio. O meu trabalho de investigação dependeu em larga medida dos recursos do Centro de Estudos Clássicos da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, de que é Director.

Agradeço, finalmente, à minha família. As minhas filhas Beatriz e Madalena, que nasceram imediatamente a seguir ao início da minha investigação, não conhecem senão a figura de um pai incompreensivelmente obcecado com o trabalho de Doutoramento; no entanto, aprenderam a viver com essa obsessão e a tolerá-la. À minha mulher Susana seria quase insolente agradecer. Não há agradecimento possível, fica apenas uma dívida eterna.

O meu interesse pela ciência antiga começou a desenvolver-se nas aulas teóricas de Cultura Clássica da Licenciatura em Línguas e Literaturas Clássicas, então leccionadas pelo saudoso Prof. Victor Jabouille. Guardo ainda hoje a bibliografia sobre ciência antiga que me facultou numa das primeiras aulas a que assisti. Tenho a certeza de que ele teria gostado de ver esta tese escrita.

RESUMO

Em Itália, no ano de 1547, Alessandro Piccolomini relançou uma discussão antiga sobre o estatuto epistemológico das ciências matemáticas e a sua relação com os outros ramos do conhecimento humano. Estes tópicos, que assentavam numa análise contrastiva entre a teoria da ciência aristotélica e a geometria euclidiana, já eram discutidos na Antiguidade Clássica, acabando por ser introduzidos nos currículos de filosofia das principais universidades europeias durante a Idade Média. Mais tarde, foram retomados no século XVI, com novo vigor e sob uma nova perspectiva renascentista. Nasceu assim um debate que ficou conhecido como a *Quaestio de certitudine mathematicarum* e enquadrou o processo de revisão da filosofia aristotélica e a construção da moderna cultura científica ocidental.

Este trabalho pretende alcançar dois objectivos. Em primeiro lugar, procura-se reinterpretar a ideia que se tem do debate histórico sobre o estatuto científico da matemática; para tal, analisa-se o desenvolvimento do debate desde Aristóteles até ao século XVIII, procedendo-se a uma reorganização e reinterpretação de ideias que se encontram dispersas em diversos estudos modernos. Em segundo lugar, procura-se determinar o contributo dos autores nacionais para o debate. Ao longo do estudo, mostra-se que foram os Jesuítas os responsáveis pela divulgação do debate em Portugal, no final do século XVI, embora houvesse já uma discussão genérica e não sistemática sobre o estatuto científico da matemática no meio universitário e letrado português. Mostra-se, além disso, que o debate teve grande difusão no nosso país e estava presente nas mais reputadas estruturas de ensino jesuítas locais, como o Colégio das Artes (Coimbra), a Universidade de Évora ou ainda a Aula de Esfera (Lisboa). Esta última tem uma importância particular na construção do debate português, porque criou o único núcleo de matemáticos que pôde sustentar socialmente a oposição à argumentação antimatemática vinda de alguns filósofos. Finalmente, faz-se notar a significativa contribuição para a discussão a nível nacional e a nível internacional por parte dos Jesuítas portugueses.

ABSTRACT

In Italy, in the year 1547, Alessandro Piccolomini rekindled an old debate on the epistemological status of mathematics and its relationship with other areas of human knowledge. This discussion consisted mainly of comparing the Aristotelian model of science and Euclidian geometry. Such a comparative approach had already been made in ancient times and had been incorporated into the university's syllabi during the Middle Ages. Later, in the 16th century, it was resuscitated although within a whole new perspective. Thus arose the debate known as the *Quaestio de certitudine mathematicarum.* It provided the framework within which Aristotelian philosophy underwent renewed assessment, and ended up by forming the foundations of modern science.

Two goals are pursued in this study. In first place, I intend to provide a reinterpretation of the modern idea about the debate. In order to do so, I will be trying to reconstruct its historical development until the 18th century. I shall also be attempting to reorganize ideas spread throughout many modern papers and articles.

In second place, I will be trying to determine the role of Portuguese authors in the debate. I shall demonstrate that the Jesuits were responsible for diffusing the debate in Portugal as from the end of the 16th century, though there is evidence of earlier, random discussion along more general lines in the Portuguese university *millieu*. I will also argue that the debate was widespread in important local Jesuit institutions, such as the College of Arts (Coimbra), the University of Évora or even the "Aula de Esfera"

(Lisboa). This “Aula” was particularly important in launching and consolidating the Portuguese debate, since it gave rise to the only group of mathematicians who were able to oppose the somehow anti-mathematical position of some philosophers. The relevant contribution by Portuguese Jesuits will be stressed owing to its impact on the debate at home and abroad.

PALAVRAS CHAVE

Portugal, Jesuítas, *Quaestio*, Matemática, Lógica, Século XVI.

KEY WORDS

Portugal, Jesuits, *Quaestio*, Mathematics, Logic, Sixteenth-Century

ABREVIATURAS

Bibliotecas:

BA: Biblioteca da Ajuda

BACL: Biblioteca da Academia de Ciências de Lisboa

BB: Biblioteca da Braga

BCM: Biblioteca Central da Marinha

BGUC: Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra

BPMP: BiBlioteca Pública Municipal do Porto

BPUM: Biblioteca Pública da Universidade do Minho

BNP: Biblioteca Nacional de Portugal

BPE: Biblioteca Pública de Évora

IANTT: Instituto Arquivo Nacional Torre do Tombo

Instrumenta:

DSB: *Dictionary of Scientific Biography*, New York, 1970 ss.

DBI: *Dizionario Biografico degli Italiani*, Roma, 1960 ss.

MPSI: *Monumenta Paedagogica Societatis Iesu* (veja-se Lukacs 1965 e ss.)

MHSI: *Monumenta Historica Societatis Iesu*, Madrid, 1894 e ss.; Roma, 1925 e ss.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

Os AUTORES DA ANTIGUIDADE Clássica são citados a partir de edições de referência indicadas no início da bibliografia final.

Citações de OBRAS IMPRESSAS (antigas ou modernas) indicam o(s) apelido(s) do autor seguido(s) da data, volume e tomo (quando aplicável) e página(s), de acordo com os seguintes exemplos: Baldini 2000a, 54; Barozzi 1560, 45; Pereira Gomes 1960, 98; Rodrigues 1931-1950, I.1., 98.

Citações de MANUSCRITOS identificam sempre a biblioteca e a respectiva cota.

As REMISSÕES para o apêndice são feitas tendo em conta a seguinte correspondência:

Documento 1: Alessandro Piccolomini
Documento 2: Francesco Barozzi
Documento 3: Pedro da Fonseca
Documento 4: Benito Pereira
Documento 5: Cristóvão Clávio
Documento 6: Sebastião do Couto

Documento 7: Giuseppe Biancani
Documento 8: Hugo Sempílio
Documento 9: Inácio de Carvalho
Documento 10: Teses presididas por Francisco Valente, Diogo Seco Francisco V. de Vasconcelos/Diogo Pereira
Documento 11: Teses presididas por Jorge Cabral
Documento 12: Textos da *Ratio Studiorum* (*MPSI* V)
Documento 13: Manuscritos de Lógica da BNP
Documento 14: Manuscritos de Matemática da BNP (Cristoforo Borri, BNP COD. 2260)
Documento 15: Giovanni Paolo Lembo
Documento 16: Manuscritos de Lógica da BGUC
Documento 17: Manuscritos de Lógica da BBE
Documento 18: Teses da BCM

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO GERAL 1
1. Área científica. Método. 1
2. Objecto. 3
3. Ponto da situação. 4
4. Objectivos e estrutura. 9
5. O apêndice documental 13

PRIMEIRA PARTE (de Aristóteles à Revolução Científica) 19
1. Correntes de pensamento da Antiguidade Clássica. 21
1.1. Aristóteles 24
1.1.1. O modelo de ciência descrito nos Segundos Analíticos 24
1.1.2. Problemas inerentes ao modelo aristotélico 31
1.2. Euclides 42
1.3. Proclo 52
1.3.1. Matemática e causalidade em Anfínomo 54
1.3.2. Demonstração matemática e explicação em Proclo 59
1.3.3. Outras correntes de pensamento contextualizantes 64
1.4. Ptolomeu 68
Sumário 70
2. A *Quaestio* no século XIV-XV 73
2.1. A escola de Paris 73
2.1.1. Buridan 73
2.1.2. Alberto de Saxónia 81
2.1.3. As quaestiones mathematicales 84
2.1.4. Nicolau de Oresme 91
2.2. Bradwardine e os calculadores 93
2.3. O contexto italiano 98
2.3.1. Opiniões sobre o estatuto da matemática em Itália (sécs. XIV-XVI) 99
2.3.2. Constituição de uma classe de especialistas em matemática 104
2.3.3. O renascimento matemático 111
Sumário 114
3. A questão sobre o estatuto da matemática nos séculos XVI e XVII 115
3.1. A escola de Pádua 115
3.1.1. Alessandro Piccolomini 116
3.1.2. Francesco Barozzi 128
3.2. Os Jesuítas 134
3.2.1. Lugar da reflexão sobre a matemática no currículo jesuíta 137
3.2.2. Clávio e a defesa da matemática 139
3.2.2. Benito Pereira e os filósofos jesuítas 144
Sumário 147
4. Excurso: três problemas aristotélicos em perspectiva 149
5. Breve sumário e nota sobre o alcance cronológico e geográfico do debate 153

SEGUNDA PARTE (o contexto português nos sécs. XVI e XVII) 155
1. O debate na Corte e na Universidade (séc. XVI) 157
1.1. A defesa da matemática na Corte: Pedro Nunes e Domingos Peres 159
1.2. Reacções ao programa noniano: Diogo de Sá e Fernando Oliveira 165

1.3. Leituras contrastantes de Clávio em ambiente Universitário: André de Avelar e Francisco Sanches 180
2. Os Jesuítas 185
2.1. Desde a fundação dos primeiros colégios até 1590 186
2.1.1. Prática da matemática em colégios jesuítas portugueses 187
2.1.2. Reflexão sobre o estatuto da matemática: Pedro da Fonseca 195
2.1.3. Influência de Benito Pereira 200
2.2. O período de 1590 a 1606. Presença da Academia de Clávio em Portugal. 202
2.2.1. A prática da matemática 203
2.2.1.1. A Aula de Esfera 203
2.2.1.2. Contraste com as restantes escolas jesuítas 205
2.2.2. Reflexão sobre a matemática 209
2.2.2.1. João Delgado 209
2.2.2.2. Repercussões no Colégio das Artes 221
2.2.2.3. Respeito institucional pela "Aula de Esfera" na Universidade de Évora: Bento Fernandes 228
2.2.2.4. Cursos de filósofos pró-matemática estrangeiros em Portugal 232
2.2.2.5. Incompatibilidade entre a teologia e o modelo de ciência aristotélico 238
Sumário: 243
2.3. O período de 1606-1693 244
2.3.1. Sebastião do Couto 244
2.3.2. Influência entre Jesuítas filósofos 257
2.3.2.1. Fontes manuscritas 258
2.3.2.2. Fontes impressas 261
2.3.2.3. Influência em outras ordens religiosas 266
2.3.2.4. Variações ao texto de Sebastião do Couto 267
2.3.2.5. Sinopse 269
2.3.3. Jesuítas matemáticos 271
2.3.3.1. Influência de Clávio: o caso de Giovanni Paolo Lembo 272
2.3.3.2. Influência de Giuseppe Biancani: o caso de Cristoforo Borri 275
2.3.3.3. Influência de Hugh Semple: o caso do ms. BNP cód. 2260 290
2.4. A reforma de Tirso González 296
2.5. Conclusão da segunda parte 300

CONCLUSÃO GERAL 303

APÊNDICE DOCUMENTAL 309
A. Impressos 311
Documento 1. Alessandro Piccolomini 311
Documento 2. Francesco Barozzi 318
Documento 3. Pedro da Fonseca 333
Documento 4. Benito Pereira 336
Documento 5. Cristóvão Clávio 350
Documento 6. Sebastião do Couto 351
Documento 7. Giuseppe Biancani 356
Documento 8. Hugo Sempílio 381
Documento 9. Inácio de Carvalho 394
Documento 10. Conclusões (BNP 6512 REL). 396
Documento 11. Conclusões (BNP Res. 1071 A) 397

Documento 12. Ratio Studiorum. 400
B. Manuscritos 405
Documento 13. Manuscritos de Lógica da BNP. 405
COD. 1899 405
COD. 2007 407
COD. 2008 409
COD. 2033 412
COD. 2035 413
COD. 2075 415
COD. 2079 416
COD. 2207 417
COD. 2433 418
COD. 2434 421
COD. 2438 426
COD. 2442 429
COD. 2443 431
COD. 2444 433
COD. 2445 434
COD. 2449 436
COD. 2451 (e 2034) 437
COD. 2452 438
COD. 2457 440
COD. 2459 441
COD.: 4010 442
COD. 4017 444
COD. 4018 446
COD. 4019 448
COD. 4024 448
COD. 4025 450
COD. 4030 451
COD. 4031 454
COD. 4770 457
COD. 4943 458
COD. 5043 459
COD. 5068 460
COD. 5084 461
COD. 5137 462
COD. 5477 464
COD. 6045 464
COD. 7682 465
Documento 14. Manuscritos de Matemática da BNP. 467
COD. 2378. Cristoforo Borri 467
COD. 2260 473
Documento 15. Giovanni Paolo Lembo. 490
Documento 16. Manuscritos de Lógica da BGUC 497
Documento 17. Manuscritos de Lógica da BPE 499
C. Documento 18. Teses da BCM (primeira metade do século XVIII) 501
D. Traduções 505
Documento 19. Alessandro Piccolomini 505
Documento 20. Sebastião do Couto 514

BIBLIOGRAFIA 521
A. Edições de referência de autores da Antiguidade 521
B. Manuscritos 521
C. Teses e Conclusões: 523
D. Impressos dos séculos XV-XVII 524

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 48
Figura 2 50
Figura 3 92
Figura 4 170
Figura 5 171
Figura 6 172
Figura 7 174
Figura 8 215

INTRODUÇÃO GERAL

1. Área científica. Método.

A tese que se apresenta situa-se na área de intersecção de duas áreas científicas com objectos e métodos usualmente considerados autónomos. Uma é aquela a que genericamente chamamos estudos clássicos e que se construiu a partir da filologia, disciplina com longa história e bem implantada nas universidades de todo o mundo. A outra é aquela a que hoje chamamos história da ciência. Esta última é bem mais recente, mas a envergadura intelectual dos seus fundadores atribuiu-lhe lugar próprio no conjunto dos saberes praticados na universidade. As duas fundem-se nesta tese, porque para mim nunca constituíram universos separados.

De ambas importei os métodos e as sensibilidades, excluindo as características tão específicas de cada uma que só podiam causar estranheza na outra. Por outras palavras, procurei na história da ciência aquilo que ela tinha de estudos clássicos e filologia e nos estudos clássicos busquei aquilo que podia conceder à ciência o sentido máximo numa busca cultural. Este sincretismo não é de todo difícil de conseguir desde que se considere que o conceito de ciência vigente durante tantos séculos não é o actual, experimental, empírico e físico, mas um outro, discursivo, demonstrativo e metafísico; numa palavra, o modelo clássico de ciência, de que falarei logo no primeiro capítulo deste trabalho. Por um lado, deve reconhecer-se que uma larga parte da história da ciência pertence aos estudos clássicos, seja no que respeita ao objecto de estudo, seja no que respeita ao método. Reconstruir a história das ideias em ciência significa reconstruir o percurso dos textos científicos, verificar a evolução da sua forma e conteúdo, do seu suporte, dos seus leitores e escritores, etc. Por outro, convém ter presente que os métodos filológicos são actualmente insuficientes para o ataque ao estudo histórico da ciência.

Não trilho caminhos novos, apenas observo uma tendência recente mas estruturalmente implantada. Nomes tão importantes como E. J. Dijksterhuis, Wilbur Knorr ou Marshall Clagett reclamam semelhante estatuto nos estudos clássicos e na história da ciência e os melhores estudos sobre alguma da melhor ciência da antiguidade provêm de investigadores de áreas muito díspares. Sobre Euclides ou Arquimedes, as contribuições de consulta obrigatória têm vindo de filósofos (Ian Mueller), classicistas

(Reviel Netz), matemáticos/físicos (Dijksterhuis). A lista prosseguiria sem esforço, quiséssemos continuá-la.

Tanto na área dos estudos clássicos como na da história da ciência, há uma enorme amplitude na variedade de métodos e objectivos. Este trabalho procura oferecer uma história das ideias ao longo de diversos séculos. A perspectiva, portanto, nunca foi filosófica, mas histórica e cultural. Daí a procura de rigor na indicação e interpretação das fontes e a pesquisa sobre o contexto social e cultural onde as ideias circulam. Sachiko Kusukawa especifica como a história das ideias tem sido enriquecida com novos e diversos métodos interpretativos. A propósito da história da filosofia, refere:

> More recently, sociological and cultural approaches to the history of philosophy have emerged. They associate the succession of philosophical ideas, concepts and systems with their respective cultural, political, social, religious and institutional contexts. Within this approach, sociological questions can be raised and sociological methods applied. Thus, the arguments, theories, and reasons can themselves be viewed as social entities. They correlate with particular communities of philosophers, which have distinctive social structures, and which exercise personal, political, religious, scientific, and cultural influences on its members. As for the real or virtual loci of such communities, we must in particular look at universities, medieval and Renaissance courts, early modern academies, and the novel genre of scholarly journals invented in the late seventeenth century[1].

Com as devidas adaptações, foi esta a perspectiva que adoptei para o trabalho que se apresenta.

Como área recente que é, a História da Ciência tem debatido intensamente questões relacionadas com o seu objecto e método. Este estudo oferece um *case study* que toma algumas opções no âmbito destes debates. Destaco três. Em primeiro lugar penso ficará clara uma defesa da perspectiva continuista da evolução histórica da ciência, feita de sucessivos pequenos passos e mudanças suaves ao longo das gerações, que contrasta com a perspectiva descontinuista e revolucionária. Os grandes homens e os espíritos de síntese descem do seu pedestal e são realçadas as comunidades intelectuais que os suportaram aos ombros. Ficará também patente a abordagem internalista, filologicamente centrada no texto. Sem deixar de fora o contexto social e histórico-cultural, não se dispensa a procura de as respostas fundamentais no pensamento e nas ideias dos autores e das comunidades intelectuais. Finalmente, por vezes a evolução histórica de um pequeno detalhe pode servir para ilustrar uma imensa

[1] Kusukawa, 2005.

transformação mental; ou seja, por vezes, o recurso à micro-análise não representa distracção do fio condutor mas é programática e visa fortalecer a tese.

2. Objecto.

O título da tese ("O estatuto da matemática em Portugal nos séculos XVI e XVII") pode enganar o leitor não especialista. A palavra-chave parece ser "matemática", mas o que o leitor encontra é também a história e a evolução de uma teoria da ciência construída pelos Gregos e cristalizada nos *Segundos Analíticos* de Aristóteles. A verdade é que determinar o estatuto de uma ciência obriga à construção de um modelo de "ciência" com o qual aquela possa ser contrastada. Por outro lado, obriga a uma comparação com outras ciências no âmbito daquele paradigma.

A matemática teve sempre uma especial relação com a teoria da ciência aristotélica, mas a forma como as duas se cruzam no século XVI e XVII transformou a cultura ocidental. Paolo Mancosu sintetiza este cruzamento da seguinte forma:

> Among the factors which played a role in the birth of Galilean science is the process of critical revision of Aristotelian philosophy which took place during the fifteenth and the sixteenth centuries. As part of this process must be included the sixteenth-century reflection on the 'epistemology of mathematics'. Within the background of Aristotelian philosophy a number of issues were raised about the nature of mathematics which led some authors (e.g. Piccolomini, Catena, Pereyra) to the paradoxical thesis that mathematics is not a science. These positions, understandably, generated the reactions of other authors (e.g. Barozzi, Biancani, Tomitano) who tried to reinstate mathematics into the framework of 'Aristotelian science'[2].

A reflexão sobre a epistemologia da matemática é uma parte fundamental do processo de construção da ciência moderna. Foi ela que causou esta alteração cultural de fundo: a matemática sobrevive como parte fundamental do currículo escolar, mas a teoria da ciência aristotélica não. Esta tese pretende clarificar o processo que levou a este estado de coisas. Este trabalho não é apenas sobre o estatuto científico da matemática, mas sobre o declínio e substituição de um modelo de ciência devido fundamentalmente ao desenvolvimento daquela disciplina.

A questão epistemológica sobre o estatuto da matemática existe desde os Gregos, mas é relançada no século XVI por Alessandro Piccolomini, acima referido por

[2] Mancosu 1992, 241.

Mancosu. A partir do título da obra que dedicou ao tema, os historiadores passaram a designar o debate como a *quaestio de certitudine mathematicarum* ou, abreviadamente, no âmbito da matemática, a *quaestio*. Esta designação será usualmente utilizada nesta tese, mas é preciso realçar que não há nem nunca houve uma questão sobre a certeza da matemática. A questão foi sempre a da cientificidade da matemática, ou seja, a da sua adequação ao modelo aristotélico de ciência.

3. Ponto da situação.

O tema é tão vasto e tão relevante que, embora já tenham passado mais de três décadas desde o início do seu estudo, continua longe de estar esgotado, sendo admitido entre os especialistas que o seu significado completo ainda não é de todo conhecido. O avolumar dos estudos dificulta cada vez mais, com o passar dos anos, uma visão compreensiva do tema. Isto leva a que se torne já habitual a existência de uma breve história da bibliografia nas abordagens mais modernas, que facilitam a delimitação do tema e da própria bibliografia e permitem avaliar os avanços entretanto realizados. Estas anotações tendem a ser complementares, nunca são exaustivamente completas e contêm alguns lapsos. Menciono as principais: Paolo Mancosu (1992, 242), Dell'Anna (1992b, 24-25 n. 1-3), Anna de Pace (1993, 17 n. 10), Antonella Romano (1999, 154), Frederick A. Homann (1999, 13). Vejamos o que a *scholarship* em torno do tema já descobriu.

Quem primeiro indicou a existência da *quaestio* foi Neal W. Gilbert, na sua monografia de 1960 sobre o método em autores da renascença. Além de traçar a evolução do significado do próprio termo "método", aponta as fontes antigas e medievais de onde partiu, depois, a reflexão dos humanistas sobre o tema[3]. Neste estudo integrou três pequenos mas preciosos sub-capítulos onde aponta as consequências da reflexão metamatemática dos séculos XV e XVI para a filosofia e para a metodologia[4]. Gilbert é o primeiro a identificar alguns dos intervenientes da *quaestio*, indicando os nomes de Alessandro Piccolomini, Francesco Barozzi, e Benito Pereira (que designa pelo nome latino Benedictus Pererius e que confunde, aliás, com o português Bento Pereira). Além disso, aponta as principais razões para o desenvolvimento desta

[3] Gilbert 1960.

[4] Os capítulos apresentam os seguintes títulos: "Method in the Quadrivium: the Recovery of Greek Mathematical Works" (pp. 81-83); "Humanist Promotion of Mathematics in the Schools" (pp. 83-86) e "The influence of the new interest in mathematics upon the aristotelian theory of scientific demonstration" (pp. 86-92).

controvérsia de teor metamatemático nos séculos XV e XVI: não sobrevivência, no *corpus aristotelicum* de uma obra de matemática ou com uma teoria completa e coerente de filosofia da matemática, a posterior falta de comentadores dos *Segundos Analíticos* com suficiente competência matemática; crescente profissionalização da matemática e recuperação dos textos de matemática grega nos séculos XV e XVI.

Gilbert também compreendeu o problema fundamental, que identifica com a discussão da adequação do procedimento dos matemáticos, sobretudo dos geómetras, à teoria da ciência aristotélica. Finalmente, sugere o motivo da dissolução do debate, que identifica nestas três causas: a produção de uma interpretação de Aristóteles plausível e consistente por parte de Isaac Barrow, professor de Isaac Newton, o aparecimento da análise cartesiana que serviu de guia psicológico para a investigação, deixando de ser importante justificar o enquadramento aristotélico e, finalmente, a mudança da pesquisa matemática a partir do século XVI, que substituiu o espírito do rigor pelo da livre imaginação. As suas linhas de pensamento lançaram fundo as sementes de uma busca que se revelou mais rica e complexa do que ele próprio poderia ter imaginado e que ainda não deixou de produzir frutos.

Na década de setenta o tema é abordado de forma autónoma por Giulio Cesare Giaccobe, que dedica grande parte do seu trabalho de investigação ao estudo deste tema. Além de artigos de âmbito geral, publica outros sobre indivíduos específicos com intervenção no debate. Em cada um destes artigos apresenta uma biografia e uma bibliografia, oferecendo de seguida aquilo que poderíamos designar de paráfrase comentada dos textos que abordam a temática. Além dos autores já referidos por Gilbert (A. Piccolomini, Francesco Barozzi e Benito Pereira), acrescenta o nome de Pietro Catena e Giuseppe Biancani[5]. Um programado estudo sobre os conimbricenses, mencionados por Biancani, fica por fazer.

O seu grande mérito é o de ter dado a conhecer pela primeira vez o conteúdo destes textos, mas tem vindo a ser criticada a leveza da sua análise, os seus frequentes erros e a sua metodologia, assente numa micro análise textual que evita o tratamento das influências sociais e institucionais, ou seja, dos aspectos externos da questão[6]. Uma outra falha deve ser acrescentada; consiste ela no seu pouco aprofundamento filológico,

[5] Os artigos sobre personagens específicos correspondem a Giacobbe 1972a, 1972b, 1973a, 1976, 1977. Artigos sobre o tema em geral: Giacobbe 1973b, 1974. Pietro Catena mereceu estudo particular, com edição das obras relevantes para o assunto em Giacobbe 1981, e a respectiva biografia no *DBI* corresponde a Giacobbe 1995. Alguns destes autores haviam sido já referidos noutro estudo seminal, mas muito ultrapassado: Crapulli 1969.

[6] De Pace 1993, 22 n. 2 e Romano 1999, 154 n. 59.

que não analisa fontes, não busca as citações em contexto para verificar intenções de autor e significado global da sua apropriação num período de redescoberta de textos, sem compreender que a discussão resulta também de uma releitura de autores do passado. O próprio Giaccobbe assume a ausência da vertente filológica e justifica-a considerando que o problema epistemológico não é tratado explícita e sistematicamente antes do século XVI; no seu pensamento só a continuidade justificaria a análise filológica:

> Ciò che si preme invece mettere in luce è che la questione filologica non presenta in questa sede un'importanza tale da giustificare uno studio sistematico di verifica. Ciò che a noi qui interessa, infatti, non è tanto il fondamento delle citazioni riportate dal Piccolomini, e quindi l'eventuale attegiamento degli antichi commentatori ne riguardi di un problema epistemologico che, come sappiamo, probabilmente non venne affrontato esplicitamente e sistematicamente prima del Cinquecento, bensí proprio ciò che nel Cinquecento si pensò a proposito della capacità epistemologica della matematica, nella convizione, già espressa, che tale ordine di riflessioni fosse destinato, tra gli altri, a fare da supporto alla rivoluzione scientifica Galileiana".[7]

O argumento de Giacobbe não tem fundamento, porque sabemos hoje que o problema epistemológico é tratado muito antes do século XVI. De qualquer forma, estudos posteriores vieram a colmatar esta lacuna, mas de forma incompleta.

Na mesma década outros autores conceituados abordaram o tema inscrevendo-o em análises de fronteiras mais abrangentes, mostrando que o debate foi elemento chave no desenrolar de um processo mais amplo de renovação efectuada a todos os níveis sobre o pensamento matemático. Paolo Galluzzi discute-o a propósito da corrente platonista do século XVI; Giuseppe Cosentino, a propósito da situação do ensino da matemática nos colégios jesuítas; Paul Lawrence Rose, no seu importante estudo sobre a renascença matemática; Alisdair A. Crombie, ao estudar o lugar dado à matemática e ao platonismo nas universidades italianas e na política de educação jesuíta[8]. Alguns destes estudos seminais mantiveram a sua importância e acabaram por ser novamente editados nos últimos anos[9]. Os intervenientes principais e as instituições envolvidas ficaram conhecidos, algumas fontes parcialmente traduzidas e analisadas e tornou-se claro que o debate não se circunscrevia às pessoas envolvidas, mas participou num

[7] Giaccobbe 1972, 168 n. 19.
[8] Galluzzi 1973, Cosentino 1999 (pela primeira vez publicado em 1970), Rose 1975 (sobretudo no capítulo 12, pp. 280-294), Crombie 1996b (primeiro publicado em 1977).
[9] É o caso do estudo de Cosentino e do de Crombie.

processo histórico autónomo e com vitalidade própria, afectando instituições e políticas educativas.

Na década de oitenta alarga-se o número de indivíduos conhecidos participantes na questão. Giuseppe Moleto e Bernardino Tomitano são objecto de estudo de comunicações apresentadas no importante colóquio *Aristotelismo veneto e scienza moderna*, outros, como Francesco Buonamici, professor de Galileu em Pisa, são tratados em estudos autónomos[10]. Surgem também os primeiros estudos sobre os percursores e antecedentes do debate[11].

O papel dos docentes da Universidade de Pádua foi mais bem escrutinado; pela primeira vez, analisaram-se os prefácios de alguns textos matemáticos à luz da controvérsia. É Frederick A. Homann quem destaca o valor destas fontes, publicando um estudo conjunto dos prefácios das edições de Euclides de H. Billingsley, F. Commandino e C. Clávio, editadas entre 1570 e 1574[12]. Em conjunto estas obras marcam o culminar de um processo de restauração dos *Elementos* de Euclides e vão muito além da geometria ao balizar o conteúdo na reflexão metodológica e epistemológica. Em 1988 surge o conhecido capítulo de síntese sobre o assunto na *Cambridge History of Renaissance Philosophy*, que pode ser usado como introdução ao tema, pela forma simples e compreensiva com que o aborda[13].

O trabalho já realizado, a acumulação de material investigado e os resultados entretanto alcançados alavancaram, na década de noventa, outras perspectivas e abordagens, que permitiram compreender de forma diferente o significado do debate. A hermenêutica filosófica de Anna De Pace oferece uma melhor compreensão do pensamento de alguns intervenientes do *cinquecento* italiano (Piccolomini, Barozzi, Catena, Tartaglia e Jacopo Mazzoni)[14]; Antonella Romano produziu o primeiro estudo

[10] As actas do colóquio são editadas por Carugo 1983a. Os autores referidos são tratados nas actas em Carugo 1983b (Giuseppe Moleto) e Daniele 1983 (Bernardino Tomitano). Em Helbing, Mario Otto, *La filosofia di Francesco Buonamici, professore di Galileo a Pisa*, Pisa, Nistri-Lishi, 1989 (col. Cultura e storia pisana 8) discute-se o papel de Francesco Buonamici no debate nas pp. 90-93. Não pude consultar este título de forma satisfatória, mas fica aqui a indicação bibliográfica.
[11] Vescovini 1983, Olivieri 1983b.
[12] Homann 1983. Estas edições de Euclides são muito dissemelhantes entre si: Billingsley publica uma tradução inglesa, Commandino uma edição latina, Clávio uma edição latina comentada enciclopedicamente. Todas, no entanto, se preocupam profundamente com os alicerces metodológicos da ciência geométrica. De notar, como é, de resto, conhecido, que o prefácio à edição inglesa, da autoria de John Dee, se tornou mais famoso que a restante parte da obra, sendo hoje continuamente republicado autonomamente.
[13] Jardine 1988b.
[14] De Pace 1993.

sobre o ensino da matemática nos colégios jesuítas franceses entre 1540 e 1640[15]; Mario Biagioli ensaiou a investigação do significado social do debate[16]; finalmente, Paolo Mancosu pretendeu mostrar a) o alargamento do horizonte temporal e geográfico do debate até ao final do século XVII e até países como a Polónia, b) o efeito do debate na prática matemática[17].

Da resenha apresentada sobre o trabalho desenvolvido até ao presente podemos tirar algumas ilações. Em primeiro lugar, é claro que possuímos hoje um quadro alargado dos indivíduos envolvidos, das instituições afectadas, do horizonte temporal abrangido e um incompleto esboço de hipótese sobre causas, antecedentes e efeitos. Em segundo lugar, dispomos de uma amostra das abordagens possíveis, desde análises internalistas a externalistas, desde interpretações textuais, a estudos epistemológicos, sociais, institucionais, etc. Em terceiro lugar, é possível observar as limitações do que está feito e determinar o que está por fazer: falta estudar sistematicamente cada uma das regiões do espaço europeu e verificar o papel do debate na criação de uma cultura científica europeia unificada. Mais importante ainda: a grande fatia das fontes estudadas até agora é constituída por impressos[18]. Ora, sabemos que as questões debatidas eram objecto de ensino e por isso a fase seguinte passará necessariamente por uma inventariação do material manuscrito que aborda o tema nos mais diversos países. A investigação está, portanto, muito longe de terminar.

Infelizmente, a produção dos estudiosos nacionais não acompanhou o esforço internacional de interpretação deste fenómeno e desvalorizou a contribuição dos autores portugueses para este debate. Os grandes historiadores da cultura portuguesa dos séculos XVI-XVII não abordam senão casualmente o tópico, quando tropeçam em alguma vaga alusão de algum autor ao tema, mas mesmo quando o fazem, dispensam uma explicação do contexto, que mostram desconhecer. Basta lembrar, como exemplo, que, num estudo tão importante como *Os Descobrimentos e a problemática cultural do século XVI* de J. S. Silva Dias, o tópico nunca é mencionado[19]. Os historiadores da Companhia de Jesus também têm falhado o estudo de um tópico que obriga a analisar conteúdos de manuscritos em pormenor. Ele não é referido em parte alguma por Domingos Maurício Gomes dos Santos, Francisco Rodrigues, ou António Alberto

[15] Romano 1999.
[16] Biagioli 1989, 2003.
[17] Mancosu 1991, 1992 e 1996.
[18] Romano 1999, 154.
[19] Silva Dias 1988.

Banha de Andrade, autores que estudaram o ensino da matemática nos colégios jesuítas portugueses[20]. Apenas muito recentemente surgiram os primeiros artigos, da autoria de Luís Miguel Carolino e Henrique Leitão, onde são analisados, no quadro do debate, alguns autores portugueses ou ligados à cultura portuguesa, como Diogo de Sá, Sebastião do Couto, Cristoforo Borri ou João Delgado. No entanto, o número de fontes investigadas é em número claramente insuficiente para se ter uma ideia geral do impacte em Portugal.

O desconhecimento do assunto no meio académico tem tido efeitos negativos na investigação da cultura portuguesa a dois níveis. Por um lado, o significado da obra de alguns autores tem sido erradamente interpretado e a sua importância subavaliada; por outro, a compreensão do que foi a participação de Portugal no processo da Revolução Científica tem sido incompleta e enviesada.

É esta lacuna que esta tese pretende colmatar. Em primeiro lugar, ela pretende revelar materiais que permanecem desconhecidos do público e mal estudados pelos investigadores. Em segundo lugar, pretende interpretá-los, de forma a perceber o que eles importam e exportam do meio cultural europeu a que pertencem e qual o seu papel no processo de desenvolvimento da moderna cultura científica.

4. Objectivos e estrutura.

Neste trabalho, pretende-se a) reinterpretar a ideia histórica que se tem do debate sobre o estatuto científico da matemática; b) determinar o contributo dos autores nacionais para o debate e para a construção da moderna cultura científica portuguesa e europeia. Para isso, são defendidos cinco pontos fundamentais:

1. Ao contrário do que usualmente se pensa, o debate sobre o estatuto científico da matemática não surge no século XVI. Antes nasce espontaneamente da leitura e interpretação do sistema filosófico aristotélico. Este sistema propõe implicitamente a discussão, mas nunca a esclarece. Como o *corpus aristotelicum* se torna o principal instrumento pedagógico utilizado nas sucessivas instituições de ensino na Europa, o tópico assegura um meio de transmissão duradouro, abrangente e firmemente enraizado. Isto não invalida a ideia de que no século XVI o debate se dramatiza e se destaca entre

[20] Veja-se, p.e., Rodrigues 1931-1950; Gomes dos Santos 1935 e 1936; Banha de Andrade 1945.

os demais debates que estiveram na origem do processo que produziu a moderna cultura científica. As causas desta dramatização são apresentadas e discutidas.

2. O debate histórico fica resolvido na primeira metade do século XVIII e o seu desenlace é eficaz e convincentemente compreendido por aplicação do modelo de Kuhn. É bem sabido que a revolução científica foi não só uma revolução na ciência, mas também uma revolução na epistemologia da ciência. O modelo de ciência aristotélico actuou como um paradigma (num sentido genericamente Kuhniano), que unificou as ciências; contudo, o acumular de excepções ao modelo exigiu e provocou a sua substituição. Veremos ao longo da tese que não apenas a inadequação da matemática ao modelo, mas também a da teologia e de outros saberes, como o direito, inclusivamente, forçou a substituição do modelo e eliminou a razão de ser do debate.

3. Há uma discussão genérica, vaga e não sistemática sobre o estatuto científico da matemática no meio universitário e letrado português ao longo do século XVI, mas foram os Jesuítas os verdadeiros responsáveis pela introdução e divulgação do debate em Portugal, a partir do terceiro quartel do século XVI. Em todos os seus colégios, o tema era discutido nas aulas de lógica do primeiro ano do curso de filosofia e na introdução dos cursos de matemática. As bibliotecas jesuítas portuguesas mostram a importância que o debate tinha na altura porque possuíam as obras de todos os autores nele intervenientes (Piccolomini, Giuseppe Biancani, Benito Pereira, Clávio, etc.). Os Jesuítas portugueses em particular tiveram uma contribuição significativa para a discussão a nível nacional e a nível internacional. Por um lado, a Aula de Esfera possui uma ligação institucional muito forte com a Academia de Clávio e, por conseguinte, ao Colégio Romano; por outro, os Conimbricenses produziram um *textbook* com uma proposta de interpretação da teoria da ciência aristotélica que teve ampla utilização em *todos* os colégios da Companhia. É preciso realçar a dimensão do debate no nosso país; apenas possível devido à envergadura intelectual dos seus protagonistas e ao generoso suporte institucional que lhes foi concedido pelas mais reputadas estruturas de ensino jesuítas locais, nomeadamente, pelo Colégio das Artes (Coimbra), pela Universidade de Évora e pela Aula de Esfera (Lisboa). Esta última tem uma importância particular na construção do debate português, porque criou o único núcleo de matemáticos que pôde sustentar socialmente a oposição à argumentação antimatemática.

4. Em Portugal, ao longo do século XVII, predominam as teses antimatemática dos filósofos Conimbricenses. A leitura usual, com poucas excepções, pretende que o resultado do debate epistemológico sobre o estatuto da matemática afectou negativamente o ensino e a prática da disciplina em Portugal. No entanto, embora haja uma evidente correlação entre o debate epistemológico e a prática da disciplina, nenhum dado objectivo parece provar taxativamente a existência deste nexo de causalidade. Prefiro, por isso, destacar duas ideias diversas. Em primeiro lugar, que se pode dizer que a defesa da matemática empreendida pelos matemáticos da Aula de Esfera nunca vingou devido à difícil implantação do estudo da disciplina nos colégios jesuítas do território nacional; em segundo lugar, que a Aula de Esfera nunca conseguiu criar matemáticos de qualidade em número suficiente que pudesse competir em estatuto e influência com os Conimbricenses. Veremos que os docentes da Aula de Esfera conseguiram influenciar o discurso dos filósofos entre 1590 e 1606, que deixaram de o conseguir fazer na primeira metade do século XVII, embora tenham mantido sempre o discurso pró-matemática activo e que, depois dessa altura, a Aula de Esfera perdeu força institucional. A quebra de influência da Aula tem dois momentos. A partir de 1606, a publicação do último dos comentários conimbricenses à obra aristotélica evidencia que a posição epistemológica dos Conimbricenses é vencedora: possui um estatuto superior, uma argumentação mais sólida e uma interpretação aparentemente mais aproximada do conteúdo fundamental do texto aristotélico. Por outras palavras, a tese antimatemática predomina no âmbito epistemológico porque o texto de Couto propõe uma solução superior. A partir de meados do século XVI não há mais traços de influência dos matemáticos porque a fragilidade no ensino da matemática em Portugal nunca permitiu uma divulgação das teses a favor da disciplina que pudesse competir com a dos conimbricenses.

5. No final do século XVII, deu-se uma reviravolta na situação: os filósofos deixam de se pronunciar contra a matemática e os matemáticos impõem as suas teses. No entanto, a dissolução final do debate em Portugal não é de ordem epistemológica e foi abrupta, ao contrário do que parece ter-se verificado nos restantes países, onde a teoria da ciência e a matemática evoluíram convergentemente. No nosso país, a dissolução do debate radica numa alteração de política educativa com origem no exterior do nosso país e nas mais altas esferas da hierarquia da Companhia.

A tese tem duas partes fundamentais. Na primeira, analisa-se o desenvolvimento do debate desde Aristóteles até ao século XVIII, procedendo-se a uma reorganização e reinterpretação de ideias que se encontram dispersas em diversos estudos modernos. Ao longo destes vinte e dois séculos, ainda não é totalmente clara a linha evolutiva da discussão. No entanto, a partir dos estudos já feitos, é possível identificar três momentos chave. O primeiro corresponde ao período da antiguidade que se estende de Aristóteles e Euclides (século IV-III a.C.) a Proclo (século V). O segundo corresponde ao período que decorre desde a redescoberta dos *Segundos Analíticos*, por volta do século XII, até ao final do século XV. É nesta altura que o tema é recuperado e introduzido num recém-criado quadro institucional: o das universidades. O terceiro momento corresponde aos séculos XVI e XVII, que é quando uma diversidade de factores, como o desenvolvimento da matemática em ambiente universitário ou o movimento mais genérico de renascença introduz novos desenvolvimentos na discussão e lhe coloca um fim.

Por esta razão, a estrutura desta parte da tese é tripartida. O primeiro capítulo debruça-se sobre as correntes de pensamento da Antiguidade Clássica que contribuíram para a estruturação do debate. Começa-se por descrever o modelo de ciência exposto nos *Segundos Analíticos* de Aristóteles e realçar a inexistência de uma filosofia da matemática unificada no Estagirita. Segue-se uma breve exposição sobre os *Elementos* de Euclides, que procura realçar como esta obra complementa a de Aristóteles. Analisam-se depois os textos de Proclo, Ptolomeu e outros autores, que contribuem para o debate no século XVI de forma particularmente vincada. Neste capítulo, mostrarei que os textos de todos estes autores propõem uma formulação epistemológica única e que é no âmbito desta que foram interpretados ao longo dos séculos. Mostra-se também que desta formulação epistemológica brota naturalmente a discussão em torno do estatuto científico da matemática e procede-se à explicação dos principais argumentos esgrimidos no quadro do debate.

O segundo capítulo mostra como, depois de um período inicial em que a Universidade assimila o conteúdo dos textos de Aristóteles e Euclides, o debate sobre o estatuto da matemática ressurge vigorosamente no século XIV, nos principais centros de investigação europeus: Oxford, Paris e Pádua.

O século XVI oferece ao debate uma nova dinâmica, fruto de desenvolvimentos históricos tão importantes como o humanismo, o renascimento matemático, a descoberta dos textos antigos e de Proclo ou o desenvolvimento da física matemática. O

principal centro onde o tópico é estudado é Pádua. A revolução no ensino médio operada pelos Jesuítas divulga-o pela Europa fora. O terceiro capítulo debruçar-se-á sobre estas vicissitudes.

A segunda parte da tese concentra-se no estudo do caso português e está dividida, por sua vez, em mais duas partes. A primeira diz abarca o período de vida de Pedro Nunes (1502-1578), altura em que no debate intervêm intelectuais cultos, com ligações à Corte ou à Universidade. A segunda parte abarca o período seguinte, até ao final do século XVII, quando a maior parte dos intervenientes são Jesuítas. Nesta, o primeiro capítulo debruça-se sobre o período que se estende desde a fundação dos primeiros colégios até à fundação da cadeira de matemática em Santo Antão, a segunda estende-se, depois, até à publicação do último comentário dos conimbricenses e a última abarca o período que decorre até 1692. No final, uma excursão por teses matemáticas da primeira metade do século XVIII mostrará o resultado da reforma matemática iniciada em 1692 na resolução do debate.

5. O apêndice documental

O estudo é completado com um apêndice documental. Nele estão incluídos os documentos fundamentais consultados para a produção do estudo acima apresentado. Para não alargar excessivamente o âmbito deste apêndice, observaram-se alguns parâmetros limitadores, que forçaram a exclusão de textos que:

a. são anteriores ao século XVI (p.e. Platão, Aristóteles, Proclo, Jean Buridan, Alberto da Saxónia)

b. possuem edições modernas, considerando-se como "modernas" aquelas posteriores a 1900 (p.e. Pietro Catena, João Delgado);

b. são alheios à tradição portuguesa;

c. possuem importância local e influência circunscrita a um pequeno círculo de conhecedores do autor, fora de Portugal;

d. não tratam o tema de forma sistemática (Pedro Nunes, Fernando Oliveira);

e. são objecto de edição/tradução em curso (Diogo de Sá).

Depois dos critérios que excluem e limitam, uma breve referência aos critérios que incluem e inscrevem.

Ao longo do estudo há um esforço constante em precisar o lugar filológico próprio do debate, ou seja, o lugar dos impressos e manuscritos dos séculos XVI e XVII especificamente dedicado ao tópico. A bibliografia consultada indicava pistas, mas a verdade é que este ponto essencial nunca havia sido determinado com precisão. Ao longo da investigação não foi sempre claro, por isso, onde se poderiam encontrar os trechos mais importantes sobre o assunto. Em boa verdade, não havia sequer a certeza de que houvesse este específico *locus* filológico. Complicava a solução deste problema específico o facto de ser muito fácil encontrar alusões breves ao tópico em muitíssimas obras de teor muitíssimo diverso e de, no século XVI, ele ser abordado em muitas obras autónomas. Só depois de muitas fontes consultadas foi possível chegar à conclusão de que aquele lugar existia de facto, com algumas variações em cada época. A existência deste *locus* reforça a unidade constituída em torno da teoria da ciência aristotélica e a matemática euclidiana. O que se verifica é que o tópico da cientificidade da matemática se encontra discutido quando se aborda a complicada definição de ciência nos comentários e aulas sobre os *Segundos Analíticos*, no seguimento da discussão sobre o conhecimento de base que se deve possuir em cada disciplina, vulgarmente tratado em capítulo com o título *De Praecognitis.* Isto não faz que o tema seja excluído dos comentários à física ou à metafísica aristotélica, mas aqui a sua presença é acidental, ali é estrutural. A matemática é, com efeito, a primeira disciplina específica referida na dita obra do Estagirita. Um segundo lugar onde o tópico é abordado é o das introduções dos cursos e obras matemáticas, que se desenvolvem, a partir do século XVI, de acordo com o modelo existente no comentário de Proclo a Euclides.

São estas as fontes fundamentais utilizadas ao longo deste trabalho: os manuscritos com lições sobre os *Segundos Analíticos* e de matemática. Os catálogos existentes apresentam uma boa base de trabalho para conhecer os manuscritos de lógica existentes nas principais bibliotecas e arquivos de Portugal, incluindo a Biblioteca Pública de Évora, a Biblioteca Municipal Pública do Porto, a Biblioteca de Braga, a Biblioteca da Ajuda, o Instituto Arquivo Nacional Torre do Tombo, a Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra. Entre os catálogos que maior relevância tiveram para a construção deste trabalho, destaco os de M. Gonçalves da Costa, *Inéditos...*(cobre de forma não exaustiva os manuscritos de filosofia da Biblioteca de Braga, BPE e BPMP); Abel Gomes De Almeida e Sousa, *Catálogo de Manuscritos...,* Friedrich Stegmüller, *Filosofia e Teologia…,* Maria Amélia Machado Santos, *Manuscritos de Filosofia do século XVI…* (cobre a biblioteca da Ajuda e parcialmente a BNP), João Pereira Gomes,

Os professores de Filosofia da Universidade de Évora… (é um catálogo de professores e não de manuscritos; contém uma pilha de informações sobre um elevadíssimo número de manuscritos de diversas bibliotecas nacionais e estrangeiras e sobre os seus autores); finalmente, destaco ainda o *Catalogo dos Manuscritos da Bibliotheca Publica Eborense ordenado com as descripções e notas do bibliothecario Joaquim Heliodoro da Cunha Rivara e com outras proprias por Joaquim Antonio de Sousa Telles de Mattos*…[21].

Deve notar-se que não existe até ao momento um catálogo exaustivo dos manuscritos de lógica existentes na BNP. Não é facto despiciendo, porque esta biblioteca possui o maior acervo nacional destes objectos e é, por si só, suficientemente representativa da cultura lógica portuguesa do século XVI. O trabalho de inventariação destes materiais na BNP está em progresso e tive o privilégio de trabalhar com as mais recentes listas dos mesmos[22].

Para os manuscritos de matemática, o trabalho mais importante é o de Henrique Leitão: "Appendix C: Scientific manuscripts from the S. Antão college"...[23]

É a partir destas listas que se identificaram os materiais a incluir no apêndice documental. Em primeiro lugar apresentam-se as transcrições dos impressos consultados, por ordem cronológica da sua publicação. Seguem-se as transcrições dos manuscritos da Biblioteca Nacional, por ordem de cota. Apresentam-se depois as listas dos manuscritos relevantes consultados na Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra e na Biblioteca Pública de Évora, instituições fundamentais por se localizarem nas cidades onde se situavam também as escolas maiores jesuítas. Termina este apêndice com uma lista de teses de matemática já da primeira metade do século XVIII, relevantes para a compreensão da solução do debate sobre o estatuto da matemática em Portugal.

Apenas os manuscritos da Biblioteca Nacional mereceram transcrição. Eles são suficientemente representativos e esta solução concentrou o trabalho de edição de texto numa instituição apenas. Os manuscritos consultados de Évora e Coimbra surgem em

[21] Veja-se Gonçalves da Costa 1978; Almeida e Sousa 1942, Stegmüller1959, Pereira Gomes 1960, Rivara-Mattos 1871, 253-256.

[22] O inventário dos manuscritos de lógica está a ser feito no âmbito do projecto "Património científico e cultura manuscrita. A colecção de manuscritos científicos da Biblioteca Nacional, Lisboa". Este projecto de investigação resulta de uma parceria entre o Centro de História das Ciências da Universidade de Lisboa e a Biblioteca Nacional de Portugal, sendo financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (POCTI/HCT/58543/2004). Nele se pretende identificar, catalogar e estudar os manuscritos científicos da Biblioteca Nacional, em Lisboa, desde a Idade Média até final do século XVIII. Como a teoria da ciência é exposta nos manuscritos de lógica achou-se oportuno preceder também a um levantamento destes materiais. Para uma descrição geral, veja-se o URL: <http://chcul.fc.ul.pt/cultura_manuscrita.htm>.

[23] Leitão 2004a.

tabelas mas não foram transcritos. Os manuscritos consultados pertencentes a outras bibliotecas (Biblioteca da Ajuda ou Biblioteca Pública Municipal do Porto, por exemplo) não estão incluídos em entrada autónoma neste apêndice.

As transcrições procuram aproximar-se o mais possível do original. As pequenas alterações introduzidas visaram a) facilitar a leitura (para o que se desdobraram algumas abreviaturas, sem preocupação de as assinalar); b) facilitar o trabalho de transcrição, (para o que se optou por grafar, p.e, as nasais sobrescritas -"õ" aparecerá sempre "on" ou "om"- e eliminar as informações esquemáticas normalmente anotadas nas margens, remetendo para nota de rodapé apenas as que parecessem especialmente relevantes).

Ainda para simplificação da leitura e aligeiramento das notas de rodapé, corrigimos, sem indicação, erros nos impressos, decorrentes de evidentes gralhas tipográficas, como a troca de "n" por "u" ("seutentiam", por "sententiam"), a duplicação eventual de tipos, como em "mathematiciis", por "mathematicis", ou troca de letras, como "camparari", por "comparari". De resto, permanecemos fiéis à grafia dos impressos e manuscritos, distinguindo "v" e "u", transcrevendo "&" por "et" e mantendo inalterada a pontuação original e as abreviaturas, salvo casos pontuais.

Entre parêntesis rectos ("[]") anotámos a numeração das folhas e páginas, observações, correcções; dificuldades de leitura são marcadas com ponto de interrogação entre parêntesis rectos ("[?]"); finalmente, são indicadas entre "<>" letras ou sílabas que se podem reconstruir mas que não estão no texto por lacuna ou gralha evidente de edição.

O objectivo deste conjunto de transcrições é apenas o de disponibilizar textos de difícil acesso e incluir informações biográficas, prosopográficas ou descritivas, não detalhadas no estudo, para não o alongar em excesso e, sobretudo, para não o desencaminhar da sua linha fundamental.

Depois das transcrições apresentam-se algumas traduções, que pretendem aliviar o hermetismo e o carácter demasiado técnico do latim em que a maior parte dos documentos estão escritos; assim espera-se proporcionar um mais rápido acesso ao núcleo da discussão sobre a matemática levada a cabo num contexto epistemológico tão diferente do nosso. Apresentam-se traduções de apenas dois autores: Alessandro Piccolomini e Sebastião do Couto (dialéctica conimbricense). Quatro razões fundamentais concorrem para este efeito. Em primeiro lugar, destacamos o carácter repetitivo dos textos tratados. A maior parte dos cursos de lógica, por exemplo, reproduz de forma parafraseada o conteúdo do comentário ao *organon* de Sebastião do

Couto, esse sim, traduzido. Outro exemplo é o do curso de matemática de Borri, decalcado do de Biancani. Em segundo lugar, o facto de se leccionar na Aula de Esfera em Português, torna pleonástica a tradução de alguns textos. Estão nesta situação o prólogo à esfera de Clávio (traduzido por Lembo) e o texto de Sempílio (traduzido ou parafraseado no manuscrito BNP cód. 2260). Em terceiro lugar, a existência de traduções modernas de alguns dos autores tratados, e a sua (excelente) qualidade, tornam redundante a sua tradução para Português. Este é o caso, por exemplo, de Biancani. A última razão reside no facto de os principais textos merecerem análise, discussão, paráfrase e interpretação ao longo do estudo.

Não se produz um discurso continuado, nem se faculta a informação necessária para possibilitar uma leitura autónoma deste apêndice. Ele deve ser considerado ancilar, subsidiário e complementar ao estudo apresentado, pressupondo, por isso, a leitura deste.

Estranhar-se-á, porventura, a ausência de um índice de nomes no final. A verdade é que a tese não se presta a isso, porque a maior parte deles mereceria inevitavelmente a indicação *passim,* que pouco ajudaria o leitor. Proponho duas alternativas que serão até mais eficazes: a) os principais autores merecem análise em capítulo autónomo e, por isso, podem ser facilmente localizados através do índice geral; b) acompanha a tese um pequeno CD-ROM com o texto em formato PDF, onde será muito fácil fazer pesquisas com total ausência de erros.

PRIMEIRA PARTE (de Aristóteles à Revolução Científica)

1. Correntes de pensamento da Antiguidade Clássica.

Na Grécia antiga, a matemática desenvolveu-se como sistema axiomático e dedutivo ao mesmo tempo que se impôs como disciplina científica de pleno direito. A sua inclusão no sistema do saber científico não foi, contudo, unânime, e desde cedo a prática da matemática como ciência foi alvo de críticas e objecções. Não se pode, por isso, compreender o sucesso histórico desta disciplina, sem compreender que ele dependeu, em larga medida, da capacidade de os matemáticos se defenderem das objecções que lhes foram endereçadas ao longo da história. A influência da crítica da matemática no progresso da disciplina é de enorme relevância por três razões. Em primeiro lugar, porquanto nunca foi de carácter individual, mas empreendida por escolas de pensamento e comunidades filosóficas, incluindo tendências tão diversas como a céptica ou a epicurista. Em segundo lugar porque a crítica se construiu de forma sistemática e pormenorizada, colocando objecções a todas as partes e aspectos do discurso matemático (princípios, construções, demonstrações, formulações frásicas, relação com outras disciplinas, relação com o mundo). Finalmente, pormenor não despiciendo, porque se preservou uma memória histórica destas críticas que chegaram até hoje, sendo particularmente relevantes nos séculos XVI e XVII, época em que a matemática se impôs de forma imparável na cultura ocidental.

A argumentação em desfavor da matemática é constante desde que a disciplina se formou, mas tem diferente alcance, motivação e efeito, conforme efectuada em período pré-euclidiano ou pós-euclidiano. O primeiro período observa o esforço de sistematização do saber matemático na Grécia antiga, que ocorreu em diversas fases e em diferentes velocidades nos seus diversos ramos. Este esforço brota de uma necessidade interna de consolidação da disciplina, mas também surge como resposta a estímulos externos, fornecidos pelo contexto cultural em que se insere. Acontecimentos como a descoberta dos números irracionais poderão ter influído na tentativa de sistematização na matemática, mas é preciso compreender que esta tentativa anda a par com a mesma necessidade de sistematização em outros ramos do saber, como a filosofia[24]. O discurso legitimador ou contra-legitimador da matemática está presente

[24] Seguimos a opinião que contraria a tese de que a descoberta dos incomensuráveis conduziu a uma crise na matemática. A incomensurabilidade pode ter levantado problemas em ontologia, mas dificilmente se pode compreender que possa ter causado problemas na matemática, porque, pelo, contrário, é uma demonstração extraordinária e encorajadora para futuro trabalho (veja-se a perspectiva geral em Lloyd 2003, 98).

em discussões de filósofos, seja nos paradoxos de autores da escola eleática, seja em Platão, seja em muitos outros, e está enquadrado num contexto socio-político que fornece estímulos para uma reflexão sobre as técnicas de validação do pensamento[25]. O segundo momento abarca o período seguinte, de Euclides até aos nossos dias. A matemática considera-se organizada, os grandes nomes da matemática grega disponibilizaram para o mundo ocidental um *corpus* de textos que propõem um paradigma homogéneo e parecem obedecer a um conjunto de requisitos epistemológicos unanimemente aceites, o que obriga ao estudo da teoria da ciência em que parecem alicerçar-se.

Ao mesmo tempo que as mais diversas disciplinas científicas se organizaram na Grécia antiga, desenvolveu-se a reflexão metacientífica, que teve o seu culminar na teoria na ciência exposta nos *Segundos Analíticos* de Aristóteles. Ao longo dos séculos e de forma mais visível a partir da sua redescoberta no século XII, a prática das diferentes disciplinas científicas e o modelo proposto por Aristóteles criaram uma dinâmica própria, intervindo uma na outra tão profundamente, que não é possível compreender os problemas colocados aos homens de ciência, sem atender a esta complementaridade. Esta simbiose não passou despercebida aos estudiosos[26]. Em 1940, J. H. Randall defendeu, em afirmação que ficou famosa, que "the whole great literature on method that fill the scientific writing of the 17th century is at bottom a series of footnotes to the *Organon* of Aristotle"[27]. Anos depois, E. J. Dijksterhuis defendeu a tese de que a ciência demonstrativa, em sentido aristotélico, serviu de guia principal para a fundação da mecânica no século XVII[28]. Finalmente, em estudo mais recente, Paolo Mancosu mostrou que a teoria aristotélica da ciência marcou a filosofia da matemática nos séculos XVII e XVIII, alterando igualmente a prática da disciplina no mesmo período[29]. Entre os grandes nomes que trabalharam no seu contexto e balizados pelos seus pressupostos, podemos contar Galileu, Newton, Pascal, Descartes, Leibniz, Kant, Bolzano, Husserl, Frege ou Lesniewski. A sua vitalidade está patente no facto de auto-proclamados anti-aristotélicos, como Hobbes ou Descartes, terem aderido sem hesitação alguma a uma qualquer versão do modelo. Historicamente, os *Segundos Analíticos*

[25] Knorr 2003, 243-244.
[26] Tomo por base, para a descrição geral do modelo de ciência aristotélico do parágrafo seguinte, o excelente artigo Jong-Betti (forthcoming).
[27] Randall 1961. Esta afirmação de Randall adapta ao caso específico da ciência a ainda mais famosa afirmação de A. N. Whitehead de que toda a filosofia ocidental é uma série de notas de rodapé a Platão.
[28] Dijksterhuis 1986.
[29] Mancosu 1996.

fornecem o ponto de partida e o contexto epistemológico para a reflexão sobre a cientificidade de qualquer saber, incluindo a matemática, ou seja, não há espaço para uma reflexão sobre a teoria da ciência fora do modelo e a teoria da ciência não tem autonomia em relação ao texto aristotélico. Não é por isso de admirar se, desde muito cedo, a crítica da matemática passou a ser feita no contexto do modelo de ciência aristotélico.

A verdade é que a vitalidade e dinamismo do modelo reside numa sua propriedade estrutural e estruturante: ele é absorvente e inclusivo. Qualquer ciência (ou pelo menos uma ciência em sentido próprio) devia ser conforme ao modelo; observações sobre metodologia científica e obras de ciência produzidas por antigas autoridades como Euclides, Ptolomeu ou Galeno deviam ser reconciliadas com aquele, novas metodologias seriam consideradas, avaliadas e autorizadas no interior do modelo. O nível de estandartização e globalização do modelo torna desnecessárias citações, alusões e referências e dispensa os autores que trabalharam no seu contexto de uma formulação explicita, programática e sistemática, da sua concepção de ciência.

Estudar o estatuto da matemática em abordagem histórica significa observar a confrontação da disciplina com o modelo aristotélico. Por esta razão, o presente capítulo apresenta uma breve descrição do conteúdo dos *Segundos Analíticos* e dos *Elementos* de Euclides, ao que se acrescenta uma referência a Proclo, primeiro autor a explicitamente tratar ambas as obras numa perspectiva epistemológica única. Para além da necessidade de construção de contexto e provisão do que é necessário para compreender as ideias tratadas ao longo deste estudo, ficará claro, penso, que estes autores delegam competências uns nos outros e se complementam de forma a oferecer uma teoria do conhecimento e uma filosofia da matemática comum.

1.1. Aristóteles[30]

1.1.1. O modelo de ciência descrito nos Segundos Analíticos

O assunto principal dos *Segundos Analíticos* é a teoria do saber demonstrativo (episteme). Embora não seja equivalente àquilo que hoje designamos por "saber científico", é usual considerar que o tratado aristotélico oferece uma teoria da "ciência". É, aliás, matéria muito controversa saber se o que actualmente se entende por "ciência" é compatível, de alguma maneira, com o que está descrito naquela obra de Aristóteles. Os detalhes e pormenores da teoria são difíceis de compreender e muitas vezes tornam-se obscuros, mas o esquema geral é bastante claro.

O tratado começa com a asserção de que qualquer aprendizagem ou ensino parte de conhecimento prévio (ou pré-existente) e indica os tipos de conhecimento prévio que existem. O capítulo segundo identifica as duas condições para se ter conhecimento científico: pensamos ter ciência sobre algo quando pensamos conhecer a sua causa e que não pode ser de outro modo (I.2 71b9-12). A ciência em sentido aristotélico é, por isso, conhecida pela popular expressão latina *scientia per causas.* O postulado da "causalidade" é mais forte que o da simples "dedutibilidade" porque não só obriga a que todas as proposições[31] não fundamentais devam ser deduzidas a partir dos princípios de uma ciência, mas determina também que estes princípios devem estar ligados às conclusões por um nexo mais forte que o de simples implicação lógica; tem de haver uma direcção unidireccional no encadeado dedutivo e uma fundamentação explicativa. A palavra grega *aitia* tem sido traduzida de diferentes formas: "fundamento"[32],

[30] A bibliografia sobre o assunto é, como se pode calcular, imensa. Em Mesquita 2005, 661-663 pode consultar-se a mais recente recente contribuição para uma bibliografia sobre a teoria da ciência aristotélica. Dentre as obras que utilizámos abundantemente neste capítulo, encontram-se Ferejohn 1991 e McKirahan 1992. Importante e mais recente é o estudo de Orna Harari (Harari 2004). Alguns artigos e capítulos oferecem excelentes sistematizações do modelo; a escola holandesa acumulou vasta experiência de estudo sobre o tema no século XX: veja-se Beth 1950 e 1966, Dijksterhuis 1986, 41-42, Jong-Betti (forthcoming). O último artigo, já citado anteriormente, é uma excelente resenha, com enfoque histórico e grande capacidade interpretativa, aproveitando materiais anteriores de W. R. de Jong (veja-se lista de artigos na p. 6, n. 12 do artigo). Fundamentais as edições dos *Segundos Analíticos*: Tredennick 1966, Ross 2001, Barnes 1975.

[31] É matéria de discussão se Aristóteles considera que os objectos do conhecimento científico são coisas, factos ou proposições, assunto de que nos não ocuparemos, remetendo o leitor para a bibliografia especializada citada na nota anterior.

[32] "Ground" é como traduz McKirahan (1992, *passim*, p.e., a página 209).

"explicação"[33], "causa"[34], "compreensão"[35]. Neste trabalho será traduzida pelo termo tradicional "causa", que remete imediatamente para as quatro causas aristotélicas.

O saber científico é obtido por demonstração e a demonstração é definida como um "silogismo que produz saber científico". O paradigma de uma demonstração é um argumento que tem a forma correspondente a um silogismo de primeira figura em *Barbara* (I.14, 79a18-21). Existem, portanto, muitos tipos de demonstrações e, entre eles, Aristóteles mostra preferência por demonstrações de proposições positivas e universais às de proposições negativas e particulares e a demonstração directa à de redução ao absurdo[36]. O modelo propõe uma distinção clara entre um silogismo sem valor científico, e o silogismo científico propriamente dito (I.2 71b16-22 e I.13 78a23-b3). O primeiro prova apenas que as coisas são de determinada forma, o segundo explica por que razão as coisas são de determinada forma. O primeiro é usualmente conhecido como demonstração formal, *demonstratio quia*, *a posteriori* ou *ab effectibus*; o segundo é designado por demonstração causal, *demonstratio propter quid*, *a priori*, ou *a causis*. Da autoria de Averróis parece ser a introdução de um terceiro género de demonstração, designado de *demonstratio potissima*, *simpliciter* ou *absoluta,* a qual oferece, ao mesmo tempo, o efeito e a sua causa[37].

Por outro lado, a cadeia demonstrativa pode representar a ordem por que os factos ocorrem no mundo e na natureza, partindo das causas para os efeitos, ou pode representar a ordem dos acontecimentos tal como os conhecemos, primeiro dando-nos conta dos efeitos e progredindo depois até compreendermos as causas. Esta distinção entre a ordem do ser (*ordo essendi*, ou *ordo in essendo*), ou seja, a representação da ordem de prioridade dos factos da realidade, e a ordem do conhecimento (*ordo cognoscendi*, ou *ordo in cognoscendo*, ou *ordo in inferendo*), ou seja, a representação da ordem de prioridade daquilo que é anterior em relação a nós, é central no modelo. Estes dois conceitos fundamentais não dizem apenas respeito à macro-estrutura do discurso

[33] Barnes 1975.
[34] Ross 2001.
[35] Burnyeat 1981.
[36] Veja-se Carvalho 1992b, 92.
[37] A definição de *demonstratio potissima*, considerada por muitos, no século XVI como a mais perfeita forma de demonstração, ocupa longas páginas em manuscritos de lições de lógica dos séculos XVI e XVII. A. Piccolomini, autor que assumirá um papel central neste estudo assim se lhe refere: "id pro constanti tenere debemus illam demonstrationem, quae causam proximam, immediatam, et caeteris conditionibus praeditam, quas ponit Aristoteles primo Post. Cap. habuerit, uocari potissimam, et esse illa, de qua loquimur in hoc tractatu, et quae modo potissima, modo quia et propter quid, et modo absoluta, uel simpliciter nuncupatur, neque aliam ipsa potiorem reperire possumus" (Piccolomini 1547, 84v). Para uma síntese moderna, veja-se Jardine 1988b.

demonstrativo, ou seja, à ordenação de um conjunto de demonstrações, mas também à micro-estrutura, ou seja, à ordenação interna de uma demonstração. Neste último caso, se se proceder dos princípios para os efeitos temos uma síntese, caso contrário, uma análise. Um problema extensamente debatido em comentários ao texto aristotélico é o de se saber qual destas ordenações permitem obter conhecimento científico propriamente dito. Além dos que indicam que basta a uma ciência proceder demonstrativamente de acordo com apenas uma das ordenações (*in cognoscendo* ou *in essendo*), para ser considerada uma verdadeira ciência, não são tão raros os casos de autores que consideram que o conhecimento científico só é possível quando a(s) demonstração(ões) representam *ao mesmo tempo* a ordem do ser e do conhecer[38].

Nem tudo é demonstrável na ciência aristotélica. A ciência em sentido aristotélico deve partir de princípios indemonstráveis, que devem ser em número finito e reduzido (*Met.* 994a e ss.). Daqui a definição de ciência aristotélica como *cognitio ex principiis.* Estes princípios devem cumprir seis requisitos, pois devem ser "verdadeiros", "primeiros", "imediatos", "mais bem conhecidos", "anteriores", e "causas" das conclusões (*Segundos Analíticos* I.2 71b20-22). Os primeiros três conceitos definem propriedades intrínsecas dos princípios, enquanto os restantes referem-se à relação entre os princípios e a conclusão. O primeiro aplica-se a qualquer proposição de uma ciência, o segundo e o terceiro apenas aos primeiros princípios, os restantes a quaisquer proposições utilizadas como premissas numa demonstração, incluindo aquelas demonstradas anteriormente. Uma questão delicada que se põe ao longo das épocas é a de se saber se o conhecimento dos princípios é conhecimento científico do mesmo género daquele que é obtido por demonstração científica a partir deles.

Aristóteles admite três tipos de princípios: axiomas, definições e hipóteses (*Segundos Analíticos* I.10 76a31-b15 e I.2 72a14-24). Hipóteses parecem constituir asserções de existência dos objectos de cada ciência. As definições merecem estudo

[38] Que ainda hoje a insuficiência do texto aristotélico cria ambiguidade, deixa-o claro o seguinte apontamento (Mckirahan 1992, 212): "How are scientific principles grounds? Are they the grounds of our knowledge of the conclusions, so that our knowledge of the conclusions depends on our knowledge of the principles? On this view they are the *ratio cognoscendi* or *Erkenntnisgründe*. Or are they the grounds of the conclusions themselves, so that the truth of the conclusions depends on that of the principles? On this view they are the *ratio essendi* or *Realgründe*. I believe that Aristotle requires them both (o sublinhado é meu)." Para referir um autor dos séculos XVI-XVII, basta referir Sebastião do Couto, sobre quem nos debruçaremos em capítulo autónomo (ver mais à frente pp. 257 e ss). É claro que as motivações são diferentes: McKirahan pretende reconstituir o pensamento aristotélico e não defender uma tese sua em epistemologia, que é a pretensão de Couto. Enfatizo este ponto essencial: McKirahan mostra que há fundamento suficiente em Aristóteles para a interpretação de Couto.

autónomo no segundo livro dos *Segundos Analíticos*, mas a doutrina encontra-se espalhada também por outras obras como a *Metafísica* ou o tratado *De Anima*. Todas as coisas possuem uma essência que deve ser passível de formulação numa definição. Se uma parte na definição é definível, então a sua definição deve também ser dada. Como a definição de uma coisa não pode ter um infinito número de termos, o conhecimento da coisa implica conhecimento de indefiníveis que correspondem, na definição, a termos fundamentais. Em consequência, apenas os termos não fundamentais (ou "não primitivos") utilizados numa ciência devem ser definidos, o que é feito de acordo com o modelo clássico de *definitio per genus proximum et differentias specificas.* As *differentiae* devem ser dadas na ordem própria. O esquema parece suficientemente maleável para permitir outro tipo de definições, como as genéticas. As definições são formulações verbais da essência dos objectos tratados por cada ciência (II.10 93b29) e, como tal, podem servir de premissas numa demonstração. Em conjunto com as asserções de existência contêm a informação indemonstrável sobre os objectos de cada ciência.

Os escassos dados que Aristóteles nos dá da sua concepção de "axioma" tornam difícil a tarefa de precisar o sentido do termo. Apenas três exemplos são dados (lei da não-contradição, lei do terceiro excluído e o princípio "se iguais se subtraem de iguais, os restos são iguais"). São verdades essenciais para formar a cadeia demonstrativa de qualquer ciência, mas que não cabem nas outras categorias de princípios; pelo contrário distinguem-se destes por poderem ser utilizados em provas pertencentes a diferentes ciências, ou seja, são "princípios comuns", ao contrário dos outros, que são "próprios". A presença destes três tipos de princípios parece ser obrigatória em cada ciência. Desta forma, embora duas ciências possam possuir princípios comuns a uma e outra, cada uma tem de possuir *necessariamente* um conjunto de princípios próprios. Uma outra classificação de princípios considera aqueles a *partir dos quais* se constrói a cadeia dedutiva e aqueles *de acordo com os quais* se processa a dedução (por exemplo I.6 75a41-2 e 88a36-b3). Assim, o princípio "se iguais se subtraem de iguais, os restos são iguais" deve ser considerado um princípio *ex quo*, mas as leis do terceiro excluído e da não contradição são do género "de acordo com os quais", o que mostra como Aristóteles possui uma concepção de axioma vaga e maleável[39].

[39] Veja-se, a propósito, Ross 2001, 531.

Além de caracterizar os princípios, Aristóteles apresenta outras propriedades que devem possuir as premissas das demonstrações científicas no capítulo quarto dos *Segundos Analíticos* (73a21-74a4). A demonstração científica deve proceder daquilo que é necessário, universal e *per se*. O conceito de *per se* é especialmente importante. Uma das suas definições possíveis é esta: Se *A* pertence a *B* e "A" ocorre na definição de B, então *A* pertence *per se* a B[40]. Nesta acepção, os predicados *per se* são os predicados essenciais de um sujeito. Desta forma, se um quadrado é definido como um "quadrilátero equilátero e rectângulo", então "quadrilátero, "equilátero" e "rectângulo" são atributos *per se* do objecto quadrado que a definição retém. Desta definição podem tirar-se três proposições indemonstráveis que podem ser utilizadas como premissas imediatas em demonstrações: "todos os quadrados são equiláteros", "todos os quadrados são rectângulos" e "todos os quadrados são quadriláteros". Outra acepção do conceito de *per se* é: se A pertence a B e B é predicado na definição de A, então A pertence *per se* a B, como "recta" pertence *per se* a "linha". O conceito de *per se* não se esgota nestas duas acepções e a sua discussão ocupa extensas páginas nos cursos de lógica de todas as épocas e locais, incluindo aqueles leccionados por Jesuítas em Portugal nos séculos XVI e XVII. No domínio da ontologia, portanto, o conceito de *per se* está, pois, intimamente ligado ao de "necessidade", e, por se referir a propriedades essenciais, é antónimo de predicado (ou factos) *per accidens* (*Segundos Analíticos* I.6 74b5-12). O que é *per se* é necessário e o que é *per accidens* não; além disso, o que é acidental não deve ocorrer numa definição, porque não pertence à essência do definido. No entanto, a noção de acidente é flexível e mais abrangente. Em particular a noção de "acidente por si" que Aristóteles define em diversos passos da sua obra torna a doutrina confusa e complexa, originando, como veremos, desenvolvimentos históricos importantes. A interpretação de McKirahan a propósito destes "acidentes por si" é muitíssimo relevante:

> This expression [o autor refere-se à expressão "per se accidents" de *Segundos Analíticos* I.7 75b1 e I.22 83b19-20] violates the distinction between per se relations and accidents implied by I.6 74b5-12, where per se 1 and per se 2 relations [estes dois tipos de relações *per se* são as que acima definimos] are necessary, accidents are not necessary, and everything belongs either per accidens or per se (i.e. per se 1 or per se 2), but not both. The least expensive solution is to distinguish between accidents and things that belong per accidens. This allows us to preserve the distinction between per se and per accidens relations, so that if *B* belongs to *A*, *B* belongs either per se or per accidens (but not in both ways) to *A*. It follows

[40] Mendell 2004, cap. 3 e McKirahan 1992, 85-87.

that all things that belong per accidens are accidents and also some things that belong per se are accidents –all those that belong per se but are not in the essence (cf. *Met.* D 30 1025a30-32).[41]

Só os predicados essenciais e os predicados que estabelecem relações *per se* com os seus sujeitos são objecto de conhecimento científico[42]. Não pode haver demonstração de coisas acidentais, contingentes, mutáveis ou individuais[43]. Retomaremos esta noção de "acidente necessário" um pouco mais à frente, neste capítulo.

Outro conceito central no modelo aristotélico é o conceito de *genus*, que é aquilo sobre que se debruça uma ciência. A ciência investiga as propriedades dos objectos de um *genus* (73b25-74a3). O objecto de cada ciência corresponde a um agrupamento natural de coisas relacionadas. Diferentes géneros de objectos pertencem a diferentes *genera* (I.32 88b1-2) e diferentes *genera* são tratados por ciências diversas (I.9 76a12; I.28 87a38). Um *genus* consiste num conjunto de objectos e propriedades. Os princípios próprios de cada ciência asseguram a definição e postulam a existência desses objectos e as demonstrações provam as relações entre objectos e propriedades. Este conceito permite individuar as diferentes ciências. Uma ciência trata o seu próprio *genus* e uma ciência não pode demonstrar as conclusões de uma outra (I.7 75b7-14). Aristóteles socorre-se de um exemplo matemático para explicar a sua tese, afirmando não ser possível provar uma proposição geométrica por meio da aritmética. Embora a transferência de provas de uma ciência para outra (metábase) seja proibida de forma tão taxativa, a aplicação estrita da regra apresenta dificuldades óbvias que obrigam a introduzir modificações nos capítulos 7, 9 e 13 dos *Segundos Analíticos*. Duas excepções merecem consideração. Em primeiro lugar existem os axiomas, ou princípios comuns, que se aplicam a demonstrações de diversos *genera* e que conferem a estes um substrato comum. Em segundo lugar, o caso de ciências como a astronomia, a música, a óptica, ou a mecânica oferecem exemplos de uma relação entre física e matemática mais

[41] McKirahan, 1992, 286 n. 60 (onde indica bibliografia sobre o debate em torno dos "acidentes *per se*"). Veja-se também Mesquita 2005, 504-505: "Com efeito, só porque o acidente não é apenas o que ocorre casualmente, mas também o que concorre na determinação de uma substância sem contudo pertencer à sua essência, pode Aristóteles chegar a pura e simplesmente libertar-se da primeira determinação, alargando a noção de acidente até abranger o caso, aparentemente tão contraditório, dos acidentes «por si mesmos» (συμβεβηκότα καθ΄αὐτὰ). Com efeito, numa cláusula do capítulo da *Metafísica* Δ dedicado ao acidente, e após ter enunciado a regra geral acerca deste, Aristóteles vem sublinhar que, num outro sentido, também certos predicados do sujeito, a saber, aqueles que não pertencem à essência do sujeito *e todavia lhe pertencem por si mesmo* [sic], são acidentes desse sujeito. Neste caso, portanto, é acidente não o que se opõe a «por si mesmo», mas, dentro do «por si mesmo», o que se opõe a essencial; e neste caso, acrescenta Aristóteles, os acidentes *podem ser necessários*." Sobre a dificuldade em compreender o que são acidentes *per se* veja-se também Mesquita 2004b.

[42] Veja-se os relevantes passos aristotélicos citados em Mesquita 2005, 505 n. 68.

[43] O fraseado é de Joaquim de Carvalho (1992b, 92).

próxima do que aquela permitida idealmente pelo modelo. As dificuldades sentidas encontram uma solução parcial no conceito de subalternação, que permite uma excepção à regra da metábase e permite às ciências ditas "subalternas" demonstrar a partir de princípios ou de resultados provados em ciências ditas "subalternantes"[44]. Depois da redescoberta dos *Segundos Analíticos* no séc. XII, o problema da metábase gerou interesse significativo a as palavras do início do capítulo 7º eram usual e pormenorizadamente analisadas. Quando os questionários se tornaram populares no séc. XII, passou a ser frequente a inclusão de questões intituladas *utrum contingat ex alio genere descendentem in aliud genus demonstrare* ou *Vtrum possibile est demonstratione descendere de genere in genus*? O problema não era apenas discutido em obras sobre os *Segundos Analíticos*. Richard Kilwardby, por exemplo, debruça-se sobre o tema não apenas nos comentários àquela obra de Aristóteles, mas também no seu importante *De ortu scientiarum*, onde o liga à problemática da classificação dos saberes e da relação entre as diversas ciências[45].

Resumindo: o modelo de ciência proposto nos *Analíticos Segundos* lida com assuntos que se podem distribuir genericamente por quatro temas diferentes. O primeiro ocupa-se da definição de ciência e da delimitação do seu objecto; o segundo diz respeito aos requisitos para a construção do discurso demonstrativo; o terceiro lida com a caracterização das premissas, que constituem o ponto de partida das demonstrações; o quarto diz respeito ao processo psicológico do conhecimento. O último tema é do domínio da metafísica e da psicologia e não tem influxo relevante no que se pretende analisar, motivo por que é aqui deixado de lado. Além dos temas referidos, uma multidão de tópicos brotam naturalmente dos pressupostos base do modelo, tendo tido, ao longo da história, importantes desenvolvimentos com consequências extraordinárias. Destes salientamos: a distinção entre análise e síntese, o método axiomático, a hierarquia das ciências, estatuto da lógica, distinção entre *ordo cognoscendi* e *ordo essendi,* caracterização dos diversos tipos de demonstração e seu estatuto, entre outros.

[44] A informação necessária para se compreender a teoria da subalternação em Aristóteles pode ser encontrada em *Segundos Analíticos* I.7, I.9 76a4-15 e I.13 78b32-79a17.
[45] Veja-se Livesey 1986, passim e 52.

1.1.2. Problemas inerentes ao modelo aristotélico

A proposta aristotélica patente nos *Segundos Analíticos* apresenta alguns problemas de interpretação que merecem referência porque são objecto de reflexão no âmbito da polémica sobre o estatuto da matemática nos séculos XVI e XVII.

O primeiro liga-se à finalidade da obra. Não a finalidade que Aristóteles pretendeu imprimir à obra, mas a finalidade da obra desligada da intenção do autor. Duas interpretações são relevantes. A interpretação "metodológica" defende que os *Segundos Analíticos* pretendem fornecer tão somente uma descrição de como se pode produzir uma ciência propriamente dita, sem a pretensão de formalizar toda e qualquer ciência, ou seja, os *Segundos Analíticos* oferecem, em maior ou menor grau, uma "metodologia da ciência"[46]. A interpretação "pedagógica" defende que os *Segundos Analíticos* pretendem mostrar como uma ciência pode ser ensinada[47]. A divergência fundamental na interpretação da natureza desta obra, que oscila entre salientar a sua intenção epistemológica ou a pedagógica, tornou-se hoje lugar comum entre estudiosos da teoria da ciência aristotélica, mas só merece referência neste lugar porque *historicamente* é atestável uma influência desta tensão no debate sobre o estatuto da matemática, como se poderá verificar mais à frente.

Um segundo problema é o da natureza da demonstração científica, em particular, se é silogística, dedutiva mas não silogística, ou, finalmente, mista[48]. O texto aristotélico é vago e impreciso em relação a este tema. Uma leitura que se queira rigorosa do texto do Estagirita obriga a considerar que a sua visão da demonstração científica tende para a interpretação silogística, mas de forma moderada e, acima de tudo, *flexível.* A verdade é que parece que Aristóteles nunca considerou o problema de forma séria. Também este problema é historicamente relevante: a consideração de que a demonstração científica deve ter forma silogística fez com que os comentadores gregos regularmente parafraseassem os textos científicos de Aristóteles de forma a impor estrutura silogística

[46] Esta é a opinião, p.e., de Ross 2001, 71.

[47] Esta opinião encontra-se formulada, p.e., em Barnes 1969, 77. Michael Ferejohn propõe uma leitura que atende ao papel diacrónico dos *Segundos Analíticos*, apontando, não já o seu aspecto meramente funcional, mas a sua actuação genética num processo cultural que terminou nos dias de hoje. Esta interpretação "genética" e processual, recusa considerar os *Segundos Analíticos* como obra de filosofia da ciência ou de epistemologia, mas como uma fase inicial do movimento em direcção à concepção moderna de ciência (Ferejohn 1991, 2).

[48] A primeira opinião em Hintikka 1972; a segunda em Barnes 1969 e 1981, a última em Ferejohn 1991, onde se defende que a demonstração em sentido aristotélico possui uma fase pré-silogística, essencialmente baseada no método platónico da divisão, e uma segunda fase estritamente silogística.

aos argumentos que neles encontravam[49]. Hoje em dia tornou-se usual citar, a propósito, o silogismo com que Alexandre de Afrodísias representa uma parte da demonstração do primeiro problema dos *Elementos* de Euclides: "coisas iguais à mesma coisa são iguais entre si; os lados CA e CB são coisas iguais à mesma coisa [i.e. ao lado AB]; logo, CA e CB são iguais entre si"[50]. Também o debate sobre o estatuto da matemática nos séculos XVI e XVII fará eco desta controvérsia que, mais uma vez, não é exclusiva da moderna *scholarship*, mas tem percurso histórico atestável.

O terceiro problema é o facto de que historicamente o modelo não é monolítico e pegado à letra aristotélica. Por diversas razões, deve separar-se o conceito do modelo clássico de ciência, daquele exposto em acto nos *Segundos Analíticos*[51]. Em primeiro lugar, o próprio texto aristotélico deve ser entendido como uma actualização de um modelo abstracto, que absorveu ideias em voga na cultura epistemológica da Grécia do séc. V[52]. Em segundo lugar, a massiva produção comentarística em torno do texto aristotélico produziu intensas alterações, acrescentos, emendas e modificações conceptuais, criando um crescente lastro cultural que influenciou a pedagogia e disponibilizou versões flexíveis do modelo. A ligação estrutural ao ensino fez com que gerações inteiras de alunos aprendessem um modelo de ciência sem contacto directo com o texto aristotélico, mas através do filtro docente[53]. Uma consequência prática do modo como o Ocidente interpretou e assimilou o modelo de ciência aristotélico é por

[49] Veja-se Barnes 1969, 125 e n. 10.
[50] Veja-se Harari 2004, 94-95.
[51] Seguimos, com algumas alterações, as ideias que se podem encontrar em Jong-Betti (forthcoming), 3-4.
[52] Sobre a história do modelo e modelos alternativos, veja-se Lloyd 2003. Sobre a noção genérica de que "conhecimento" corresponde a uma investigação das causas, veja-se o programa dos historiadores (Heródoto e Tucídides), que pretendem descobrir as causas de acontecimentos históricos do seu tempo. Veja-se também como é ideal expresso por poetas em máximas conhecidas, como aquela muito celebrada de Vergílio: "felix qui potuit cognoscere rerum causas" (Geórgicas, II, 490). Por último, é de realçar que também nos inquéritos legais, e dispenso-me de, aqui, realçar o desenvolvimento do direito entre os antigos, a busca da causa é mais que acessório. Sobre este assunto, veja-se Beth 1966, 34-36.
[53] A utilização do *corpus* aristotélico como *textbook* no ensino merece uma curta nota histórica. O *organon* é tradicionalmente dividido em *ars* ou *logica uetus* e *ars* ou *logica noua*. Tal divisão é acidental mas reflecte a ordem cronológica pela qual foi recebido na Europa. Acontece que por coincidência esta ordem de recepção do legado encontrava um equivalente na estruturação do pensamento e da prática do ensino, como eram entendidas pelos letrados dos séculos XIII e XIV. Como ciência que tinha por objecto o processo correcto de raciocinar, a lógica dividia-se tradicionalmente em três actos mentais, a primeira englobando a apreensão de termos simples, coisas, classes, e incluia as *Categorias,* ou *Praedicamenta* e a *Isagoge* (ou *Introdução*, ou *Universais*) de Porfírio; a segunda consistia na enunciação de proposições afirmando ou negando o predicado de um sujeito, e centrava-se no *Perihermeneias* (ou *De Interpretatione* ou ainda *De Signis*) e o terceiro envolvia o raciocínio científico, englobando os *Analíticos, Primeiros* e *Segundos.* Proposições prováveis e conhecimento dialéctico eram tratados depois nos *Topica*, a que se seguia o estudo das proposições falsas e sofísticas, através da análise do *De Sophisticis Elenchis* e do *De falaciis*. Sobre a recepção do aristotelismo no Renascimento, veja-se Schmitt 1973, 1983a, 1983b.

exemplo, o facto de a citação do texto aristotélico não remeter sempre para o texto de Aristóteles, mas para a leitura ou paráfrase de um comentador.

O modelo clássico de ciência não é, pois, aquele descrito por Aristóteles, mas deve ser entendido como um "*ideengeschichtlich* interpretative framework that aims at capturing in a systematic way a standard paradigm of scientific rationality being largely an ideal to which philosophers adhered throughout history, and only initially inspired by Aristotle's ideas"[54]. "Aristotélico" não quer dizer, portanto, "de Aristóteles", mas pretende, nesta perspectiva, evidenciar uma ligação com ideias sobre ciência e metodologia científica em primeiro lugar sistematicamente enunciadas nos *Segundos Analíticos* de Aristóteles. Esta abordagem coloca também o enfoque na recepção e interpretação do modelo em diferentes épocas históricas, e não na sua formulação primeira. Por isso mesmo, tem maior capacidade interpretativa. Qual é então o modelo clássico de ciência que fornece o contexto epistemológico para os séculos XVI e XVII? Willelm De Jong e Arianna Betti propuseram uma versão sintética do modelo, depois de observar diversas actualizações que teve ao longo da história e em diversos autores daquela época. De acordo com a sua perspectiva, uma ciência aristotélica deve ser entendida como um sistema *S* de proposições e conceitos (ou termos) que satisfazem as seguintes condições[55]:

1. Todas as proposições e conceitos (ou termos) de *S* dizem respeito a um conjunto específico de objectos ou referem-se a um determinado domínio de seres;

2a. Existe em *S* um determinado número de conceitos (ou termos) fundamentais;

2b. Todos os conceitos (ou termos) restantes que ocorrem em *S* devem ser compostos ou definidos a partir daqueles conceitos (ou termos) fundamentais;

3a. Existe em *S* um determinado número de proposições fundamentais;

3b. Todas as outras proposições de *S* derivam, ou partem (ou "são prováveis a partir", ou ainda "são demonstráveis a partir") destas proposições fundamentais;

4. Todas as proposições de *S* são verdadeiras;

5. Todas as proposições de *S* são universais e necessárias *de alguma maneira*;

5. Todas as proposições de *S* são assumidas como verdadeiras. Uma proposição não fundamental é tida por verdadeira por meio da sua prova em *S*;

[54] Jong-Betti (forthcoming), 3-4.
[55] Jong-Betti (forthcoming), 2.

6. Todos os conceitos (ou termos) de *S* são conhecidos de forma adequada. Um conceito (ou termo) não fundamental é conhecido de forma adequada através da sua composição, ou definição.

O modelo assim concebido e formulado capta o núcleo duro dos requisitos e, ao mesmo tempo, a flexibilidade que oferecem as variantes encontradas nos mais diversos autores.

Um dos problemas mais agudos diz respeito à relação de Aristóteles com a matemática. Esta relação (entre a teoria da demonstração científica descrita nos *Segundos Analíticos* e a prática demonstrativa da matemática) parece tão próxima, que alguns autores defenderam que a teoria da ciência aristotélica não é aplicável a todas as ciências mas apenas à ciência matemática[56]. A verdade é que a matemática parece constituir-se como paradigma ideal a partir do qual Aristóteles construiu a sua teoria. Vários argumentos têm sido aduzidos para apoiar esta tese; o primeiro aponta a enorme quantidade de exemplos matemáticos aduzidos pelo Estagirita; o segundo defende que o vocabulário técnico matemático pode ter influenciado a terminologia lógica aristotélica; o terceiro aponta o desenvolvimento da matemática no século IV que a destacou entre as demais ciências e forneceu um *case study* ideal para o desenvolvimento de uma teoria científica. A tese tem uma versão forte e uma versão fraca. A primeira versão propõe que Aristóteles terá baseado a sua teoria científica na prática da geometria comum no seu tempo tendo seguido de perto os *Elementos* de Têudio, predecessor de Euclides[57]; a segunda propõe que Aristóteles se terá *inspirado* na geometria do seu tempo, mas não de forma cega: antes desenvolveu uma teoria mais geral, aplicável a outras ciências que não a matemática[58]. A tese, no entanto, não é unânime e provoca cepticismo em alguns. Os exemplos matemáticos são, de facto, mais numerosos, mas os não-matemáticos são mais interessantes, a influência terminológica entre matemática e lógica pode ter sido concretizada em sentido inverso, a inspiração aristotélica pode ter bebido em fontes filosóficas, como a Academia platónica, ou outras[59]. Finalmente, é difícil perceber o grau de axiomatização e sistematização da matemática em Teudio e seus contemporâneos ou antecessores. Mas estas dúvidas não podem esconder o facto de que *ao longo da história* foi normalmente estabelecida a ligação entre os *Segundos*

[56] Barnes 1969, 127 e n. 20 (para indicações bibliográficas).
[57] Heath 1956, I, 116-117.
[58] McKirahan 1992, 135-6.
[59] Veja-se Barnes 1969, 130; 131 e Mckirahan 1992, 135.

Analíticos e a matemática, pois os comentadores, de Alexandre (séc. II) em diante, sublinharam esta ligação[60].

A relação entre o modelo e a matemática é extremamente complexa[61]. Esta ciência possui, em contraste com as demais ciências, uma relação privilegiada com a teoria da ciência aristotélica porque oferece, desde a antiguidade, a única proposta influente, generalizada e estandartizada de actualização do modelo. Embora se possa considerar que Euclides se limitou a seguir a prática matemática comum entre os seus antecessores, e não que pôs em prática a teoria da ciência aristotélica, as semelhanças entre Euclides e Aristóteles são demasiado evidentes para serem fruto de um acaso. Poderemos até ser mais correctos, se defendermos que houve influência nos dois sentidos[62]. Nenhuma outra obra conseguiu, noutra ciência, o mesmo efeito que os *Elementos* de Euclides obtiveram em relação à matemática e à teoria da ciência aristotélica: a) sistematizar conteúdos de uma forma tão próxima daquela proposta nos *Segundos Analíticos*, b) oferecer uma formulação estandartizada unânimemente aceite por todos os membros de uma comunidade científica e que se considera obra fundamental de iniciação, c) alcançar uma vitalidade histórica e culturalmente abrangente.

Para estreitar a relação entre o modelo e a matemática, acresce o facto de que os elementos euclidianos serviram, ao longo das épocas, para preencher as lacunas existentes na teoria dos *Segundos Analíticos,* dada a escassez de exemplos de demonstrações aí existentes. Aristóteles limita-se, na maior parte das vezes a fornecer exemplos esquemáticos, *ad hoc* e frequentemente pouco rigorosos. Os *Elementos* de Euclides supriram esta falta, tendo sido utilizados como modelos de demonstrações aristotélicas. Esta simbiose tornou-se mais dramática no futuro, quando os *Elementos* se

---

[60] Barnes 1969, 128 e n. 22.

[61] Um crescente número de investigadores tem produzido trabalho de grande qualidade sobre este tema. Veja-se Heath 1970, McKirahan 1992, 133-163; Harari 2004, 87-116; Mueller 1969, 1974, 2006; Mendell 1998 e 2004.

[62] Evert W. Beth afirma: "...mathematics constitutes the classical example –practically the only one which is generally accepted as such- of a deductive science in the sense of Aristotle's theory. The Stagirite himself takes his illustrations mainly from the mathematical sciences" (Beth 1966, 37). Geoffrey Lloyd diz, por sua vez: "The theory of rigorous demonstration that was set out in the *Posterior Analytics* came closest to implementation in practice not in Aristotle's own physical works, but in the mathematical work of Euclid.[...] the work that above all exhibited what the comprehensive presentation of a systematic body of knowledge set out in strict deductive form looked like in practice was Euclid's *Elements*" (2003, 106). Um pouco mais adiante: "But the question of indebtedness is a subsidiary issue. What is both uncontroversial and of first-rate importance is that *Elements* thereafter provides *the* model for the systematic demonstration of a body of knowledge, a model influential [...] not just in mathematics but far beyond it" (Lloyd 2003, 107).

tornaram instrumento complementar de auxílio na interpretação das passagens obscuras dos *Segundos Analíticos*.

Os aspectos referidos conduziram, ao longo do período da Revolução Científica, a um aprofundamento da reflexão sobre a adequação da matemática ao modelo, em obras de matemática, de filosofia e de comentário a Aristóteles. Discutia-se o carácter científico das demonstrações matemáticas e a adequação desta ciência aos requisitos estabelecidos nos *Segundos Analíticos.* Isto implicava determinar, em primeiro lugar, se a matemática cumpria a definição aristotélica de ciência como conhecimento de causas e se as demonstrações matemáticas cumpriam os requisitos formulados em primeiro lugar nos *Segundos Analíticos* para serem consideradas conhecimento científico.

A discussão começa logo ao tentar-se determinar se, no *corpus aristotelicum*, ou seja, no conjunto da obra que nos séculos XVI e XVII se atribui sem hesitação à autoria de Aristóteles, se considera que a matemática cumpre os requisitos científicos exigidos nos *Analíticos Segundos*. A doutrina, no entanto, apresenta muitas dificuldades e inúmeras contrariedades. O aristotelismo, entendido como sistema filosófico e pedagógico, não deixou um tratamento sistemático e completo de filosofia da matemática[63]. Por isso uma filosofia coerente da matemática acabou por ser (re)construída a partir do comentário às mais diversas obras do *corpus* aristotélico onde se podem encontrar passos matemáticos. Ora, estes passos são em grande número, surgem sem concatenação lógica e nos contextos mais diversos (a propósito de assuntos ligados a áreas do saber tão diversas como a metafísica, física, lógica, ética, biologia), por isso a reflexão sobre a matemática encontra-se necessariamente espartilhada. No entanto, foi assim que muitos exegetas medievais, como Domenico da Chivasso, William Heytesbury, J. Buridain ou Biagio Pelacani encontraram espaço para discutir os problemas ligados à matemática, sua estrutura interna, relação com outros saberes e relação com o mundo físico[64]. Ora muitos passos parecem favoráveis à matemática, mas outros podem ser interpretados de forma diversa.

Pela parte positiva, parece que se pode sistematizar a doutrina da forma seguinte. A matemática é uma ciência especulativa, em conjunto com a metafísica (ou teologia) e

[63] Para uma tentativa de construção de uma filosofia da matemática aristotélica coerente, veja-se Apostle 1959.

[64] Vescovini 1983, 663. Um segundo passo na sistematização da doutrina foi a criação de antologias comentadas que reuniam todos os passos do *corpus aristotelicum* onde a matemática era referida. Entre as mais importantes, contam-se Catena 1556 e 1561, Biancani 1615; entre os modernos, veja-se J. L. Heiberg, 1904. "Mathematisches zu Aristoteles", *Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik* 18 (a que não tive acesso satisfatório, mas deixo como referência) e Heath 1970.

a física (*Met*. 1026a6-32 e 1064a28-b14); como tal, possui os seus elementos, princípios *e causas* (*Met*. 1025b1-8). As demonstrações matemáticas, porém, e ao contrário da física, não remetem para todos os géneros de causa, pois ignoram a causa final e eficiente (*Met.* 996a18-32). Ainda assim, remetem para a causa formal[65] e para a causa material[66]. Outro passo da *Metafísica* parece indicar que a demonstração que corresponde a *Elementos* I, 32 oferece o *propter quid* (1051a21-31).

Muitos passos, no entanto, são bastante menos claros. Na sua *Ética a Eudemo* (1222b 22-26), Aristóteles defende expressamente que, na matemática, as causas são figuradas, metafóricas e, portanto, não reais, o que coloca em causa o estatuto científico da matemática. Por vezes, há declarações que não contrariam a doutrina, mas introduzem importantes nuances, como aquele em que se refere que a matemática, apesar de tudo, considera as causas e, em particular, a causa final, pelo menos de "certa maneira" (τρόπον τινά: *Met*. XII.3 1078a33-1078b6).

Outros pontos em discussão alargam o âmbito da problemática em torno do estatuto da matemática. Vejamos de que maneira.

Aristóteles alude ao estatuto pedagógico e intelectual da matemática, quando afirma que a matemática é mais fácil de aprender pelas crianças que a física ou a ética (*Ethica Nicomachea* VI 8, 1142a 11-20). Aparentemente inócuo, o passo foi muitas vezes lido ao longo da história como uma indicação da ordem curricular que um estudante deve observar, confinando assim a matemática a um lugar pouco relevante no ensino, propedêutico, introdutório e apenas prelúdio do estudo dos assuntos mais sérios.

Outro estatuto em discussão é o da posição hierárquica da matemática em relação às outras ciências, o que implica determinar se é uma ciência subordinada ou subordinante, ou se está a par da metafísica e da física, como acima se disse. Por vezes parece indicar-se que a matemática ocupa um lugar hierarquicamente inferior à metafísica, pois pertence a esta discutir a essência das quantidades e fornecer as definições primeiras (1005a19-29; 1025b16-18), bem como reflectir sobre alguns axiomas (1061b17-27). Se não nos concentrarmos apenas na análise da teoria metamatemática que nos oferece o *corpus aristotelicum*, mas a expandirmos de forma a incluir o uso que Aristóteles faz da matemática, o quadro ganha maior complexidade. A

[65] *Física* 198a14-21: "O *propter quid*, com efeito, remete-nos ultimamente, ou para a essência, como no caso das coisas imóveis; por exemplo, nas matemáticas remete-nos ultimamente para a definição de linha recta, ou de incomensurabilidade, ou de qualquer outra coisa [...]".

[66] Veja-se *Segundos Analíticos* II.11 94a28-31, onde se diz que o ângulo no semicírculo é recto, apresentando a sua causa material, que é o ser metade de dois rectos.

scholarship produzida ao longo do século XX minimizou os aspectos matemáticos da física aristotélica, antes realçando as suas teorias substantivas. A perspectiva usual é a de que a física aristotélica é totalmente qualitativa e que nela estão ausentes conceitos e métodos quantitativos. As *Categorias* aristotélicas impõem esta separação entre qualidades e quantidades; a doutrina dos *Segundos Analíticos*, em particular o postulado do *genus* e a lei da metábase, é suficiente para garantir a separação de objectos e métodos da física e da matemática; outros passos, como aquele do livro segundo da *Metafísica* já referido, confirmam esta distinção, que parece estrutural ao aristotelismo. No entanto, o conceito de subalternação, embora excepcional, permite contornar aquela proibição e autoriza a existência de áreas da física que ao fim e ao cabo se encontravam já matematizadas como a óptica, a catóptrica, a música, a astronomia ou a mecânica. Mais importante, Edward Hussey mostrou que a matemática tem um papel extraordinariamente relevante na física aristotélica, e fixou quatro usos que Aristóteles faz da matemática no estudo do mundo natural[67]:

a) em alguns passos, Aristóteles tira conclusões sobre a estrutura do mundo natural apelando a verdades matemáticas, o que implica considerar, de alguma maneira, a física subordinada à matemática; o exemplo mais gritante deste uso da matemática é a rejeição do atomismo físico com base num princípio de geometria euclidiana (qualquer linha pode ser dividida em duas linhas mais pequenas *ad infinitum*);

b) Aristóteles utiliza ramos da matemática no estudo de alguns fenómenos naturais, como por exemplo, a óptica geométrica no estudo do arco-íris; tal como no caso anterior, este é um outro caso em que a física surge subordinada à matemática)[68];

c) o próprio Aristóteles procedeu a uma investigação matemática em questões que abarcam campos inteiros da ciência natural, tendo criado matemática para o estudo sobre a estrutura de *continua* (como os do espaço, mudança, espaço e outras grandezas) e tendo usado os resultados alcançados, mais uma vez, na determinação da estrutura do mundo natural;

d) Aristóteles parece formular em termos matemáticos algumas relações entre quantidades e grandezas físicas e envolvidas em processos e estados na natureza; ou

[67] Hussey 2002, 218.

[68] A ideia de uma física subordinada à matemática não se encontra apenas implicitamente em inúmeros passos de textos ainda hoje atribuídos a Aristóteles, como a *Física*, o *De Caelo*, ou os *Segundos Anaíiticos*, como também é explicitamente defendida no prólogo dos *Problemas Mecânicos* (847a25-28), hoje considerado não aristotélico (veja-se também Dehò 1982, 105 e 2000, 55). Esta obra é importante também porque interpreta problemas físicos matematicamente.

seja, a teoria das proporções parece jogar um papel central na tradução de relações que Aristóteles estabelece, por exemplo, a propósito da mudança física e da teoria do movimento[69].

Estas inovações criam turbulência na distinção entre as três ciências especulativas, forçam o postulado do *genus*, e mostram uma física subordinada a uma matemática subordinante. Historicamente terão impacte no desenvolvimento do debate sobre o estatuto da matemática, como veremos.

Uma outra discussão compreende a reflexão em torno do estatuto ontológico do objecto matemático. Embora Aristóteles afirme expressamente que a matemática apresenta a causa material, deve, no entanto, ter-se em consideração que a matemática abstrai da matéria sensível (p.e. *Metafísica* M 3 1077b17-1078a31 e K 3 1061a28-b7; *Física* 2.2 193b22-194a12; *De An*. 3.4 429b18-22) ou seja, a matéria de que se ocupa a matemática é a inteligível e não a sensível (*Metafísica* 1036a9-12; 1045a33-35; 1059b14-21)[70]. Esta última propriedade é responsável por uma singularidade que determina o estatuto da matemática: a matemática é a ciência mais certa, porque a certeza não deve ser procurada senão em ciências desprovidas de matéria Uma dificuldade maior é a determinação do sentido da palavra "certeza", que traduz o termo grego ἀκριβεία (*Segundos Analíticos* I.27 87a31-7; *De Cael.* 3.7 306a26-30; *Metafísica* A.2 982a23-8; M.3, 1078a9-17). A dificuldade está patente no número de termos latinos com que filósofos e matemáticos procuraram traduzi-la: "certitudo", "euidentia", "infallibilitas", "diligentia", "efficaciam", "constantia", "subtilitas", etc. Em Português poderá ser traduzida também como "exactidão", "precisão", etc. Em particular, é difícil perceber se Aristóteles considera que esta certeza tem apenas fundamento ontológico (como no passo da *Metafísica* citado acima), lógico, ou se se refere a uma adequação da matemática ao mundo natural. A terceira interpretação, que, com certeza, terá menos defensores, foi defendida por E. Hussey. Aristóteles parece mostrar uma forte confiança não apenas no facto de que se pode compreender a estrutura do mundo com base nas conclusões de proposições matemáticas, mas que é a geometria euclidiana em particular, e não outra, que permite tirar ilações sobre a realidade física. Daqui nasce

[69] Sobre este tópico em particular, veja-se também Hussey 1991.
[70] Sobre Aristóteles e a matéria inteligível veja-se Mueller 1979 e Gaukroger 1980.

aquela outra interpretação do carácter "certo" da matemática: a geometria euclidiana mostra uma adequação *exacta* ao mundo da natureza[71].

Por último, embora as ciências não possam ser mais ou menos demonstrativas, elas podem ser mais ou menos nobres, sem que esta diferente apreciação estabeleça relações de subordinação epistemológica[72]. Aristóteles formulara dois critérios para o estabelecimento de uma hierarquia das ciências, no início do prólogo ao *De Anima*: o da exactidão da prova, e o da dignidade do objecto[73]. Isto quer dizer que dois critérios podiam avaliar a nobreza de uma ciência: um, ontológico, o outro, metodológico. Por exemplo, de um ponto de vista ontológico, Aristóteles considera a teologia como a ciência mais nobre (*Met.* 1064b1-b6). A existência de dois critérios provoca dúvidas, hesitações e confusão. As opiniões dos comentadores eram concordantes em conceder à ciência sobre a alma um lugar entre as mais nobres ciências, mas divergiam no critério aplicado para tal concessão. Nos séculos XV e XVI, já Agostino Nifo, conhecido como o "Suessano", aponta o contraste entre a tradição comentarística grega e a árabe na explicação da nobreza da ciência sobre a alma[74]. Acontece que alguns comentadores, para elucidar o passo em questão, arrastam a discussão para outros campos do saber, acabando por incluir a matemática na discussão, mas mantendo a dúvida sobre o critério a aplicar. Temístio (séc. IV), por exemplo, explica que a ciência sobre a alma é nobilíssima devido à certeza das suas demonstrações e à nobreza do seu objecto, a Geometria apenas pela certeza das suas demonstrações, a Astronomia apenas pela nobreza do seu objecto[75]. Já Filópono (séc. VI) atribui à Geometria um carácter superior

[71] Hussey 2002, 223.
[72] Como afirma Barnes de forma muito pertinente (1969, 136).
[73] *De Anima,* 402a1-7. Luigi Olivieri notou que a discussão sobre as palavras deste prólogo contêm os elementos teórico-conceptuais que formam em parte a génese da questão da certeza das matemáticas (Olivieri 1983b, 122-133. Todo o prólogo e a discussão que provoca mereceu uma interessante análise por parte de Kessler 1997, 113-142 e, especialmente, 119-128. Sigo a análise destes dois estudiosos.
[74] Na impossibilidade de consultar o original, confio nas fontes secundárias. Cf.: "Verbum certitudinem graece est akribeían, acribiam: latine certitudinem, diligentiam, efficatiam, atque constantiam. Verum expositores arabes acribiam ad demonstrationes huius scientiae retulerunt, ut Auerrois hic, Graeci uero ad subiecti constantiam" (*apud* De Pace 1993, 48 n. 57, que remete para a seguinte indicação bibliográfica: Augustini Niphi, *Collectanea ac commentaria in libros De Anima Aristotelis*, Venetiis,...sollertia...haeredum Octaviani Scoti, 1522, f.3r col.b); cf. também: "Et cum hoc ita sit, patet secundum expositionem Graecorum, quod Aristoteles non anteponit hanc scientiam aliis propter firmum genus demonstrandi et nobilitatem subiecti, ut Auerroes et Latini consentiunt, sed propter constantiam subiecti et eius nobilitatem" (*apud* Kessler 1997, 121 n. 32, que fornece a seguinte indicação bibliográfica: Augustini Niphi, *Collectanea ac commentaria in libros De Anima Aristotelis*, t.c.1, Venice 1559, col. 3.). Cf. também: "hoc stante dico Aristotelem scientiam hanc de anima caeteris philosophiae naturalis partibus praeposuisse solum praestantia subiecti" (Kessler, *ibid*., citando a mesma edição col. 12).
[75] Temístio 1560, 141 col.a-b (aí tem início o "cap. I. De utilitate et praestantia scientiae de anima"): "1. Statim itaque hunc in modum orditur: Omnem notitiam omnemque scientiam tum bonam pulchramque

ao da Mecânica devido ao seu objecto de estudo e às suas demonstrações[76]. A referência às matemáticas a respeito deste passo aristotélico torna-se recorrente ao longo das épocas. Alguns autores optam por uma solução de compromisso e propõem duas ordenações das ciências, baseadas em cada um dos critérios. Donde se conclui que, embora as ciências não possam ser mais ou menos demonstrativas, elas podem, no entanto, ser superiores ou inferiores em relação à exactidão da prova. Além disso, o seu estatuto depende também do estatuto do tipo de demonstração que empregam, bastando lembrar que Aristóteles considera as provas directas superiores às provas indirectas, como as que procedem por redução ao absurdo.

Um último estatuto a considerar não está ligado às diversas ciências mas às pessoas que as praticam. Cada ciência deve ter uma comunidade de especialistas com autoridade para discutir os seus resultados e métodos. Os não especialistas não têm direito de intervir numa discussão da especialidade (*Segundos Analíticos* 77b11)[77]. Esta autorização filosofica e epistemologicamente fundamentada do ataque *ad hominem* contrasta com a sua proibição noutras actividades humanas como a oratória. Quer isto

---

tum nobilem atque eximiam uideri. Accidere uero ut altera, aut sit nobilior pulchrior altera, aut propter euidentiam demonstrandi, aut propter subiectae materiae praestantiam. Id licet in Geometria et Astronomia animaduertere. Nam Geometriae certitudo demonstrandis rebus et indicandis maior: Astronomiae autem nobilitas amplior merito eius naturae, circa quam uersatur. Demonstrationes uero probationesque eius imbecilliores aliquanto quam Geometriae sunt propterea quod de rebus agit ferentibus et agnoscentibus motum. At in scientia quae ad animam pertinet bonum utrunque reperias, et constantiam demonstrandi, et naturae nobilitatem. Constantiam ea ratione, quod aliae scientiae ab hac scientia suam constantiam et certitudinem reponunt. Nobilitatem iccirco, quia caeteris rebus, quibus formatur mundus, ingenium animae fere antistat". Esta paráfrase de Temístio foi traduzida pela primeira vez por Hermolao Barbaro em 1481 e sucessivamente reeditada. Destaca-se, entre estas reedições, a de 1527, que apresenta notas escritas por um autor anónimo (na epígrafe apenas vem indicado "ab excellentissimo quodam Philosopho"), também presentes na edição que consultei.

[76] Filópono 1544, 7r-7v: "Tota autem proemii sententia sic se habet omnem (inquit) cognitionem bonam, atque honore dignam esse existimamus, at esse aliam alia digniorem, et honestiorem duabus de causis, uel quia subiectum, circa quod ipsa cognitio uersatur, sit melius, uel quod ipsa sit magis certa cognitio, uelut astronomia ipsa est exquisitior, quam medicina, namque habet ipsum subiectum magis dignum, haec enim circa coelestia, illa uero circa corpora humana uersatur. at etiam cognitione est exactior astronomia, quam medicina. Quare ipsa astronomia certior est quam medicina per haec utraque subiectum scilicet, et genus cognitionis, item Geometria per haec ambo quam mechanica, exquisitior est, ideo, quod ipsa geometria circa illud immaterialia est subiectum habet, ipsae enim per se figurae incorporeae sunt, et sine magnitudine, namque si circulus haberet magnitudinem, penitus quidem definitus esset, ut cubitalis, quod siquidem esset, non esset circulus bicubitalis, aut tricubitalis, neque aliud quis oraeter magnitudinem cubitalem. Quod si quoddam esset corpus, definitum quidem penitus esset, ueluti si esset ex aeree, non quidem, ferreus, aut ligneus esset circulus, neque omnino quodpiam corpus aliud, praeterquam aereum, quare penitus immateriale subiectum est in geometria, sed mechanicae corpora, et magnitudines subiectae sunt. est igitur geometria exactior quam mechanica, exactior inquam cognitione etiam, non enim peccatur in geometria, nam semper omnis trianguli tres anguli duobus rectis sunt aequales, non quidem crassiores, uerum cum omni perfectione, nec tantula quidem breuitate differens, namque semper lateri diametri est inaequalis. Mechanica uero non habet exactas rationes, ut illa quae circa corpora, et magnitudines uersatur, quomodo et arithmetica, et musica se habent. Arithmetica enim siquidem circa rationes numerorum uersatur, subiectum, ut immateriale, habet praestantius, quam musica, quae chordas, et sonorum magnitudines circa corpus habet. quapropter arithmeticae cognitio exquisitior est".

[77] Veja-se também Ross 2001, 544.

dizer que quando, p.e., Copérnico ataca os seus detractores como ignorantes em astronomia, ciência que ele próprio pratica de forma especializada e profissional, devemos ter em mente que tal não constitui defesa desesperada por ausência de argumentos, mas ataque filosoficamente sustentado e organicamente ligado à teoria da ciência em que se funda a sua actuação científica[78].

A doutrina aristotélica é, pois, contraditória, escassa e espartilhada, tendo crescido em complexidade à medida que se avolumou por acção dos estudiosos das épocas seguintes.

1.2. Euclides

A maior parte das escassas informações que possuímos de Euclides são tiradas de Proclo[79]. O seu *floruit* deve situar-se por volta de 300 a.C., entre Platão e Arquimedes (287-212 a.C.). É muito provável que tenha recebido a sua educação em matemática em Atenas com os discípulos de Platão, pois a maior parte dos geómetras que o poderiam ter ensinado pertenciam à Academia; além disso, foi em Atenas que viveram e ensinaram os primeiros escritores de elementos (que referiremos de seguida) e outros matemáticos que tiveram influência na construção dos *Elementos* (basta lembrar Eudoxo, autor da teoria das proporções exposta no livro V dos *Elementos*).

A ideia de provar teoremas era familiar no final do séc. V a.C., quer os matemáticos tenham tirado a sua noção de prova da prática da filosofia, quer tenham descoberto por si mesmos que algumas verdades geométricas se seguem de outras. Foi no final desse século que viveu aquele que se considera o primeiro escritor de elementos, Hipócrates. No tempo de Arquitas (430-365 a.C.), senão mesmo antes, devia existir uma compilação de elementos de Aritmética. No séc. IV a.C., o arranjo que se encontra em Euclides deve ter-se tornado comum e os livros de elementos multiplicaram-se. Eudemo, que apenas conhecemos através de fontes secundárias menciona como autores de *Elementos* Leodamas, Teeteto, Léon, Teudio e Hermotino de Cólofon. A julgar pelo número de matemáticos activos no século IV a.C. e pelos seus extraordinários resultados, a geometria era um exemplo de uma disciplina de sucesso. Na Academia, o livro de estudo da geometria devia ser aquele escrito por Têudio de

[78] Sobre a forma como, no *De RevolutionibusOrbium Caelestium*, Copérnico desautoriza outras classes profissionais que não a dos matemáticos para avaliar a sua teoria, veja-se Westman 1980, 109.
[79] *In Euclidem* 68, 6-20. O comentário de Proclo ao primeiro livro dos *Elementos* será sempre citado desta forma: os números indicados referem-se à(s) página(s) e linhas da edição de Friedlein 1967.

Magnésia. Este admirado matemático desenvolveu o seu trabalho de investigação na Academia em conjunto com Amiclas de Heracleia, Menecmo (discípulo de Eudoxo), Dinóstrato (irmão de Menecmo) e Ateneu de Cízico. Não há notícia de outro autor de elementos até Euclides, portanto deve ter sido ele o antecessor imediato deste. Aristóteles, que muito apreciava os exemplos matemáticos, refere-se a proposições e outros elementos de matemática elementar de tal maneira que os seus alunos deviam ter à mão um manual onde pudessem completar a informação sem dificuldade. Esse manual devia ser aquele escrito por Teudio. Temos, assim, que Euclides, Platão, Aristóteles e os matemáticos gregos da época participam de um mesmo meio intelectual.

Euclides não fornece qualquer apontamento sobre o seu método, não menciona motivações, não inclui apartes, não alude ao desenvolvimento da matemática, não refere pessoas, não faz referências cruzadas (excepto quando refere o teorema primeiro do livro X, em XIII, 2), em claro contraste com Arquimedes, Apolónio ou Ptolomeu. Sobre estes assuntos, só poderemos saber o que se depreende da prática apresentada nas suas obras. O primeiro livro dos *Elementos* começa imediatamente com uma lista de assunções divididas em três grupos denominados "definições", "postulados" e "noções comuns". De seguida enuncia e prova 48 proposições (πρόταση), que dividem em dois tipos: as que mostram como executar uma tarefa (1-3, 9-12, 22, 23, 31, 42, 44-46) e as que produzem uma asserção (as restantes). As primeiras passaram a ser conhecidas como "problemas"; as segundas, como "teoremas".

Proponho fazer uma exposição dos problemas constantemente colocados sobre estes quatro temas (definições, postulados, noções comuns e proposições), que hão-de ser especialmente relevantes na discussão sobre o estatuto da matemática nos séculos XVI e XVII. A verdade é que os problemas considerados mostrarão que a teoria da ciência aristotélica paira como uma sombra sobre a produção dos *Elementos*. Comecemos pelos princípios, cuja tripartição já é indicativa da relação estreita com Aristóteles[80].

O primeiro livro dos *Elementos* contém definições de termos que não são usados nas demonstrações ("linha", "plano", "superfície", "oblongo", "rombóide"). Em

[80] Com efeito, não há notícia de uma semelhante divisão dos princípios em matemáticos anteriores a Euclides, nem ela é encontrada em autores gregos posteriores (McKirahan 1992, 141-2). Veja-se também Bochner 1966, 36: "In an apparent effort to emulate, or comply with, certain Aristotelian philosophical doctrines of his day, Euclid attempted, at the head of his book 1, to separate certain primary data into «postulates» and «common notions», but generations of commentators have not been able to rationalize this separation satisfactorily. Archimedes, however, ignored these would-be philosophical distinctions as if they were schoolmasterly pedantries, and he uses such related terms indiscriminately, as the fancy strikes him".

contrapartida, alguns dos termos usados ao longo dos *Elementos* não são definidos ("paralelogramo", "intersecção", "pentágono", "igual")[81]. Algumas são do tipo *genus+differentia*, mas outras são genéticas[82]. Algumas contêm informação excessiva e passível de demonstração[83]. Algumas não parecem definições, mas explicações adicionais[84]. Algumas, não todas, desempenham um papel essencial na prova, como as definições 10-12, 15-17, 20, 21 e 23. Um exemplo típico da importância que uma definição pode ter numa demonstração é dado pelo uso da definição de círculo na prova da proposição 1, que veremos de seguida. A mesma proposição mostra a irrelevância de outras definições, como a de ponto. As definições parecem ter um papel fundacional mais importante que o de qualquer outros princípios, pois nos restantes livros dos *Elementos* surgem novas definições, mas nunca postulados ou noções comuns.

É questão muito debatida ao longo dos tempos se as definições euclidianas são nominais ou essenciais, o que vem a redundar na discussão de saber se os objectos definidos existem ou não. Euclides parece seguir a doutrina aristotélica que defende que as definições em si mesmas nada dizem sobre a existência dos objectos definidos. Diz o Estagirita que a existência dos objectos definidos em cada ciência deve ser demonstrada, excepto a existência de algumas coisas primordiais em cada ciência, cuja existência é indemonstrável e deve ser assumida, como "ponto" e "linha" na geometria[85]. É aqui que entram em jogo os postulados euclidianos. Os primeiros três postulados em Euclides declaram a possibilidade de construir linhas e círculos. São estes postulados que permitem construir e, por conseguinte, provar a existência dos restantes objectos, como o triângulo (em I, 1 e 22), o quadrado (I, 46), o ângulo recto (I, 12), as paralelas (I, 27-29). O postulado quarto é um precioso auxiliar em construções do livro 2º dos *Elementos.* O famoso postulado 5 pode ser interpretado como uma asserção de existência para pontos, pois permite a intersecção de linhas e a intersecção

[81] Veja-se Netz 1999a, 90-103.
[82] As definições I. 1, 3, 5, 11-14 ou 16 são exemplos definição por *genus + differentia*. P.e.: Um ângulo agudo é um ângulo menor que um recto (I, 12). A definição de esfera (XI. 14) é um exemplo de definição genética: "Quando o diâmetro de um semicírculo permanece fixo e o semicírculo gira até retornar à mesma posição, a figura assim descrita é uma esfera".
[83] Como, p.e., a definição (I. 17): "Um diâmetro do círculo é qualquer linha traçada do centro e limitada em ambas as direcções pela circunferência do círculo, e tal linha recta também bissecta o círculo". Que o diâmetro bissecta o círculo pode ser demonstrado.
[84] Por exemplo, a definição I. 3: "As extremidades de uma linha são pontos". Netz faz notar que esta não é uma definição (nenhum dos três nomes que contém, linha, ponto ou limite, é definido) comentário de segunda ordem respeitante às duas primeiras definições (de linha e ponto). Veja-se a sua breve, mas convincente argumentação em Netz 1999a, 94-95.
[85] *Segundos Analíticos* I.10, 76a31 e ss. Sobre o papel da construção em Euclides, veja-se Molland 1968, 182 n. 4, Knorr 1983, Harari 2003.

pode dar-se apenas num ponto. Em Euclides, portanto, é possível ver uma identificação entre existência e construção. Esta posição epistemológica, não declarada, mas apenas detectada na prática dos *Elementos*, não pode ser inconsciente, pois o debate construção/existência está activo na pré-história dos *Elementos* e, mais uma vez, pode ser um elemento de formação tanto dos *Elementos*, como dos *Segundos Analíticos*[86]. A existência dos objectos matemáticos e o correlativo problema do estatuto das definições matemáticas terá uma dimensão importante nos séculos XVI e XVII e ainda hoje se mantém. Se em geral, a matemática moderna postula a existência à maneira de Hilbert, alguns críticos deste método defendem que a existência em matemática deve ser provada à maneira euclidiana[87].

Sobre os postulados pode acrescentar-se algo mais, com relevância para o desenvolvimento desta tese. Em primeiro lugar, são assunções não evidentes. São pedidos ao ouvinte (donde a frequente terminologia "petições", *petitiones*) e concessões que este aceita fazer sem que haja necessariamente comprometimento com a sua veracidade[88]. Por outro lado, ao permitirem executar determinadas construções, exigem a concepção de um espaço geométrico com propriedades não necessariamente correspondentes ao espaço da realidade física que conhecemos. A possibilidade de traçar uma recta entre dois pontos implica um espaço sem interrupções e impede (mesmo no espaço geométrico) que dois pontos sucessivos numa recta sejam contíguos; que seja possível prolongar uma recta ou traçar um círculo com qualquer raio implica um espaço, senão infinito, pelo menos ilimitado. Ora acontece que, com razão ou sem ela, o texto dos *Elementos* foi lido ao longo das épocas como obra que espelha relações entre objectos reais, o que tornou a questão em torno dos postulados muito complexa[89]. Muitas críticas que veremos feitas a diversas proposições vêm alicerçar-se precisamente aqui, nos postulados.

As noções comuns parecem ser equivalentes aos axiomas do texto aristotélico. São verdades supostamente evidentes, aceites por todos intuitivamente e comuns porque funcionam como princípio em diversas ciências, como a geometria e a aritmética. Pelo contrário, leis lógicas, como a da não contradição ou a do terceiro excluído, não são

[86] Veja-se, sobre este tópico, o capítulo seguinte, que se debruça sobre Proclo.
[87] Mueller 2006, 15. Interessante a observação de Ian Mueller neste lugar de que a crítica moderna da assunção de existência está ausente da geometria elementar, mas está ligada a ramos da matemática em que conjuntos infinitos ou séries jogam um papel decisivo.
[88] *Pede-se* aqui ao leitor que *aceite* o termo "veracidade" da forma mais vaga que entender.
[89] Um autor moderno que ainda defende a intenção hermenêutica do mundo nos *Elementos* é G. Lloyd: "Euclid almost certainly assumed that *Elements* presents not just a consistent set of mathematical truths but a set that corresponds to the reality of spatial relationships in the world" (Lloyd 2003, 107).

enunciadas. Uma hipótese possível para esta falta presume que Euclides seguiu o exemplo dos seus predecessores; estes, por um qualquer motivo desconhecido não incluíram aquelas leis nas suas listas de princípios. Uma hipótese mais forte radica no facto de que a teoria da ciência aristotélica pode explicar esta ausência: por um lado, estes princípios não são, como vimos, *ex quibus*, mas *de acordo com os quais*; por outro lado, podem estar ligados a uma ciência diferente da matemática que regule os processos mentais. Embora sejam (supostamente) verdades evidentes, a verdade é que "evidência" é um termo complicado em matemática, como creio ficará mostrado ao longo deste trabalho. Muitas dúvidas se levantarão ao longo da história sobre as noções comuns. Um dos problemas mais agudos está ligado à quarta noção comum ("Coisas que coincidem uma com a outra são iguais entre si") e interessa aqui referir. O princípio é utilizado como um axioma de congruência, ou seja, visa legitimar a demonstração por sobreposição. Ora a fraseologia das proposições em que Euclides emprega este método indica sem margem para dúvidas que uma figura é, de facto, movida e colocada sobre a outra, o que exige uma concepção de movimento sem deformação[90]. Mas, mais uma vez, esta é uma concepção que pode ou não ter correspondência na realidade física.

Dúvidas de diferente tipo são aquelas respeitantes a axiomas que não estão formulados, mas deviam estar. Os postulados permitem construções efectuadas por meio de linhas rectas e círculos que, ao cruzarem-se, determinam novos pontos; estes são utilizados, novamente, para determinar novas linhas. Ora, embora a existência de tais pontos de intersecção tenha de ser postulada ou provada, contudo, apenas a intersecção de linhas rectas é postulada (postulado quinto), quando é igualmente fundamental a intersecção entre círculos e entre círculos e linhas rectas. Com efeito, tornou-se lugar comum, por exemplo, criticar o primeiro teorema do primeiro livro, que analisaremos pouco mais abaixo, porque Euclides assume a intersecção dos dois círculos que traça e considera-a um dos vértices do triângulo equilátero que se propõe construir. O mesmo problema surge em I. 12 ou I. 22. Nem mesmo no livro terceiro, onde diversas proposições se referem a posições relativas de dois círculos, se encontram discutidas as condições em que dois círculos se cruzam. Ou seja, há brechas no edifício euclidiano. O problema é que nunca se sabe se se pode provar posteriormente aquilo que se subentende numa demonstração anterior, o que provocaria circularidade na

[90] A concepção euclidiana não é a única possível: Bertrand Russel concebe a sobreposição como prova sem movimento, ou por outra, o movimento não está fisicamente nas figuras, mas intelectualmente na atenção de quem observa a prova (Heath 1956, I, 227).

cadeia demonstrativa. A acusação de circularidade na matemática será recorrente entre os detractores da matemática.

Depois dos princípios, seguem-se as proposições. Para cada proposição, Euclides fornece uma prova que possui uma forma estilizada e que pode ser dividida em diversas partes. Proclo é o primeiro autor que fornece uma descrição de um esquema geral das provas euclidianas que se tornou muito difundido[91]. Eis a proposição primeira do primeiro livro dos *Elementos* de Euclides, com indicação do esquema de Proclo (ver figura 1):

Enunciação (πρότασις, propositio): Sobre uma dada linha recta finita [definições 2-3], construir um triângulo equilátero [definições 19-20].

Exposição (ἔκθεσις, expositio): Seja AB a linha recta finita dada.

Especificação (διορισμός, determinatio): Pede-se, portanto, que se construa um triângulo equilátero sobre a linha recta AB.

Construção (κατασκευή, constructio): Com centro A e distância AB, tenha sido descrito o círculo BCD [definição 15-16, postulado 3]; de novo, com centro B e distância BA, tenha sido descrito o círculo ACE [definição 15-16, postulado 3]; e do ponto C, no qual os círculos se cortam um ao outro [sem postulado ou prova], até aos pontos A e B [definição 3], tenham sido traçadas as linhas rectas CA, CB [postulado 1].

Prova (ἀπόδειξις, demonstratio, ostensio): Ora, visto que o ponto A é o centro do círculo CDB, AC é igual a AB [definição 15]. De novo, visto que o ponto B é o centro do círculo CAE, BC é igual a BA [definição 15]. Mas foi também provado que CA é igual a AB; portanto, cada uma das linhas rectas CA, CB é igual a AB. Ora, coisas iguais ao mesmo, são iguais entre si [noção comum 1]; logo, CA também é igual a CB. Portanto, as três linhas rectas CA, AB, BC são iguais entre si.

[91] Veja-se *In Euclidem* 203. Este esquema está em conformidade com a prática dos *Elementos*, mas é de difícil adaptação à matemática praticada por outros matemáticos gregos, como Arquimedes ou Apolónio. Além disso, a terminologia que emprega não é encontrada antes do próprio Proclo. Com base nestes dados, Reviel Netz propõe que o esquema procliano foi inventado com a finalidade de um comentário a Euclides e que provavelmente foi o próprio Proclo o seu inventor (Netz 1999b).

Conclusão (συμπέρασμα, conclusio): Portanto o triângulo ABC é equilátero; e foi construído sobre a linha recta finita dada; o que se pedia fosse feito (ὅπερ ἔδει ποιῆσαι, ***quod erat faciendum***).

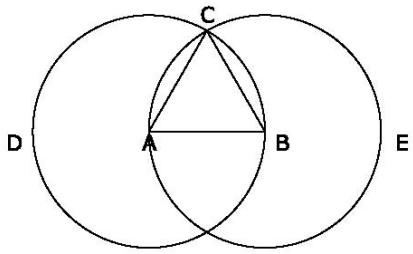

Figura 1

Esta proposição é um problema, pois ensina a fazer algo, no caso, um triângulo equilátero. Euclides não nos informa sobre a razão que o leva a começar com esta construção, mas sabemos que ela serve de lema para as duas proposições seguintes, fundamentais na indicação do uso a fazer da régua e do compasso ao longo dos *Elementos*. Sendo a primeira dos *Elementos*, receberá atenção redobrada ao longo dos tempos. Será crítica recorrente realçar que só na proposição 22 Euclides ensina a construir um triângulo com quaisquer lados. A proposição I. 1 é, pois, um resultado parcial de I. 22, mas está colocado antes daquele o que lança a reflexão sobre a natureza da ordenação das proposições nos *Elementos*. Outros problemas detectados são, por exemplo, a assunção de que os círculos se intersectam sem postulado que o assegure, como vimos, e a aplicação dos postulados 1-3, não evidentes. Estes problemas permanecem como focos de tensão ao longo da história e são muito antigos. Zenão de Sídon (sécs. II-I a.C.) considerava que o primeiro problema dos *Elementos* não podia ser resolvido sem que se assumisse previamente que duas linhas ou duas circunferências não podem ter segmentos comuns. A crítica de Zenão não pode ser considerada desonesta, ingénua ou absurda. Professor reputado e referido por contemporâneos, como Cícero e Diógenes Laércio, mereceu de Posidónio (estóico, professor de Cícero) um livro inteiro para mostrar a incorrecção das suas teses matemáticas e, de Proclo,

algumas páginas a refutar a sua crítica[92]. Thomas Heath defende que o segundo postulado já previne aquela crítica[93]. Contudo, o problema pode não estar na semântica do postulado mas no acto psicológico da sua aceitação. Desconhecemos os argumentos de Zenão e se são razões físicas ou matemáticas que o levam a criticá-lo. Hoje em dia a crítica parece ingénua e absurda, mas uma simples assunção de deformação do espaço seria suficiente para a justificar.

No caso de teoremas, as diferenças para a estrutura acima indicada são 3: a) a especificação começa com "Afirmo que", b) a conclusão repete a enunciação e c) a conclusão termina com as palavras "o que se pedia fosse demonstrado". Eis um exemplo, o trigésimo segundo do primeiro livro dos *Elementos* (ver figura 2):

Enunciação (πρότασις, propositio): Prolongado um dos lados [postulado 2] de um qualquer triângulo [definições 19-21, construção em I, 1 e 22], o ângulo [definição 8] externo é igual aos dois internos e opostos e os três ângulos internos do triângulo são iguais a dois rectos.

Exposição (ἔκθεσις, expositio): Seja ABC um triângulo, e tenha um dos seus lados, BC, sido prolongado até D.

Especificação (διορισμός, determinatio): Afirmo que o ângulo externo ACD é igual aos dois internos e opostos CAB, ABC e que os três ângulos internos do triângulo ABC, BCA, CAB são iguais a dois rectos.

Construção (κατασκευή, constructio): Tenha CE sido traçada pelo ponto C paralela à linha recta AB [I. 31].

Prova (ἀπόδειξις, demonstratio, ostensio): Ora, visto que AB é paralela a CE e sobre ambas caiu AC, os ângulos alternos BAC, ACE são iguais entre si [I. 29]. De novo, visto que AB é paralela a CE e sobre ambas caiu a recta BD, o ângulo externo ECD é igual ao interior e oposto ABC [I. 29]. Mas também foi provado que o ângulo ACE é igual ao ângulo BAC; portanto, todo o ângulo ACD é igual aos dois internos e opostos BAC, ABC. Tenha sido acrescentado a ambos o ângulo ACB. Então, os ângulos ACD,

[92] *In Euclidem* 199-200 e 214-218.
[93] Heath 1956, I, 242.

ACB são iguais aos três ABC, BCA, CAB. Mas os ângulos ACD, ACB são iguais a dois rectos. Logo, também os ângulos ACB, CBA, CAB são iguais a dois rectos.

Conclusão (συμπέρασμα, conclusio): Portanto, prolongado um dos lados de um qualquer triângulo, o ângulo externo é igual aos dois interiores e opostos e os três ângulos internos do triângulo são iguais a dois rectos. O que se pedia fosse demonstrado (ὅπερ ἔδει δεῖξαι, *quod erat demonstrandum*).

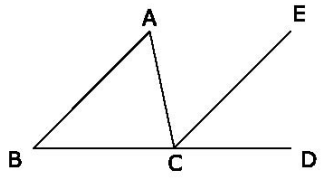

Figura 2

Este teorema é um dos mais famosos da história da matemática. Nele se demonstra um resultado fundamental que diz respeito às propriedades dos triângulos e à teoria das paralelas, que se relaciona explicitamente com o postulado quinto. A sua descoberta é antiga e deve ter sido considerada extraordinariamente importante na antiguidade. Atesta-o o facto de que Euclides prova este teorema assim que tem material suficiente para o fazer[94]. À semelhança do que se disse sobre a primeira proposição, também alguns corolários tirados deste teorema se encontram provados anteriormente, como, por exemplo, no teorema décimo sétimo. Por sua vez, o resultado demonstrado no teorema 17 é considerado muitas vezes o converso do postulado quinto, o que mais uma vez, lança dúvidas sobre a ordenação demonstrativa dos *Elementos*[95]. Também aqui parecem não estar explicitados alguns princípios fundamentais em que basear a prova. Por causa de este e outros teoremas que fazem as mesmas assunções não

[94] Mueller 2006, 19.
[95] É Proclo quem refere que o teorema décimo sétimo é o converso do postulado quinto (*In Euclidem* 183-4 e 192). Bernard Vitrac anota: "Le lien entre cette proposition et le cinquième postulat est évidemment étroit. Dans la l'interprétation de ce postulat comme une «condition d'existence» d'un triangle, notre proposition en est en quelque sorte la réciproque" (Vitrac 1990-1998, I, 229). Mueller é mais cauteloso: "This seems to me a low point in the commentary. Euclid proves XVII because it is a weaker assertion than the parallel postulate....His realization of the necessity for such a postulate despite the provability of its converse may have been his greatest contribution to geometry" (*in* Morrow 1992, 184 n. 8).

fundamentadas, acrescentou Clávio às noções comuns o axioma: "o todo é igual à soma das suas partes".

Este teorema é, também um dos exemplos mais citados por Aristóteles, que por vezes o indica, de forma abreviada, por meio de duas ou três palavras (p.e. τὸ δυσὶν ὀρθαῖς, em *Segundos Analíticos* I.24 85b5). Ao longo dos *Segundos Analíticos* é utilizado como exemplo de algo que não podemos conhecer (ἐπίστασθαι) apenas pela percepção (A31 87b35-88a5); como exemplo de algo que, embora demonstrável, não o é através de um meio termo constituído por uma só palavra (A35, 48a36-7); como exemplo de algo que pertence a diferentes coisas (triângulos escaleno, isósceles e equilátero) em virtude de algo comum; etc. Aristóteles refere ainda que um triângulo tem os ângulos internos iguais a dois rectos *per se* (*Segundos Analíticos* I.4 73b26-74a3), mas noutro passo especifica que essa é uma propriedade *per se* acidental do triângulo (*Met*. Δ 30 1025a30-32). Defenderei no capítulo seguinte que Aristóteles considera esta conclusão "acidental" porque a construção auxiliar que permite obtê-la constitui um acidente em relação ao triângulo, o que levanta dúvidas sobre o papel das construções auxiliares, tantas vezes utilizadas em problemas como em teoremas, no processo demonstrativo. A proposição euclidiana apresenta, portanto, inúmeras características que a tornam importante na formulação da teoria da ciência aristotélica.

As duas proposições explicadas acima, bem como os problemas que lhes estão associados, serão fundamentais na construção do debate sobre o estatuto da matemática; porém, outras, apesar de não tão citadas, são igualmente relevantes, como a quarta (primeira que usa o método de sobreposição) ou a sexta (primeira a exemplificar o conceito de conversão geométrica e a fazer uso da redução ao absurdo).

Como se vê, a leitura de Euclides oferece inúmeros problemas que merecem reflexão à luz da teoria da ciência aristotélica:

- natureza da ordenação demonstrativa (existe ou não circularidade na matemática);

- natureza do discurso demonstrativo; em particular, se deve ser, ou não, silogístico (o discurso euclidiano não é silogístico)[96];

[96] Alguns estudiosos afirmam que a prova euclidiana é incapaz de ser reproduzida através de silogismos (Mueller 1974; McKirahan 1992, 137 ss; Harari 2004, 89 ss); outros, que a prova euclidiana não é silogística, mas é reduzível a silogismos (Mendell 1998; Harari 2004, 96 n. 14, onde reproduz Mendell). Claro que para aqueles que defendem que a forma silogística não é condição *sine qua non* na teoria da ciência aristotélica (p.e. Barnes 1969), a prova não silogística dos *Elementos* cumpre os requisitos

- natureza do objecto matemático e a sua relação com o mundo;

- papel das construções na demonstração. As proposições apresentadas mostram que não apenas os problemas mas também muitos teoremas exigem construções auxiliares[97].

A forma como estes problemas estão embebidos nos textos de Aristóteles e Euclides torna-os estruturais no âmbito da discussão sobre o estatuto da matemática levada a cabo nos séculos seguintes e a sua resolução moldará a cultura das sociedades modernas.

1.3. Proclo

Um lugar à parte, devido à extrema importância que veio a ter nos séculos XVI e XVII, ocupa o *Comentário ao primeiro livro dos* Elementos de Proclo[98]. Em conjunto com a *Colecção matemática* de Papo, fornece informações únicas sobre a história da

---

aristotélicos. Historicamente o problema é sensível: Já foram referidos exemplos de passos de demonstrações em forma silogística em Aristóteles e Alexandre. No século XVI, outros o farão (veja-se, mais abaixo, o ponto 4 desta primeira parte).

[97] Deve lembrar-se que, de um ponto de vista moderno, tudo o que segue à enunciação, excepto a especificação, é considerado prova. Ou seja, a construção está incluída na prova. Não é assim na matemática grega, onde a palavra ἀπόδειξις utilizada em sentido técnico se refere apenas à parte do discurso posterior à construção e anterior à conclusão (veja-se, a propósito, Mueller 2006, 11). Corrobora esta leitura o emprego preferencial pelo perfeito passivo das formas verbais utilizadas na construção: nenhuma construção se produz durante o discurso demonstrativo, mas a figura considera-se feita e pronta para uso quando se inicia a prova. Além disso, convém notar que nem todas as partes estão presentes em todas as provas e que Proclo considera verdadeiramente essenciais apenas três, a enunciação, a prova e a conclusão, omitindo assim a construção (*In Euclidem* 203).

[98] Proclo nasceu em Bizâncio nos primeiros anos do século V (410 ou 412). Os seus pais eram naturais de Xanto, pequena cidade situada na costa sudeste da Lícia, na Ásia Menor, donde também ser conhecido como Proclo Lício. Em Alexandria frequentou as aulas de Olimpiodoro sobre Aristóteles e de Hierão sobre matemática. Daí seguiu para Atenas, onde aprendeu com Siriano todos os escritos de Aristóteles sobre lógica, ética, política e física, iniciando depois o estudo da filosofia platónica. Estudou também com Plutarco, que o incentivou a manter registo das suas lições, a que devia acrescentar o seu próprio comentário. Na chefia da Escola de Platão, em Atenas, Siriano sucedeu a Plutarco e a este sucedeu o próprio Proclo, donde o seu cognome "diádoco", ou "sucessor". A ele sucedeu Marino, de que resta um comentário aos *Data* de Euclides e que escreveu a biografia do antecessor. Proclo tem uma produção filosófica e científica imensa, que deve ser entendida, não como produto individual, mas como síntese da reflexão de uma comunidade escolar, o que aumenta o seu interesse histórico. Da sua obra filosófica e teológica, sobressaem os influentes comentários a Platão (*Timeu, Alcibíades, República, Parménides, Crátilo*) e a sua *Iniciação Teológica* (estruturada à maneira da matemática eulidiana e possuíndo 110 proposições e demonstrações). Da sua obra científica, são importantes o seu *Resumo das Hipóteses Astronómicas* (resumo de Hiparco, Aristarco de Samos e Ptolomeu), a sua paráfrase do *Tetrabiblos* de Ptolomeu e a sua obra sobre a esfera, que veio a constituir importante alternativa escolar à obra homónima de Sacrobosco. Sobre este importante autor, veja-se as introduções em Eecke 1948, Cardini 1978, Morrow 1992.

matemática grega antiga, contendo prolixas e riquíssimas anotações sobre a prática, a metodologia e filosofia da matemática antiga.

Embora o comentário de Proclo a Euclides seja um de muitos produzidos na antiguidade, duas características destacam-no entre os demais: é o único que sobrevive e parece desenhado com um programa diferente dos restantes, sobressaindo a sua intenção, mais exegética que prescritiva, de determinar na prática da matemática em Euclides um modelo de cientificidade adequado aos critérios dos *Segundos Analíticos*[99].

O texto de Proclo é o mais antigo texto sobrevivente que considera expressamente a geometria euclidiana no contexto do modelo de ciência aristotélico. Não é, pois, de admirar o constante apelo aos princípios estabelecidos nos *Segundos Analíticos*. A matemática possui um *genus* próprio constituído por objectos imutáveis e, portanto, as suas provas são necessárias, irrefutáveis e precisas, ao contrário das demonstrações dos oradores e dos estudantes da natureza que partem de premissas prováveis (*In Euclidem* 33-34). A matemática parte sempre de hipóteses e primeiros princípios; utiliza o método da divisão e definição nos princípios, e da demonstração para tratar o que deles se segue (*In Euclidem* 57). Cada ciência possui princípios próprios, logo, os princípios geométricos asseguram consequências diferentes das que se seguem de princípios aritméticos (*In Euclidem* 59). Quando apresenta o já referido esquema da prova euclidiana, caracteriza a parte propriamente demonstrativa (ἀπόδειξις) utilizando a terminologia aristotélica para a demonstração científica: "a demonstração produz a conclusão enunciada *cientificamente* a partir das proposições admitidas" (*In Euclidem* 203: ἡ δὲ ἀπόδειξις ἐπιστημονικῶς ἀπὸ τῶν ὁμολογηθέντων συνάγει τὸ προκείμενον). A lista de tópicos citados poderia continuar indefinidamente. Mas aquele que é mais extensamente analisado por Proclo é o da causalidade.

[99] O próprio Proclo alude a outros comentários anteriores ou contemporâneos, mas com a pretensão de se distanciar deles. Num passo, esclarece que não pretende acrescentar novos lemas e casos às proposições euclidianas, mas um estudo mais substancial e profundo (*In Euclidem* 84). Noutro passo corrobora esta informação acrescentando que fará uma selecção dos mais elegantes comentários feitos anteriormente, mas evitará a sua prolífica verborreia (πολυλογίαν) e concentrar-se-á no que diz respeito ao método científico (*In Euclidem* 200); um outro passo ainda, atesta a sua preocupação com a pouca atenção dada pelos antecessores a esta dimensão da análise, contrastando o seu comentário com os restantes então em voga por estes não apresentarem qualquer exposição de causas (*In Euclidem* 432). Noutros passos dá conta de insuficiências nesses comentários. A confusão entre casos e objecções é referida em *In Euclidem* 289; sobre erros na construção utilizada para demonstrar, veja-se *In Euclidem* 328. De qualquer forma, embora os comentários a Euclides fossem inúmeros, importantes seriam apenas os de Hierão, Porfírio, Papo e Simplício, de que restam muito poucos fragmentos (veja-se Heath 1956, I, 19 e ss.).

1.3.1. Matemática e causalidade em Anfínomo

O texto do filósofo neo-platónico é o primeiro conhecido a dar conta de críticas segundo as quais algumas demonstrações matemáticas usadas por Euclides não são conformes aos critérios das demonstrações científicas definidas por Aristóteles nos *Segundos Analíticos*, por não cumprirem o seu mais importante requisito: apresentar a causa da atribuição de uma propriedade a um sujeito[100]. A este propósito, Proclo menciona, ao comentar o primeiro problema de Euclides, o exemplo de Anfínomo:

> Τήν γε μὴν αἰτίαν καὶ τὸ διὰ τί πολλοῖς μὲν ἔδοξεν ἡ γεωμετρία μὴ θεωρεῖν - ταύτης γάρ ἐστι καὶ ὁ ᾽Αμφίνομος τῆς δόξης ᾽Αριστοτέλους κατάρξαντος - εὗροι δ᾽ἄν τις, φησὶν ὁ Γεμῖνος, καὶ τὴν τούτου ζήτησιν ἐν γεωμετρίᾳ.[...] (*In Euclidem* 202)

O passo permite inferir que havia um problema identificado na antiguidade sobre a existência de provas explicativas (ou causais) na geometria e que um debate se construiu em torno deste problema. Pela parte contrária é citada uma multidão (πολλοῖς) de autores anónimos, dos quais é realçado Anfínomo. Pela parte favorável apenas é citado um autor de peso (Gémino). Não são claros os contornos do debate. De Anfínomo não se avançam argumentos. O passo continua, referindo: "Pois não é tarefa do geómetra inquirir a razão por que se pode inscrever num círculo um número infinito de polígonos equiláteros, conquanto numa esfera não seja possível inscrever um infinito número de poliedros equiláteros, equiangulares e com faces iguais?", mas não sabemos se Proclo está a citar um exemplo avançado por Gémino, ou se o argumento é seu. Acresce que Anfínomo é do século IV a.C. e Gémino do século I d.C. Proclo (séc. V) fundamenta-se, seguramente, em fontes secundárias. Não se conseguindo datá-las, fica por esclarecer se há continuidade no debate entre o século IV a.C. (Anfínomo), o séc. I d.C. (Gémino) e o próprio Proclo (séc. V d.C.). Em caso de descontinuidade, deve realçar-se este contínuo retorno ao problema. O passo também associa o debate a Aristóteles, mas o genitivo absoluto ᾽Αριστοτέλους κατάρξαντος é vago, impreciso e

[100] Uma das maiores riquezas do texto de Proclo é que indica um imenso número de dificuldades colocadas por um enorme número de pessoas a propósito dos primeiros princípios e das demonstrações dos *Elementos*. Indica, além disso, a forma como se procurava dar solução a estas dificuldades e como as críticas influenciaram a prática da matemática. Alguns autores, p.e., teriam elementos com demonstrações mais curtas, outros, com demonstrações mais longas; uns teriam evitado o uso da redução ao absurdo, outros a teoria das proporções; alguns ainda ter-se-iam precavido de futuras críticas nos primeiros princípios (*In Euclidem* 73). As críticas à existência de causas na matemática são aquelas mais extensamente analisadas, o que é natural, dado o programa procliano de defesa da adequação do modelo aristotélico à prática euclidiana.

difícil de entender. Para os tradutores modernos, Proclo afirma expressamente que Aristóteles foi o criador da tese de Anfínomo, mas, ao mesmo tempo, são forçados a considerar tal tese paradoxal, porque, como vimos, há passos no *corpus aristotelicum* que afirmam o contrário e não há nenhum que expressamente defenda esta tese[101]. Tentemos explicar melhor o sentido do texto de Proclo.

De Anfínomo pouco sabemos. É mencionado apenas por Proclo, e apenas mais três vezes, além da referência no passo citado acima. Estas referências, no entanto, são suficientes para o situar no tempo e indicar o seu campo de estudo. Um passo menciona em conjunto os "discípulos de Espeusipo e Anfínomo", parecendo considerar ambos contemporâneos. Ora Espeusipo foi o sobrinho de Platão e seu sucessor na direcção da Academia, o que permite colocar Anfínomo na Atenas do séc. IV a.C. (*In Euclidem* 77)[102]. Outro passo refere que Anfínomo e Menecmo pertenciam ao mesmo círculo intelectual: καὶ ταῦτα οὐδὲ τοὺς περὶ τὸν Μέναιχμον καὶ ᾽Αμφίνομον λέληθεν μαθηματικούς (*In Euclidem* 254). Menecmo foi irmão do matemático Dinóstrato, conhecido por ter usado a *quadratrix* para quadrar o círculo; foi igualmente discípulo de Platão e Eudoxo e, portanto, deve ter tido o seu *floruit* em meados do século IV a.C.; além das suas descobertas em matemática pura (descoberta das secções cónicas) é conhecido por ter escrito sobre metodologia da matemática[103]. Anfínomo parece, pois, ter trabalhado em área de confluência da filosofia, pois é mencionado juntamente com um filósofo, no primeiro caso, e da matemática, pois é referido em conjunto com um matemático (mas com interesses metodológicos), no segundo. Sabemos, com efeito, que, entre os assuntos estudados (ταῦτα) pelos matemáticos em torno de Anfínomo e Menecmo, estava a possibilidade de conversão de proposições sobre atributos primeiros e essenciais de um sujeito, tema próximo da metamatemática, da metafísica e da lógica. O seu trabalho de investigação em filosofia da matemática é confirmado pela discussão

[101] A opinião de Glenn Morrow, p.e., é a seguinte: "This reference to Aristotle is difficult to understand. The *Post. Anal.* insist that demonstration is reasoning that establishes the cause (αἰτία or διὰ τί): cf. esp. 85b23ff. And the αἰτία that Aristotle demands appears to be identical with the conception of Geminus, as cited here" (Morrow 1992, 158 n. 7). As suas dúvidas estão ligadas à sua interpretação do texto, por isso citamo-la igualmente: "Many persons have thought that geometry does not investigate the cause, that is, does not ask the question "Why?" Amphinomus is of this opinion, *though Aristotle originated it*." (Morrow 1992, 158; o itálico é nosso). A tradução de Morrow atribui a Aristóteles a opinião que Anfínomo reproduziu. Concordamos com Morrow que Aristóteles, embora impreciso, nunca defendeu tal opinião expressamente, e que Proclo não parece querer-lhe atribuir esta opinião; mas daqui só se pode seguir que a tradução não corresponde ao pensamento que Proclo quer transmitir; com efeito, aquele "it" não está no texto de Proclo e resta determinar o que Aristóteles terá "originado" de acordo com Proclo (ou Anfínomo?). Os tradutores latinos (p.e. Barozzi 1960, 10v e 30 r e Biancani 1615, 20) utilizam a expressão vaga "Aristotele duce", sem se debruçarem sobre o problema.

[102] Veja-se também Morrow 1992, 63 n. 66.

[103] Sobre Menecmo, veja-se Heath 1981, I, 251-255; Morrow 1992, 55 n. 43 (com bibliografia).

do problema da causalidade, acima referido (metamatemática e epistemologia), e pela participação no debate que opõe defensores do construcionismo e defensores do existencialismo na matemática antiga.

Por sua vez, este debate é referido por Proclo nos seguintes termos[104]. Algumas proposições dos *Elementos* são problemas, outras, teoremas. Os problemas incluem construção de figuras, sua divisão em secções, subtracções e adições. Os teoremas limitam-se a demonstrar propriedades inerentes às figuras. Uma analogia esclarece o seu pensamento: tal como as ciências produtivas possuem alguma teoria, assim também as teóricas resolvem problemas, executando-os de forma semelhante a uma produção. Acontece que alguns antigos, "como os discípulos de Espeusipo e Anfínomo", insistiam em considerar que todas as proposições eram teoremas, porque as ciências teóricas se debruçam sobre objectos eternos e imutáveis, que não sofrem geração ou mutação. Por isso, quando se constrói um triângulo equilátero, não se deve pensar que o triângulo é *feito*, mas que é *entendido* por meio da construção, que toma uma coisa eterna *como se estivesse* em processo de geração (τὰς δὲ γενέσεις αὐτῶν οὐ ποητικῶς ἀλλὰ γνωστικῶς ὁρῶμεν: *In Euclidem* 78); ou seja, a construção é um processo epistemológico e não ontológico. Mais: a construção é um processo metafórico ou analógico. Outros antigos, como os membros da "escola de Menecmo", consideravam, pelo contrário, que todas as proposições se deviam chamar problemas, porque o seu objectivo é apresentar algo que era procurado, seja esse algo uma relação, uma qualidade, ou outra coisa qualquer.

Proclo é substancialmente mais vago em relação à segunda opinião, que se torna mais difícil de precisar. A sua própria posição é intermédia. A escola de Espeusipo teria razão porque os problemas geométricos são diferentes dos mecânicos, onde os objectos são sensíveis e sofrem todo o tipo de alteração; a escola de Menecmo, pelo contrário, teria razão porque a descoberta de teoremas não poderia ocorrer sem recurso à matéria, ainda que inteligível (οὐ γὰρ ἄνευ τῆς εἰς ὕλην προόδου καὶ αἱ τῶν θεωρημάτων εἰσὶν εὑρέσεις. λέγω δὲ ὕλην τὴν νοητήν: *In Euclidem* 78). Proclo não é claro e nunca deixa explícito o seu pensamento sobre problemas complexos levantados por este debate, como o da existência ou não de movimento nos objectos matemáticos (geração, local, etc.) ou o da finalidade da construção (serve um processo heurístico, demonstrativo ou produtivo? serve como prova de existência?).

[104] *In Euclidem* 77 e ss. Sobre o debate existência/construção, veja-se Mancosu 1996, 218 n. 59 (com bibliografia citada).

Dúvidas deste género já estavam formuladas em Platão, que, em determinado passo da *República*, critica a linguagem dos matemáticos por referir acções como quadrar, somar, sobrepor, quando o seu objecto de estudo é o conhecimento puro, definido, de seguida, no mesmo passo, como o que existe sempre e nunca se gera ou destrói[105]. Contudo, se nos debruçarmos sobre a prática da matemática grega, verificaremos, com efeito, que o movimento joga um papel muitíssimo relevante. A resolução da quadratura do círculo por meio da *quadratrix*, acima referida, envolve movimento de pontos com velocidade constante. Autólico de Pítane, que escreveu um tratado intitulado *A Esfera em Movimento*, considerado usualmente o texto mais antigo de matemática grega e o único sobrevivente do período pré-euclidiano, apresenta demonstrações alicerçadas no movimento que pontos desenham numa esfera quando se movem também a uma velocidade constante. O mesmo conceito de velocidade constante aplicado a pontos em deslocação é utilizado por Arquimedes para construir as suas espirais; finalmente, no próprio Euclides há objectos criados por movimento de objectos mais simples, como a esfera, gerada a partir do movimento de um semicírculo em torno de um eixo. A definição destes objectos é genética[106].

Aristóteles, no entanto, parece considerar que o movimento está ausente da matemática. Em determinado passo, afirma que existem alguns ramos da matemática que tratam objectos imóveis e separados, outros, objectos imóveis e inseparáveis, colocando a distinção entre objectos separados e não separados, mas considerando todos imóveis[107]. Em outro passo, defende Aristóteles que processos utilizados em construções de figuras, como o processo de divisão, servem para mostrar em acto relações que existem em potência, tornando-se difícil perceber se a construção auxiliar está associada a um processo demonstrativo ou heurístico:

εὑρίσκεται δὲ καὶ τὰ διαγράμματα ἐνεργείᾳ· διαιροῦντες γὰρ εὑρίσκουσιν. εἰ δ'ἦν διῃρημένα, φανερὰ ἂν ἦν· νῦν δ'ἐνύπάρχει δυνάμει. διὰ τὶ δύο ὀρθαὶ τὸ τρίγωνοὶ ὅτι αἱ περὶ μίαν στιγμὴν γωνίαν ἴσαι δύο ὀρθαῖς. εἰ οὖν ἀνῆκτο ἡ παρὰ τὴν πλευράν, ἰδόντι ἂν ἦν εὐθὺς δῆλον διὰ τί.[...] ὥστε φανερὸν ὅτι τὰ δυνάμει ὄντα εἰς ἐνέργειαν ἀγόμενα εὑρίσκεται· αἴτιον δὲ ὅτι ἡ νόησις ἐνέργεια. (*Metafísica* IX 1051a21-31)

---

[105] *República* 527a.

[106] Mas quando precisa de definir "linha", Euclides põe de lado a antiga definição genética, baseada no traço definido pelo movimento de um ponto e adopta uma definição praticamente sem significado; por outro lado, a definição de círculo é estática, quando podia ser construída em paralelo à de esfera. É, no entanto, difícil de precisar estas opções. A tradição textual complica o problema, pois muitas definições parecem adições posteriores e muitos termos podem ter ficado sem definição no texto euclidiano.

[107] *Metafísica* 1026a8-15. Veja-se Molland 1968, 183.

Em tratado de intenção epistemológica, não parece inocente a específica alusão aos problemas debatidos por Anfínomo. Pelo contrário, o debate em torno das construções e aquele que gira em torno do tópico da causalidade podem estar ligados. Anfínomo diz que os objectos matemáticos, assim como as suas propriedades não são criados, mas existem sem mais; a mesma coisa dita por outras palavras vem a reduzir-se a afirmar que na matemática não há movimento, senão metafórico, e que não há geração ou transformação de objectos[108]. Se acrescentarmos que Anfínomo acredita que não há causalidade *na geometria* (sem que possamos distinguir se se refere à causalidade nas demonstrações matemáticas ou nos objectos matemáticos), temos relacionados três conceitos convergentes: causalidade, movimento, existência. Esquematicamente, a conclusão é esta: problemas possuem movimento, teoremas não; problemas ainda poderiam ter causas, mas teoremas não; a geometria só tem teoremas, logo não tem causas. Ora, vimos antes, que Aristóteles afirma expressamente que a matemática não apresenta causa eficiente ou final, e parece ser a eficiente aquela que Anfínomo considera.

Do texto de Proclo temos pois que a) o texto de Aristóteles se tornou o referencial de um modelo de ciência explicitamente causal, porventura baseado na prática da matemática da Academia[109]; b) que a discussão de membros da mesma Academia em Atenas levou a sério o problema da adequação entre o modelo e a prática matemática; c) que o debate foi suficientemente inculcado de forma a ser discutido 300 anos depois por Gémino e referido 800 anos depois, por Proclo[110]; d) que o problema da causalidade aparenta estar relacionado com o do movimento e uso de construções, o que restringe o problema à geometria, sendo ambíguo o que acontece na aritmética.

[108] Seria interessante saber como considerava Anfínomo o estatuto das provas por sobreposição, que implicam outro tipo de movimento, local.
[109] Esta deve ser a interpretação genérica, portanto, do genitivo absoluto que tantas dores de cabeça causa aos tradutores. Anfínomo deve manifestar a sua opinião na sequência do modelo proposto por Aristóteles.
[110] No entanto, é impossível precisar se o problema era uma curiosidade intelectual ou se se impunha naturalmente, no século V d.C. Por outro lado, não sabemos a dimensão que a reflexão sobre o assunto ocupava nas obras de Anfínomo ou Gémino.

1.3.2. Demonstração matemática e explicação em Proclo

Extraordinário é o facto de o debate não apenas ser referido por Proclo, mas de este autor lhe dedicar tantas páginas e se lhe referir como um debate com grande vigor ainda na sua época. Com efeito, surpreende a enorme quantidade de recursos que Proclo despende na refutação de argumentos de autores que, como Anfínomo, atacam a matemática, sob pretexto de não cumprir o importante postulado da causa. Proclo começa por enunciar as dificuldades óbvias de quem, como ele, considera que a matemática é causal, mas possui demonstrações não causais:

ὅταν μὲν οὖν συλλογισμὸς ᾖ δι'ἀδυνάτου τοῖς γεωμέτραις, ἀγαπῶσι τὸ σύμπτωμα μόνον εὑρεῖν, ὅταν δὲ διὰ προηγουμένης ἀποδείξεως, τότε πάλιν, εἰμὲν ἐπὶ μέρους αἱ ἀποδείξεις γίγνοιντο, οὕτω δῆλον τὸ αἴτιον, εἰ δὲ καθ'ὅλον καὶ ἐπὶ πάντων τῶν ὁμοίων εὐθὺς καὶ τὸ διὰ τί γίγνεται καταφανές. (*In Euclidem* 202)

Proclo reconhece que nem todas as demonstrações matemáticas são explicativas, pois algumas não apresentam qualquer causa. Dois exemplos ilustram a tese. Por um lado, é reconhecido que as demonstrações por redução ao absurdo se limitam a descobrir (εὑρεῖν) uma mera indicação (σύμπτωμα), sem conseguir apresentar uma causa. Por outro lado, há demonstrações em que a causa não é evidente, porque ela ficou determinada antes, em demonstrações prévias. O mesmo ponto é reafirmado um pouco mais à frente, ainda no comentário ao primeiro problema:

Τὴν δὲ λεγομένην ἀπόδειξιν ὅτε μὲν καὶ τὰ ἴδια τῆς ἀποδείξεως ἔχουσαν εὑρήσομεν ἀπὸ τῶν ὁρισμῶν μέσων τὸ ζητούμενον δεικνύουσαν - αὕτη γὰρ ἀποδείξεως τελειότης - ὅτε δὲ ἐκ τεκμηρίων ἐπιχειροῦσαν. καὶ δεῖ μὴ λανθάνειν. πανταχοῦ μὲν γὰρ τὸ ἀναγκαῖον ἔχουσιν οἱ γεωμετρικοὶ λόγοι διὰ τὴν ὑποκειμένην ὕλην, οὐ πανταχοῦ δὲ περαίνονται διὰ τῶν ἀποδεικτικῶν μεθόδων. ὅταν γὰρ διὰ τοῦ τὴν ἐκτὸς τοῦ τριγώνου γωνίαν ἴσην εἶναι δύο ταῖς ἐντὸς καὶ ἀπεναντίας δεικνύηται τὸ τρίγωνον ἴσας ἔχον τὰς ἐντὸς τρεῖς γωνίας δυσὶν ὀρθαῖς, πῶς ἀπ'αἰτίας ἡ ἀπόδειξις αὕτη, πῶς δὲ οὐχὶ τεκμήριόν ἐστι τὸ μέσον; καὶ γὰρ μήπω τῆς ἐκτὸς οὔσης γωνίας αἱ ἐντὸς οὖσαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. (*In Euclidem* 206)

Neste passo, Proclo não refere reduções ao absurdo ou provas cuja causa deriva, por transitividade, de provas anteriores, mas menciona, aparentemente, um terceiro caso de demonstrações não causais: provas por métodos directos que, embora apresentem conclusões necessárias, não são causais, antes oferecendo um mero sinal (τεκμήριον) de que a conclusão é como é. O exemplo que dá é extraordinário, porque se refere ao

teorema trigésimo segundo, aquele, precisamente, que é mais citado por Aristóteles como exemplo acabado de uma demonstração científica. O argumento avançado é este: a conclusão prova-se recorrendo à construção de um ângulo externo, mas mesmo que este ângulo não existisse, a conclusão manter-se-ia válida (καὶ γὰρ μήπω τῆς ἐκτὸς οὔσης γωνίας αἱ ἐντὸς οὖσαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν), razão por que não pode constituir a causa da propriedade.

Se avançarmos no comentário até ao teorema trigésimo segundo, vemos que aí o problema não é mencionado. Antes Proclo diz que o teorema acrescenta o que faltava e tudo o que é possível acrescentar aos teoremas décimo sexto e décimo sétimo. Em todo o caso, não pode passar despercebida a sua apresentação de uma prova alternativa que evita construções *fora* do triângulo, preferindo traçá-las *dentro* do triângulo. Se percorrermos o resto do comentário, veremos que provas alternativas deste género são frequentes. Se verificarmos as notícias que restam de outros comentadores, veremos que eram, de facto, comuns, sendo normalmente introduzidas para refutar um particular tipo de objecção (ἔνστασις): a de que não se tem o direito de admitir que existe qualquer espaço disponível para descrever a construção auxiliar. Com este propósito, e só entre Proclo e Hierão, são sugeridas provas alternativas para pelo menos dez proposições do primeiro livro dos *Elementos* de Euclides (I 2, 5, 9, 11, 12, 16, 17, 20, 32 e 48). A objecção contra o uso de construções auxiliares está, portanto, presente em antiquíssimas críticas contra a matemática, e tiveram desde muito cedo influência na prática da matemática, levando os comentadores de Euclides a reagir, propondo inúmeras provas alternativas àquelas utilizadas nos *Elementos* e evitando o uso de construções auxiliares, pelo menos daquelas desenhadas no exterior das figuras que constituíam objecto de demonstração[111].

Estas objecções matemáticas têm também uma correspondente formulação epistemológica: a construção auxiliar não pode ser causa das propriedades demonstradas, visto que é forçoso admitir-se que o resultado se mantém, mesmo que elas não sejam desenhadas ou não possam ser desenhadas. Se seguirmos a pista fornecida no comentário ao teorema trigésimo segundo e retrocedermos até aos teoremas décimo sexto e décimo sétimo, verificaremos que a questão em torno da construção do ângulo externo é um problema muito antigo. Ao comentar a proposição XVI do primeiro livro dos *Elementos,* que também se socorre da construção de um

[111] Heath 1956, I, 23 e Morrow 1992, 177, n. 44.

ângulo externo[112], Proclo clarifica a questão ao afirmar que algumas pessoas enunciavam o teorema de forma elíptica, sem referir expressamente a expressão "se um dos lados é prolongado". Isto fez, acrescenta, que muitos criticassem o teorema, porque um triângulo nunca tem, enquanto triângulo, um ângulo externo. E, citando Hierão, afirma que um certo Filipe fez precisamente esta crítica. Se aceitarmos a identificação que Morrow faz entre este Filipe com Filipe de Mende, então colocamos a discussão sobre o ângulo externo na Academia do século IV. Filipe de Mende foi um discípulo de Platão que, instigado e orientado pelo próprio mestre, estudou matemática, aplicando-se nos problemas que poderiam contribuir para a filosofia da academia[113]. E o que Filipe afirma é que o ângulo externo não é propriedade essencial do triângulo mas um seu acidente, não sendo, por isso, usando a terminologia aristotélica, necessário. Ora a demonstração deve proceder de factos necessários, ou seja, para que uma conclusão seja necessária, deve proceder de premissas necessárias. E o que Proclo afirma, fazendo eco de antigas críticas, é que este ângulo externo, *enquanto acidente*, não pode ser uma causa.

Deve ser esta controvérsia que ecoa na tese aristotélica de que ter ângulos internos iguais a dois rectos é uma propriedade *per se* acidental do triângulo (*Met*. D 30 1025a30-32). Ou seja, é uma propriedade *per se* do triângulo necessária e eterna, mas a forma como é conhecida é acidental, porque a conclusão depende de uma construção auxiliar de um objecto (ângulo externo) que é acidental em relação ao triângulo e não pertence à sua essência. A ser verdadeira esta tese, ela mostra como a matemática moldou o sistema aristotélico[114]. E mostra, além disso, como existe um problema de fundo acerca do papel das construções auxiliares nas demonstrações matemáticas, porque não fica clara a sua relação com a causa requerida para uma conclusão[115].

---

[112] O seu enunciado é: "Em qualquer triângulo, se um dos lados é prolongado, o ângulo externo é maior que qualquer dos ângulos internos e opostos".

[113] Veja-se Morrow 1992, 56 n. 48; 239 n. 132; *In Euclidem* 67 e 305.

[114] Visto que os acidentes *per se* acidentais são mal explicados por Aristóteles, tem sido dada especial à asserção de que "o triângulo tem ângulos internos iguais a dois ângulos rectos" é uma propriedade *per se* acidental do triângulo, sem que o seu significado tenha sido, até hoje, cabalmente explicado. Tem sido apontado que o conceito genérico se aplica muitas vezes, não a premissas ou factos, não a conclusões de silogismos ou inferências, mas a consequências (Mendell 2004, Mackirahan 1992, 98-101). Usualmente procura-se determinar em qual dos tipos de relação *per se* apresentados por Aristóteles se insere, mas não por que se considera uma conclusão acidental. O muito citado, mas insuficiente, artigo de J. E. Tiles defende que a demonstração tem início em predicados *per se* do triângulo, visto que os lados do triângulo têm de ser linhas rectas (Tiles 1983). Veja-se também Mesquita 2004b, 163-168.

[115] Também se discute se a construção que Aristóteles conhece do teorema acerca dos ângulos internos de um triângulo é aquela que encontramos em Euclides I, 32, ou se é aquela utilizada pelos pitagóricos. Um dado importante é o facto, notado pela primeira vez por J. L. Heiberg, de que a construção e a prova do teorema trigésimo conhecida de Aristóteles é a mesma que surge nos *Elementos* (Cf. Heath 1956, I, 320-

Apesar de todas estas dificuldades, Proclo considera que algumas provas euclidianas são causais. Assim considera expressamente o primeiro problema: "mas quando demonstramos que o triângulo construído pelo desenho dos círculos é equilátero, a nossa abordagem é pela causa, pois podemos afirmar que é o carácter semelhante e igual dos círculos que causa a igualdade dos lados do triângulo"[116]. Contudo, a razão que o leva a considerar esta prova causal não é, apesar da sua explicação, clara. Diz ele que a igualdade dos círculos é a causa da igualdade dos lados do triângulo, mas não se vê utilizada na prova euclidiana a assunção ou prova de que círculos iguais possuem raios iguais. Tal asserção e óbvia, mas não é utilizada. Pelo contrário, Euclides utiliza a definição de círculo para provar a igualdade de dois pares de lados e, em seguida, prova a igualdade do restante par por recurso a uma noção comum ("coisas iguais a uma terceira são iguais entre si"). Proclo não deixa claro se a proposição euclidiana fica provada a partir de uma definição (de círculo? de igualdade?), que pudesse constituir uma aristotélica causa formal, ou a partir da referida noção comum, que teria a desvantagem de ser um princípio comum e não próprio.

Além das provas que considera verdadeiramente causais, existe um segundo caso que engloba as provas não causais, mas para as quais Proclo pensa poder atribuir uma causa. No comentário ao teorema décimo sétimo (Em qualquer triângulo, dois ângulos tomados de qualquer maneira são menores que dois ângulos rectos), ciente de que a verdadeira causa da conclusão não é apresentada, decide fornecê-la: "É necessário, como no teorema anterior, descobrir a causa da propriedade observando a génese dos triângulos (δεῖ δὲ καθάπερ ἐν τῷ πρόσθεν εἰς τὴν γένεσιν ἀπίδοντα τῶν τριγώνων τὴν αιτίαν εὑρεῖν τοῦ προκειμένου συμπτώματος; *In Euclidem* 310-311). Imagina então uma figura em que dos extremos de uma linha recta finita se erguem duas perpendiculares e defende: se se pretende construir um triângulo, é forçoso

---

321). Se as provas fossem excessivamente dissemelhantes, tornar-se-ia difícil vir a considerar os *Elementos* como actualização do modelo. Além disso, fica patente o *background* comum a Euclides e Aristóteles. Contra esta interpretação, veja-se Tiles 1983, n. 15. A argumentação de Tiles é insuficiente, senão mesmo, inexistente: "Heath's case, however, is very slender, resting as it does on the word 'anekto', which suggested to him that the parallel line is drawn upward in Aristotle's construction as it is in Euclid's. But there is no reason why the Pythagorean construction could not have begun by drawing a line parallel to side BA in the diagram that follows". A nossa hipótese fortalece a tese de Heiberg-Heath: a demonstração que Filipe de Mende comenta só pode ser aquela euclidiana, que possui um ângulo externo inexistente na prova pitagórica. A minha interpretação do conceito de *per se* acidental em Aristóteles depende da existência de um ângulo externo; por isso, se estiver correcta, constitui mais uma prova de que a prova euclidiana é aquela conhecida pelo Filósofo.

[116] *In Euclidem* 206-7: ὅταν δὲ διὰ τῆς τῶν κύκλων περιγραφῆς τὸ συσταθὲν τρίγωνον ἰσόπλευρον δεικνύηται, ἀπ᾽ αἰτίας ἡ ἐπιβολὴ γίνεται. τὴν γὰρ ὁμοιότητα καὶ ἰσότητα τῶν κύκλων τῆς τοῦ τριγώνου κατὰ τὰς πλευρὰς ἰσότητος αἰτιασόμεθα.

que as duas perpendiculares se inclinem na direcção uma da outra; contudo, ao fazê-lo, produzem uma diminuição dos ângulos rectos que faziam delas perpendiculares. É esta inclinação, afirma, e não o ângulo exterior, a verdadeira causa da propriedade do triângulo:

Τοῦτο οὖν τὸ αἴτιόν ἐστιν, ἀλλ'οὐχὶ τὸ μείζονα εἶναι τὴν ἐκτὸς ἑκατέρας τῶν ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον γωνίων. ἐκβεβλῆσθαι μὲν γὰρ τὴν πλεῦραν οὐκ ἀναγκαῖον, οὐδὲ ἔξω τινὰ συνεστάναι γωνίαν, τῶν δὲ ἐντὸς γωνιῶν $\overline{\beta}$ ὁποιασοῦν εἶναι [β] ὀρθῶν ἐλάττους ἀναγκαῖον. τὸ δὲ μὴ ἀναγκαῖον τοῦ ἀναγκαίου πῶς ἂν αἴτιον εἴη ἀλλ'ὅπερ εἶπον τὸ μὲν αἴτιόν ἐστι τὸ ῥηθέν, ἡ σύνευσις τῶν εὐθειῶν ἐπὶ τὴν βάσιν ἐλαττοῦσα τὰς ὀρθάς. (*In Euclidem* 311)

O passo confirma algumas observações feitas acima. A causa está associada ao movimento e à génese dos objectos geométricos e o problema epistemológico da causalidade está associada ao debate construcionismo/existencialismo. A causa apresentada por Proclo parece ser eficiente, sem que se possa identificar claramente um agente e contraria a doutrina aristotélica que nega movimento nos objectos matemáticos e causa eficiente na geometria. Finalmente, é difícil perceber a relação da causa "ontológica", com a "epistemológica"; ou seja, não se compreende se a causa apresentada pode ser transformada na premissa de uma demonstração matemática alternativa ao teorema euclidiano. A verdade é que Proclo apresenta a suposta causa verdadeira da conclusão do teorema XVI, *mas não uma demonstração alternativa baseada nesta causa*. Além disso, não se vê, igualmente, como esta causa possa servir depois como a verdadeira causa da conclusão do teorema trigésimo segundo.

Um terceiro e último ponto a frisar é este: embora algumas proposições não alcancem os seus resultados através de métodos demonstrativos, elas derivam sempre a sua necessidade da matéria que é objecto da investigação, como vimos em passo citado acima (καὶ δεῖ μὴ λανθάνειν. πανταχοῦ μὲν γὰρ τὸ ἀνανκαῖον ἔχουσιν οἱ γεωμετρικοὶ λόγοι διὰ τοῦ τὴν ὑποκειμένην ὕλην, οὐ πανταχοῦ δὲ περαίνονται διὰ τῶν ἀποδεικτικῶν μεθόδων; *In Euclidem* 206). O passo é, mais uma vez, problemático. Além da dificuldade em compreender como pode a necessidade das demonstrações geométricas (γεωμετρικοὶ λόγοι) derivar da matéria sujeita (τὴν ὑποκειμένην ὕλην), assunto que fica por esclarecer, Proclo parece utilizar de forma disjuntiva os dois critérios do prólogo do *De Anima* para assegurar a superioridade científica da matemática.

Um outro passo ilustra bem a posição genérica de Proclo: Euclides utilizou nos *Elementos* provas de todos os géneros, incluindo provas baseadas em causas, mas também provas baseadas em sinais; no entanto, todas devem ser consideradas impecáveis, exactas e científicas (aqui, Proclo cede mais a Euclides que a Aristóteles)[117].

Salientamos os três pontos essenciais que ficam desta análise do testemunho único de Proclo:

- desde a antiguidade se associa a teoria da ciência aristotélica ao texto dos *Elementos* e existem opiniões divergentes sobre a compatibilização de ambos;

- alguns tópicos da discussão cristalizam-se, como o da análise dos teoremas primeiro e trigésimo segundo do primeiro livro de Euclides à luz do modelo de ciência aristotélico;

- fica patente a insuficiência dos argumentos que tentam conciliar a matemática com todos os requisitos do modelo aristotélico.

1.3.3. Outras correntes de pensamento contextualizantes

Proclo inclui críticas à matemática vindas de muitas outras correntes filosóficas. As mais importantes que refere são a epicurista e a céptica. Sobre os epicuristas, afirma que são críticos da matemática que procuram atacar os princípios, logo acrescentando que o epicurista Zenão de Sídon aprovava os princípios, mas salientava a sua insuficiência para as provas que se lhes seguiam[118].

Sabemos que o próprio Epicuro era um detractor da matemática, pois Cícero afirma que o grande matemático Polieno passou a acreditar que a geometria é falsa, *depois de aceitar os argumentos de Epicuro*[119]. O mesmo Polieno terá escrito um livro sobre matemática que constituía, presumivelmente, um ataque à disciplina[120]. Epicuro morreu em 270 a.C. e Polieno, um pouco antes dele. Embora seja difícil caracterizar o discurso antimatemática epicurista, a verdade é que a falsidade da geometria era aceite como parte desta corrente de pensamento de Epicuro em diante, e que se concentrava no

[117] *In Euclidem* 69: καὶ γὰρ οὐχ ὅσα ἐνεχώρει λέγειν ἀλλ᾽ ὅσα στοιχειοῦν ἠδύνατο παρείληφεν, ἔτι δὲ τοὺς τῶν συλλογισμῶν παντοίους τρόπους, τοὺς μὲν ἀπὸ τῶν αἰτίων λαμβάνοντας τὴν πίστιν, τοὺς δὲ ἀπὸ τεκμηρίων ὡρμημένους, πάντας δὲ ἀνελέγκτους καὶ ἀκριβεῖς καὶ πρὸς ἐπιστήμην οἰκείους.

[118] *In Euclidem* 199-200 (veja-se acima, p. 50). Sobre a posição antimatemática dos epicuristas, seguimos Mueller 2005, 92-95.

[119] *Academica* II 106. O mesmo Cícero reforça esta ideia em *De Finibus* I 20.

[120] Diógenes Laércio, *Vita Philosophorum* X 25.

ataque aos primeiros princípios. Embora muito fragmentária, a doutrina antimatemática dos epicuristas será relembrada com vigor no século XVII[121]. Uma boa razão para tão importante escola não ter deixado vestígios sobre a doutrina antimatemática é os seus argumentos sobreviverem nas críticas preservadas em outros autores, como Proclo.

Os cépticos adoptaram estratégia semelhante. Do ataque destes à matemática, sabemos um pouco mais, porque nos resta o texto intitulado *Aduersus Mathematicos* de Sexto Empírico[122].

As suas *Hipotiposes* ou *Esboço geral do pirronismo* contêm um ataque sistematizado contra as diversas ciências, incluindo a lógica, a gramática e a matemática. O ataque contra a matemática está, por sua vez, edificado em quatro partes (geometria, aritmética, astrologia e música). O seu "contra os geómetras" (Πρὸς Γεωμέτρας) esclarece, desde o início, o propósito de atacar a geometria enquanto ciência axiomática (*CG* 244-246, 2-6)[123]. Os matemáticos, afirma Sexto Empírico, quando querem provar algo, lançam mão de hipóteses (ὑπόθεσεις), que tomam como o princípio das suas demonstrações (ἀρχὴ ἀποδείξεων). O contorno geral da sua crítica é este: reduz o conceito de "hipótese matemática" àquele de "postulado", assim aniquilando a dimensão psicologista do conhecimento dos princípios e fazendo

[121] Veja-se a anedota contada em Vóssio 1697. Na p. 59 tem início o capítulo *Gerardi Joannis Vossii de Artium et Scientiarum natura ac constitutione. liber III. siue de Mathesi. Cap. I. De Mathesi Generatim; siue de Mathesios vocabulo, & circa quas res scientiae Mathematicae versentur*, na p. 60. o *Cap. II. De multiplici utilitate Mathesios in omnibus pene artibus, ac scientiis, totaque vita humana*. Na p. 63 conta-se então a referida anedota: "6.§. *Cum igitur multiplici adeo nomine commendetur Mathesis; quis tulerit eos, qui tam contemtim de ea senserunt? uti jam olim factum est a nonnullis; maxime Aristippo Sophista, & Epicuro.* Eorum prior utilitatem ullam adferre negabat; ut est apud Aristotelem lib. III Metaphys. cap. II, & interpretem ejus Sirianum. Alterum vero totam putasse falsam, auctor est M. Tullius lib. IV Academicarum Quaestionum, cap. XXXIII- Ac Epicuro, postquam eum audiisset, adsensit Poliaenus; qui magnus fuisse Mathematicus dicitur; ut ibidem refert Tullius. Non absurde itaque Petrus Ramus contemtores Mathesios *Aristippeos, & Epicureos*, nuncupabat".

[122] O cepticismo como doutrina filosófica, e não como série de dúvidas dispersas, teve origem no pensamento filosófico grego e dividiu-se em duas tendências fundamentais. A primeira, designada de cepticismo académico, porque formulada na Academia platónica por volta do século III a.C., pretendia que o filósofo dogmático não podia conhecer com certeza absoluta as proposições que afirmava conhecer. Esta tendência, desenvolvida a partir do dito socrático "só sei que nada sei", e formulada teóricamente por Arcesilau (*circa* 315-241 a.C.) e Carnéades (*circa* 213-129 a.C.) negava, pois, a possibilidade do conhecimento. Uma segunda tendência, mais suave, propunha que não há provas suficientes para determinar se o conhecimento é possível. A melhor informação que podemos obter é somente provável. Esta tendência é designada de pirronismo, de acordo com o nome do seu fundador lendário, Pirro de Élis (*circa* 360-275 a.C.). A sua formulação filosófica é atribuída a Aenesidemo (*circa* 100-40 a.C.), mas o movimento floresceu até cerca de 200 d.C., data em que se coloca igualmente o *floruit* de Sexto Empírico, único céptico grego pirrónico cujo trabalho sobreviveu.

[123] Para a breve descrição destas duas tendências, seguimos Popkin 1979. Citamos a obra de Sexto Empírico "Contra os geómetras" como "*CG*", seguida da página e parágrafo, de acordo com a edição que se pode encontrar em Bury 1971.

sobressair a dimensão convencional da matemática[124]. Hipóteses estabelecidas de forma convencional contornam conceitos como "evidência", "verdade" ou "certeza" e não se pode afirmar que as conclusões obtidas possam constituir conhecimento. O seu propósito é destruir os princípios, pois se estes não ficarem estabelecidos, o que deles se segue não pode ser aceite como conhecimento (*CG* 252, 18). Com esta finalidade, esgrime argumentos contra o conceito de "ponto", "linha", e "corpo", pois, se forem destruídos, a geometria não será arte. Os seus argumentos visam provar que nenhuma destas entidades tem existência, sensível ou inteligível. O que acarreta duas consequências: em primeiro lugar, as definições são apenas descrições nominais e não definições essenciais; em segundo lugar, não tendo existência, nenhuma figura geométrica tem existência, porque a sua geração depende daquelas entidades.

De entre os problemas levantados, saliento três, já referidos por Ian Mueller[125]:

1. O problema dos limites. Sendo uma linha limitada por dois pontos, levanta-se a questão de saber se estes pontos são parte da linha e se possuem um tamanho comparável ao da linha (ou se existe uma proporção entre os dois).

2. O problema da composição. Se uma linha é composta por pontos e a noção de "composição" está ligada à de "justaposição", alguns princípios e teoremas euclidianos não se podem verificar. Por exemplo, o primeiro postulado dos *Elementos* permite traçar uma linha entre dois pontos e o teorema décimo da mesma obra permite bissectar uma linha e produzir um terceiro ponto entre os dois originais.

3. O problema do contacto. Se uma linha é composta por pontos contíguos, então dividi-la implica dividir um ponto ao meio (o que é contra a definição de ponto), e juntá-la a outra implica fundir dois pontos.

Os argumentos de Sexto Empírico podem ser interpretados a partir da perspectiva do modelo de ciência aristotélico:

- Sexto Empírico prefere definições genéticas, fruto de movimento: o movimento do ponto gera a linha, o da linha gera a superfície, o da superfície, o sólido (*CG* 254, 19-20), o movimento de rotação da linha traçada a partir de um ponto

[124] Para a formulação explícita da redução das hipóteses a postulados, veja-se *CG* 253, 17; para a argumentação substantiva contra os postulados, veja-se *CG* 247-253, 6-18.
[125] Mueller 2005, 81-82.

descreve um círculo (*CG* 256, 26); além disso, a argumentação não refere noções comuns ou postulados euclidianos, mas apenas as definições relacionadas com "ponto", "linha", "sólido", "círculo". Perspectivadas no âmbito do modelo de ciência aristotélico, estas concepções criam dificuldades quanto à existência de causa formal e eficiente;

- cada contra-argumentação prevê dois casos, o de o conceito se aplicar a algo sensível ou a algo inteligível, o que deixa subjacente o conceito aristotélico de matéria sensível e de matéria inteligível (p.e. *CG* 254, 22 ss.). No âmbito do modelo de ciência aristotélico, cria-se uma dificuldade a resolver sobre a existência de causa material na matemática;

- a sua argumentação é marcada por um pressuposto (o da subordinação das verdades matemáticas a conceitos físicos) que lança dúvidas sobre se a matemática é ciência subordinante ou subordinada.

- muitas críticas apontam defeitos importantes, ainda hoje mencionados nos comentários a Euclides e que encontram eco na teoria da ciência aristotélica: ambiguidade de alguns conceitos, como o de igualdade (*CG* 290, 95 e ss.); circularidade nas definições (plano definido por meio da linha e vice-versa: *CG* 292, 99 ss.).

Sexto Empírico desempenhou um papel fundamental na construção do pensamento moderno. O pirronismo, praticamente desconhecido no Ocidente durante a Idade Média e o início do Renascimento, foi redescoberto com euforia no século XVI, altura em que explodem as cópias manuscritas do texto grego e de traduções latinas de Sexto Empírico. Pensadores como Montaigne, Mersenne, Hobbes e Gassendi viraram-se para aquele filósofo na busca de materiais que pudessem usar no tratamento dos assuntos debatidos na sua época[126]. Mueller é taxativo quando afirma "I do believe that the notion that mathematics is a mental creation rather than a discovery of truth about the world has its beginnings in Hellenistic empiricism and scepticism" sem negar as contribuições no mesmo sentido de Aristóteles ou dos neo-platónicos[127].

No entanto, embora estas correntes alternativas sejam fundamentais na construção da cultura moderna, os argumentos que avançam acabam absorvidos na discussão que opõe o modelo de ciência aristotélico à matemática euclidiana. Por um lado, o modelo aristotélico é absorvente por si mesmo; por outro lado, os currículos

[126] Sobre o "renascimento" de Sexto Empírico no século XVI, veja-se Popkin 1979, 18-41, Schmitt 1987, Floridi 1995 e 2002.
[127] Mueller 2005, 71-72.

escolares acabaram por adoptar os *textbooks* da Academia, marginalizando outros textos alternativos.

1.4. Ptolomeu

A defesa da matemática teve sempre uma alternativa fundamental à da sua confrontação com o modelo de ciência aristotélico, tal como empreendida por Proclo. Esta alternativa foi Ptolomeu e esteve presente ao longo da Idade Média[128].

De imediato se nota a discrepância entre o espaço que Ptolomeu concedeu à discussão de temas de filosofia da matemática (o equivalente a cerca de 3 páginas A4 escritas a espaço simples) e o impacte desmesurado que estas tiveram ao longo da história. Ao contrário da obra de Proclo, a *Syntaxis Mathematica* de Ptolomeu foi muito bem conhecida e debatida ao longo da idade média e renascimento, sendo objecto de resumos e simplificações, sob a forma de compêndios ou manuais de iniciação à astronomia.

A *Syntaxis* é uma obra eminentemente matemática e, como tal, abstém-se de apresentar uma teoria física em conformidade com as suas conclusões. No entanto, Ptolomeu deixou claro que os seus modelos matemáticos pretendiam representar uma correspondente realidade física, na obra complementar da *Syntaxis*, a que chamou *Hipóteses Planetárias*. Aqui, não só discutiu questões físicas concretas, como a das distâncias entre os planetas, como também procurou apresentar as causas dos movimentos planetares[129]. O discurso matemático expressa um significado que encontra na realidade sensível o seu referente.

Este papel atribuído à matemática, que observamos na prática científica de Ptolomeu, tem, no entanto, uma formulação explícita no prefácio filosófico da *Syntaxis*[130]. Nele se discute a organização do conhecimento e, em especial, a relação entre as três ciências especulativas enunciadas por Aristóteles: a física, a matemática e a teologia. Contudo, embora o nome de Aristóteles seja expressamente citado, Ptolomeu

[128] A defesa da matemática, acentuando muitas vezes a sua importância propedêutica para o estudo da filosofia em geral, e não apenas para o estudo da física, é também comum a muitos autores neo-platónicos, como Nicómaco de Gérasa ou Teão de Esmirna, bem como nos seus adaptadores latinos, como Boécio**,** mas nunca estes atingiram o estatuto de Ptolomeu.
[129] Taub 1993, 4. A edição das *Hipóteses Planetárias* está em Goldstein 1969.
[130] Sobre o significado deste prefácio, veja-se Taub 1993. O texto grego citado encontra-se em Halma 1815-1816, 1-6 (infelizmente, não tive acesso satisfatório à conhecida edição de J. L. Heiberg, *Syntaxis Mathematica*, 2 vols., Leipzig, Teubner, 1898-1903). Utilizei também as interessantes notas presentes em Toomer 1984, 35-38.

oferece uma posição original, contrastante e alternativa à do Estagirita. A teologia, defende, estuda o que é imóvel e não sensível; a física, o que é sensível e móvel; o objecto da matemática, finalmente, está situado entre o da física e o da teologia e é um atributo de todas as coisas que existem *sem excepção*, tanto as mortais, como as imortais. Nos objectos que mudam, muda com eles, nos que não mudam, mantém-se imutável. Por esta razão, a matemática é um princípio de inteligibilidade de todas as coisas e, por isso, deve ser considerada a mais elevada forma de filosofia. A tese, radicalmente não-aristotélica, tem desenvolvimentos expressivos: o saber obtido por meio da teologia e da física é caracterizado como "conjectura" (εἰκασία) e não como "conhecimento" (κατάληψις ἐπιστημινική); a teologia não deve ser considerada conhecimento, devido à obscuridade e incompreensão do seu objecto (διὰ τὸ παντελῶς ἀφανὲς αὐτοῦ καὶ ἀνεπίληπτον); a física, devido ao carácter instável e à falta de clareza do seu (διὰ τὸ τῆς ὕλης ἄστατον καὶ ἄδηλον). Isto faz que os filósofos nunca possam vir a concordar no âmbito destes saberes. Pelo contrário, a matemática é a única ciência que pode oferecer conhecimento certo e inabalável, porque o seu tipo de prova procede por meio de métodos irrefutáveis, que são a geometria e a aritmética.

Neste ponto da argumentação, Ptolomeu já confundiu (e fundiu) os dois critérios aristotélicos para estabelecimento da nobreza de uma ciência: a matemática é superior porque possui métodos mais rigorosos e por causa da sua "abrangência ontológica". De seguida insiste, porém, no argumento ontológico: a matemática leva-nos ao estudo do que é celeste e divino porque, ao participar do carácter eterno e imutável destes objectos, se torna, também ela, eterna e imutável. Ptolomeu relembra que o conhecimento apenas versa sobre coisas que possuem estes atributos. A conclusão já foi expressa antes: apenas a matemática é conhecimento (κατάληψις ἐπιστημινική). Existe, pois, uma necessária coincidência entre os atributos do objecto sobre que versa uma ciência e o método que emprega. Além de imutável e eterno, o objecto da matemática é caracterizado como claro, ordenado e constante. Como a matemática fornece a melhor pista para o entendimento do que é imóvel e separado, Ptolomeu afirma a óbvia conclusão de que sem ela não se pode empreender o estudo da teologia. Quanto à física, como o seu estudo é, em larga medida, o estudo do movimento e como a matemática é um atributo deste, já se vê como é impossível alguém tornar-se um filósofo natural sem antes ter estudado esta disciplina.

Ptolomeu resolve as hesitações aristotélicas em torno da relação entre movimento e matemática; ignora o dilema causado pela dualidade de critérios para avaliar a superioridade de uma ciência; explica a relação entre os objectos matemáticos e os divinos, por um lado, e os sensíveis, por outro; fundamenta a importância da matemática em relação aos demais saberes; explicita como os avanços das outras ciências só são possíveis com o desenvolvimento da matemática; clarifica o seu papel propedêutico.

Afirma Liba Chaia Taub que "Ptolemy's position with regard to the value of mathematics for physics would hardly seem to be based on any statement of Aristotle"[131]; contudo, já se viu acima que a física aristotélica associa estruturalmente a matemática ao estudo do movimento, o que mostra a ambiguidade do texto do Estagirita. Ptolomeu constitui-se, portanto, como uma alternativa a Aristóteles. O seu prefácio em tom didáctico consegue um efeito extraordinário de forma económica e em obra compreensiva e matematicamente complexa. Veremos que o seu efeito futuro há-de ser poderoso.

Sumário

O capítulo procurou resumir o pensamento metamatemático de Aristóteles e de Proclo e verificar como se adaptava à prática euclidiana dos *Elementos*. O objectivo foi mostrar que:

- ler Aristóteles em Euclides ou Euclides através de Aristóteles significa mergulhar numa formulação epistemológica única, na qual uma única teoria da ciência é produzida de forma complementar e subsidiária, ou que, pelo menos, ao longo da história a relação entre ambos foi assim entendida;

- imediatamente a seguir à formulação da teoria aristotélica e à ordenação dos *Elementos* de Euclides, esta obra foi tomada como laboratório de experimentação onde se punham à prova as prescrições daquela;

- a prática da matemática e a teoria da ciência aristotélica se moldaram reciprocamente até estabilizarem numa relação de equilíbrio, descobrindo uma *norma* e assumindo naturalmente as devidas excepções à *norma*, conforme prescrito por Kuhn

[131] Taub 1993, 28.

(mesmo os defensores da matemática no âmbito do modelo aristotélico, como Proclo, admitem que há provas não causais nos *Elementos*);

- os argumentos pró-matemática ensaiados no âmbito da teoria da ciência aristotélica são insuficientes desde o início e nunca geraram unanimidade; ou seja, que as excepções à norma desequilibraram o fiel da balança desde muito cedo e que o suporte epistemológico mais firme da matemática é externo ao modelo fixado nos *Segundos Analíticos* e provém de prefácios a obras matemáticas, como a de Ptolomeu.

- na antiguidade, diversas correntes filosóficas duvidaram do valor da matemática enquanto ciência, mas tornam-se marginais e foram absorvidas pela reflexão que privilegia a confrontação entre Euclides e Aristóteles.

2. A *Quaestio* no século XIV-XV

Até aqui, tentou-se mostrar como um problema sobre o estatuto científico da matemática se colocou na antiguidade, de Aristóteles a Proclo. É minha opinião que uma memória histórica do debate permanece depois do século V (de Proclo), embora os canais de transmissão do debate até ao século XIV não sejam claros. É preciso esperar que se resolva o problema da descontinuidade na transmissão dos textos que mencionam o problema, que se dê início ao processo de desenvolvimento das universidades e que, enfim, estas instituições encontrem uma maneira própria de encarar o debate, para que este volte a reviver plenamente. O capítulo que se segue pretende provar que o debate no século XIV é perfeitamente conhecido, que os problemas ainda são os mesmos e que para eles ainda não há solução. Além disso, pretende mostrar como o debate começa a apresentar novos contornos, que se dramatizarão nos séculos XVI e XVII, até que uma solução aparece e dissolve a discussão.

Não se pretende uma análise exaustiva das fontes, apenas mostrar, com alguns exemplos, que o debate já existe e que é divulgado no espaço universitário e num conjunto alargado de países europeus.

2.1. A escola de Paris

2.1.1. Buridan

Jean Buridan (Iohannes Buridanus) foi um dos mais influentes filósofos do fim da Idade Média[132]. Nasceu por volta de 1290 no sul da Holanda, estudou em Paris, onde esteve activo como professor de Artes da Universidade, de 1320 até à sua morte, depois de 1361. Foi figura muito respeitada no meio intelectual e ocupou o cargo de reitor duas vezes entre 1327 e 1340. Nunca prosseguiu a carreira, no entanto, e nunca chegou a ocupar o cargo de professor de Teologia, Medicina nem Direito. A sua produção filosófica está associada ao seu trabalho docente e é constituída por comentários a Aristóteles. A sua influência faz-se notar em toda a Europa, na Escócia, Polónia, Alemanha, Itália e mesmo em Espanha. Alunos (ou colegas mais novos) de Buridan, como Alberto da Saxónia (primeiro reitor da Universidade de Viena, fundada em 1365)

[132] Sobre a vida e obra de Buridan, veja-se Lohr 1967-1974, *sub nomine*; Klima 2001, xxvii-xxxii e Rijk 1999, xi-xiv.

ou Marsílio de Inghen (reitor da Universidade de Heidelberg, fundada em 1386) estabeleceram a doutrina de Buridan nas novas universidades da Europa central e o número de cópias manuscritas dos seus trabalhos atestam a sua difusão. Os estatutos antigos da Universidade de Colónia prescreviam a leitura das suas *Súmulas*, em conjunto com as de Pedro Hispano. Paulo de Veneza tornou a doutrina do mestre da Universidade de Paris conhecida em Pádua. O regresso dos estudantes espanhóis e portugueses que cursavam Artes e outros cursos em Paris permitiu a difusão das suas ideias na Península.

J. M. Thijssen estudou de forma sistemática todas as passagens do comentário de Jean Buridan à *Física* de Aristóteles em que o mestre de artes expõe a sua visão específica sobre a matemática[133]. O seu objectivo era entender a razão porque aí se encontram tão poucos argumentos matemáticos para clarificar ou fundamentar teses de filosofia natural. Em primeiro lugar, descobriu que as passagens da *Física* em que Buridan lida com a geometria estão relacionadas com o problema do contínuo, que Aristóteles tratou no livro VI da sua Física, e onde era usual inserir argumentos matemáticos. Em particular, a matemática servia para fundamentar a tese de que o contínuo não pode ser composto por *indiuisibilia*, porque, salientavam os detractores do atomismo, esse facto invalidaria alguns teoremas matemáticos[134]. Contudo, Buridan não faz senão uma breve referência a um único desses argumentos. Ao procurar uma razão para este desprezo pela argumentação matemática, J. M. Thijssen notou que Buridan inverte a relação de dependência entre física e matemática, pressuposta por aqueles que negam o atomismo com argumentos matemáticos[135]. Para o filósofo da Universidade de Paris, cabe à física investigar a estrutura do contínuo. A matemática deve limitar-se a tomar por garantidos os resultados estabelecidos, para que os seus teoremas se possam manter válidos. Utilizar argumentos matemáticos na física ou metafísica ao tratar da

[133] Thijssen 1985. J. M. Thijssen parte das reflexões sobre a epistemologia da matemática de Buridan expostas em Duhem 1973, 697-729.

[134] Um dos teoremas invalidados e muitas vezes citado é o da incomensurabilidade da diagonal de um quadrado com o seu lado. Esta argumentação matemática não provêm do *corpus* aristotélico, mas parece ter tido origem na Metafísica de Al-Ghazzali e ganho prestígio pelo uso que dela fez Duns Escoto (Cf. J. E. Murdoch, "Naissance et développement de l'atomisme au bas moyen âge latin", in *La science de la nature: théories et pratiques*, Montreal, 1974, p. 19 (apud Thijssen 1985, 56 n. 3). Entre os autores que refutam o atomismo com base em argumentos matemáticos contam-se Al Ghazzali, Duns Escoto, Marsílio de Inghen, Thomas Bradwardine (Thijssen 1985, 58 n.12). Gregório de Rimini chega mesmo a apresentar nove argumentos matemáticos contra a teoria do atomismo. Ver a propósito do contínuo, além do artigo de Thijssen citado na nota acima, Duhem 1973, 20 e ss. nota 127.

[135] O uso que Buridan faz de argumentos matemáticos a propósito do contínuo é, não só quantitativamente irrelevante, como qualitativamente diferente daquele em outros autores. O contexto tradicional para desenvolver os argumentos matemáticos pretendia provar que uma linha não podia ser constituída por pontos; Buridan pretende saber se os pontos numa linha são contíguos ou não.

questão da composição do contínuo seria, pois, inconsistente ou, pelo menos, circular. Na opinião de Buridan, não devemos negar o atomismo com base em argumentos matemáticos; pelo contrário, teoremas como o da incomensurabilidade da diagonal do quadrado, não podem ser provados, se antes se tiver assumido a tese de que os pontos são *res* indivisíveis[136]. Esta asserção, por sua vez, cabe unica e exclusivamente ao físico fazê-la.

Na sua *Física*, I, questão 5, Buridan fundamenta melhor a sua opinião sobre o conhecimento matemático. Depois de distinguir entre conhecimento imediato de um efeito (*scitum immediatum*), que corresponde ao conhecimento da conclusão de uma demonstração, e conhecimento mediato (*scitum remotum*), que significa conhecimento dos termos da conclusão e é o único que permite ter conhecimento das *res*[137], o professor parisiense explica que se pode ter conhecimento perfeito da proposição "a soma dos ângulos internos de um triângulo igual dois ângulos rectos". Mas acrescenta dois *caueat*: a) esse conhecimento será apenas um *scitum immediatum*, para o qual não é necessário qualquer conhecimento das causas do triângulo porque, para obter este tipo de conhecimento, apenas é necessária uma demonstração que tire conclusões evidentes a partir de premissas evidentes[138]; b) a obtenção de conhecimento perfeito da conclusão daquela proposição, mesmo considerada apenas como *scitum immediatum*, não cabe em exclusivo à matemática. Buridan baseia o seu argumento nos *Segundos Analíticos*, que cita expressamente: os princípios de uma demonstração devem ser conhecidos *per se*; contudo, os princípios geométricos não são conhecidos *per se*, razão por que só uma outra ciência pode torná-los conhecidos de forma validar as demonstrações que deles se seguem[139].

---

[136] *Phys*. VI, 2 f. 94vb: "Secunda conclusio est quod si puncta essent res indiuisibile [sic], nulla linea finita componetur ex punctis, quia non ex punctis infinitis per precedentem conclusionem, nec ex finitis, quod probatur quia sequerentur inconvenientia dicta in alia questione, secundum quod quadrati quattuor punctorum diameter esse equalis vel commensurabilis coste" (apud Thijssen 1985, 57 n. 7).

[137] *Phys.* I, 5, f. 6vb: "cum loquamur de scientia demonstratiua expedit distinguere duplex scitum. Unum scitum potest vocari 'scitum immediatum', quod est conclusio demonstratiua. Aliud potest vocari 'scitum remotum', quod est res significata per terminos conclusionis demonstrate, et credo quod nos non curamus scire conclusiones, nisi per hoc crederemus habere scientiam de illis rebus". (apud Thijssen 1985, 59 n. 16). Sobre a distinção entre *scitum mediatum* e *immediatum*, veja-se King 1987.

[138] *Phys.* I, 5 f. 6vb: "Pono igitur conclusiones. Prima est quod ad sciendum perfecte per modum conclusionis istam conclusionem 'triangulus habet tres angulos aequales duobus rectis' non oportet scire in speciali omnes causas triangulorum, quia conclusio scitur perfecte per modum conclusionis per demonstrationes evidenter eam concludentes et ex evidentibus premissis, et aliter non scitur perfecte per modum conclusionis" (apud Thijssen 1985, 59 n. 17).

[139] *Phys.* I, 5 f. 6vb-7ra: "Secunda conclusio poni potest quod dicta conclusio (scil. "triangulus habet tres angulos aequales duobus rectis") etiam per modum conclusionionis non scitur perfecte per solam geometriam et ratio huius est, quia conclusio non scitur perfecte demonstrative nisi premisse sint per se note vel ex per se notis demonstrate, ut patet primo Posteriorum et etiam primo Topicorum, ubi dicitur

O que sobressai em Buridan é a relevância dada ao tema do estatuto da matemática, ainda mais evidente na sua obra lógica *Summula de Dialectica*[140]. Esta obra trata da lógica velha em três capítulos (*de propositionibus*, *de praedicabilibus*, *de categoriis*), de seguida apresenta o tratado das suposições (*tractatus de suppositionibus*), a que se segue a lógica nova (*Primeiros Analíticos*, *Topica* e *De Sophisticis Elenchis*, designados como *de syllogismis*, *de locis dialecticis*, *de falaciis*); finalmente, um oitavo capítulo trata das divisões, definições e demonstrações em oito sub-capítulos (*de diuisionibus*, *de definitionibus*, *de quaestionibus scibilibus et de praecognitionibus*, *de conuenientia et differentia demonstrationum*, *de principiis demonstrationum primis et indemonstrabilibus*, *de dici de omni*, *de per se et de secundum quod ipsum*, *de diuisionibus demonstrationum* e *de demonstratione propter quid*).

A propósito da demonstração *propter quid*, Jean Buridan propõe a solução para duas dúvidas concernentes à matemática: se são ciências *propter quid* e se provam por causa formal. Buridan responde taxativamente que não porque as coisas significadas nas premissas das demonstrações matemáticas não apresentam a causa das coisas significadas na conclusão[141].

Os seus argumentos são tirados dos conhecidos teoremas primeiro e trigésimo segundo dos *Elementos* de Euclides. Ao contrário de Proclo, Buridan considera que nenhum dos resultados obtidos parte de uma causa. Na primeira proposição, o facto de

---

quod demonstratio est sillogismus ex veris primis aut ex hiis que per prima et vera principium sue cognitionis sumpserunt et per prima intendit per se nota. Sed principia geometrie quibus oportet uti ad demonstrandum istam conclusionem et omnes alias conclusiones geometricas non sunt per se nota, sed multa dubia, nisi fiant nota per aliam scientiam". Uma paráfrase deste período em Francês pode ser encontrada em Duhem 1976, 704-705. De notar, como apontamento marginal, que Buridan acrescenta ao texto Aristótelico: o passo do estagirita que cita refere-se apenas aos princípios, contudo há demonstrações que partem, não de princípios, mas de proposições demonstradas, como vimos acima, no capítulo dedicado ao assunto (ver p. 24); daí a alteração: "demonstratio est sillogismus ex veris primis *aut ex hiis que per prima*..." (o itálico é nosso).

[140] Uma datação da obra é praticamente impossível com os dados de que dispomos hoje. Parece improvável, no entanto, que tenha sido escrita antes de 1320 (veja-se a discussão em Rijk 1999, xvii e ss.).

[141] Rijk 1999, 180: "Et iuxta praedicta ab Aristotele de mathematicis dubitatur an ut plurimum demonstrationes mathematicae debeant dici propter quid et per causam formalem, sicut dici consuetum est. Et uidetur esse dicendum quod si hoc teneatur, oportet minus proprie accipere 'demonstrationem propter quid' et minus proprie etiam accipere 'causam formalem'. In hac sexta parte ponuntur adhuc duae dubitationes, et statim innuuntur earum solutiones. Est igitur prima dubitatio an demonstrationes mathematicae ut plurimum sint demonstrationes propter quid. Et apparet quod Aristoteles et alii communiter dicunt quod sic. Tamen uidetur mihi quod hoc non est proprie loquendo. Quia licet in eis scientia praemissarum sit bene causa scientiae conclusionis, tamen dictum fuit quod hoc non sufficit, quia hoc non distinguit inter demonstrationem quia et demonstrationem propter quid; sed oportet quod sint causa et causatum ex parte rerum significatarum per propositiones uel terminos et quod hoc uere sit propter illud, et hoc non inuenitur in mathematicis".

as referidas linhas serem traçadas do centro para a periferia não pode ser causa da sua igualdade, pelas seguintes razões:

a) imaginando-se que o triângulo existe sem que os círculos tenham sido desenhados; ainda assim, ele é equilátero;

b) mesmo que, por vontade divina, toda a superfície exterior ao triângulo desapareça, impossibilitando a construção dos círculos; ainda assim, ele será equilátero;

c) mesmo que aquelas linhas se separem e se coloquem distantes umas das outras, ainda assim, continuam a ser iguais.

Daqui tira Buridan a conclusão de que a primeira proposição de Euclides não procede por nenhum género de causa, pois nem os lados do triângulo nem a sua igualdade são causadas pela construção auxiliar[142].

Os mesmos argumentos são enunciados a propósito do teorema trigésimo segundo. Com efeito, mesmo que não se considere a construção do ângulo externo, ou este seja impossível de traçar, ainda assim o resultado constatado na conclusão do teorema manter-se-ia[143]. O texto de Buridan revela memória histórica das objecções às construções geométricas, por inexistência de espaço para serem traçadas (alínea *b*), e ecoa o argumento procliano sobre inexistência de relação de causalidade entre construção auxiliar e efeito/conclusão (alínea *a*), salientando o carácter acidental e não essencial destas (alíneas *a* e *c*).

Buridan reconhece que o conhecimento das premissas é a causa do conhecimento da conclusão, porque "é pelo conhecimento das premissas e pela óbvia necessidade da consequência que o intelecto fica obrigado ao conhecimento da conclusão". Mas assim clarifica uma distinção fundamental: uma coisa é a causa do

[142] Rijk 1999, 181: "Nunc autem manifestum est quod illas lineas esse ductas a centro circuli ad circumferentiam non est causa essendi eas aequales. Quia posito quod ante fuisset ille triangulus et numquam facti fuissent illi circuli, nihilominus adhuc essent illae lineae sibi inuicem aequales; uel etiam si, manente illo triangulo, annihilata esset tota superficies exterior per potentiam diuinam, tunc non amplius essent illi circuli nec circumferentiae eorum, et tamen non minus illae lineae essent aequales sibi inuicem; uel si illae lineae, non abbreuiatae neque prolongatae, separarentur ab inuicem et una esset Romae et alia Parisius, ipsae non amplius essent ductae a centro circuli ad circumferentiam, et tamen adhuc essent aequales sicut prius. Ergo illae lineae, uel eas esse aequales, in nullo genere causae dependent ab illis circulis uel a circumferentiis eorum, uel a ductione earum a centro ad circumferentiam; nec est hoc propter illud, quia etiam esset sine illo".

[143] Rijk 1999, 181: "Similiter, sit demonstratio quod omnis triangulus habet tres angulos intrinsecos aequales duobus rectis per hoc quod unus angulus extrinsecus est aequalis duobus angulis intrinsecis sibi oppositis. Non est ibi causalitas ex parte rerum, quoniam angulus extrinsecus nullam habet causalitatem super illum triangulum, nec super illos angulos eius intrinsecos, nec super aequalitatem eorum ad duos rectos, quia nihilominus haec omnia essent destructo illo angulo extrinseco et omni magnitudine extrinseca illi triangulo annihilata".

conhecimento da conclusão, outra coisa é a causa das coisas significadas na conclusão[144].

Buridan refuta, de seguida, as razões que levam a que comummente se considere que as demonstrações matemáticas são *propter quid*. As duas primeiras razões apresentadas dizem respeito à *semelhança* que as demonstrações têm com as demonstrações *potissimae,* que são causais. Em primeiro lugar, as demonstrações matemáticas partem de premissas primeiras e *secundum se*, assim parecendo semelhantes às demonstrações *potissimae*, que procedem a partir de causas verdadeiras. Mas isto não é suficiente, porque também as demonstrações *quia* partem de premissas primeiras e *secundum se*[145]. Em segundo lugar, tal como noutras ciências há demonstrações pela causa e demonstrações pelo efeito, sendo as primeiras consideradas superiores às segundas, assim também na matemática as demonstrações consideradas superiores (Buridan especifica que se refere às que partem de definições) são designadas *propter quid*, *por semelhança*[146]. Em terceiro lugar, em toda e qualquer demonstração deve haver uma ordem de prioridade e causalidade entre as premissas e a conclusão *na ordem do conhecimento*, de forma que as premissas devem ser anteriores, mais conhecidas e causa do conhecimento da conclusão; porém, em ciências que também consideram a distinção entre causa e efeito das coisas significadas nas premissas e conclusão, não só devem as demonstrações cumprir aquela condição, como devem as coisas significadas nas premissas ser a causa do efeito significado pela conclusão. A dificuldade do fraseado transmite uma ideia clara: em ciências *propter quid* (em sentido próprio), as premissas e as conclusões das demonstrações devem cumprir em simultâneo uma ordenação ontológica e uma ordenação lógica, ou seja, nelas deve haver coincidência entre *ordo cognoscendi* e *ordo essendi*. Ora, a matemática não considera a

[144] Rijk 1999, 182: "Sed uerum est quod scientia praemissarum uere est causa scientiae conclusionis, et appropriate, quia per scientiam earum et manifestatam necessitatem consequentiae determinatur intellectus ad sciendum conclusionem, et sine scientia earum, uel aequiualentium, non sciremus eam".

[145] Rijk 1999, 182: "Primum est haec similitudo quod illae demonstrationes sunt ex primis et secundum quod ipsum, sicut et illae demonstrationes quae potiores et potissimae sunt, quae procedunt per causas proprias et proprie dicuntur propter quid. Sed hoc non sufficit, ut dictum fuit, quia hoc conuenit omni demonstrationi qua est procedere per effectum proprium ad causam propriam".

[146] Rijk 1999, 182 : "Secundum est alia similitudo uel conuenientia, scilicet quod sicut in scientiis in quibus ex parte rerum significatarum differunt processus de causa ad causatum et e conuerso demonstrationes potiores et potissimae sunt quae procedunt per causas proprias ad causata, et illae uocantur proprie propter quid, ita in mathematicis, ubi non est differentia terminorum significantium causas et causata, demonstrationes potissimae uocantur 'propter quid', et sunt illae quae tenent per definitiones terminorum notas et suppositas in illis scientiis". Este argumento alude indirectamente ao tópico do estatuto das demonstrações, tratado nos *Primeiros Analíticos* e a que já Proclo dedicara atenção. A indicação de que as matemáticas são causais e possuem demonstrações *potissimae* por semelhança, remete para o já referido passo aristotélico da *Ética a Eudemo* (1222b 22-26).

distinção entre causa e efeito das coisas significadas nas premissas e conclusão, ou seja, não considera a *ordo essendi,* não sendo, por isso, propriamente *propter quid*. Por esta razão não se pode afirmar que "o triângulo tem três ângulos iguais a dois rectos *porque o ângulo externo é igual aos dois internos opostos*", mas sim que "*sabemos* que o triângulo tem três ângulos iguais a dois rectos *porque sabemos que* o ângulo externo é igual aos dois internos opostos"[147].

Buridan discute, de seguida, a sua segunda *dubitatio*, a saber, se as demonstrações procedem por meio de causa formal, ao que responde negativamente, depois de relembrar os argumentos contra a existência das restantes causas na matemática. Os conceitos de "agente", "fim", "matéria" ou "forma" são alheios à reflexão produzida no âmbito desta disciplina. Com efeito, a matemática não considera esses conceitos segundo a razão por que são "agente, "fim", "matéria" ou "forma". Sobre o conceito de "forma", por exemplo, o matemático não se interroga se o conceito de "grandeza" é inerente à substância ou existe *per se,* ou se o mesmo conceito é ou não distinto da substância; do conceito de "figura", não se interroga se é inerente à grandeza ou se é a grandeza; sobre os seres, não considera se um é causa de outro[148]. O matemático apenas considera aqueles conceitos segundo a razão por que são "grandeza" e "número". Buridan remete para um passo da *Metafísica* (13.3 1078a33-1078b6) que esclarece o seu pensamento. Diz Aristóteles que a matemática estuda a ordem, a simetria e a delimitação que, por sua vez, são causas de muitas coisas, como o Belo; logo, a matemática, em certo sentido, apresenta uma causa. No pensamento de Buridan,

[147] Rijk 1999, 182-183: "Adhuc tertium potest apponi, quod in omnibus demonstrationibus oportet esse prioritatem et causalitatem praemissarum ad conclusionem secundum scientiam, scilicet quod praemissae sint prius et magis scitae et quod scientia praemissarum sit causa scientiae conclusionis. In quibus autem scientiis cum hac prioritate et causalitate consideratur differentia et prioritas causae ad causatum ex parte rerum significatarum, demonstrationes non dicuntur 'propter quid' nisi procedant utroque modo ex prioribus et causis ad posteriora et causata. Sed in quibus, scilicet in mathematicis, omnino non consideratur aliqua differentia uel prioritas causae ad causatum ex parte rerum significatarum demonstrationes solent uocari 'propter quid' ex illa sola prioritate et causalitate quae est praemissarum ad conclusionem secundum scientiam. Unde si proprie uolumus loqui, non debemus dicere quod triangulus habet tres angulos intrinsecos aequales duobus rectis propter hoc quod angulus extrinsecus est aequalis duobus intrinsecis sibi oppositis, sed debemus dicere quod nos scimus triangulum habere tres ... et caetera propter hoc quod scimus angulum extrinsecum <esse> aequalem etc. Et sic de aliis demonstrationibus mathematicis".

[148] Rijk 1999, 183: "Secunda dubitatio quae in hac parte mouetur est an demonstrationes mathematicae procedant per causam formalem. Et certum est quod mathematicus nihil considerat de agente uel mouente secundum rationem secundum quam dicitur agens uel mouens, nec de materia secundum illam rationem secundum quam dicitur materia esse subiecta formae, siue substantiali siue accidentali, uel etiam subiecta motui ac mutationi uel transmutationi, nec de fine ratione bonitatis uel malitiae, uel etiam ea ratione qua dicimus ipsius gratia alia esse uel fieri, nec etiam de forma ea ratione qua dicitur proprie forma informans subiectum aut inhaerens sibi. Nihil enim considerat de magnitudine an sit inhaerens substantiae uel per se exsistens, aut an sit ipsa substantia uel distincta a substantia, nec de figura considerat an inhaereat magnitudini uel sit ipsa magnitudo; et omnino nihil considerat de entibus an hoc sit causa istius".

a matemática apenas nos permite saber que algo é ordenado ou simétrico; a consideração de que algo ordenado é belo já não lhe pertence, pelo que, propriamente falando, não considera a causa final[149].

Mais uma vez, Buridan esclarece a razão por que erradamente se considera usualmente que a matemática apresenta a causa formal. É que, afirma, Platão considerava que os predicados essenciais significavam as diferentes formas de cada substância, pelo que o termo "formas" passou a designar os predicados essenciais. Este uso é também explicitado em Aristóteles, que afirma que as partes de uma definição são formas (p.e. *Met*. VII.11 1036a27-29). Como muitas demonstrações matemáticas partem de definições, diz-se que a matemática procede por meio de causa formal. Neste sentido, e apenas neste, a matemática apresenta a causa formal, afirma Buridan[150].

De Buridan ainda estão por estudar as fontes, bem como a influência directa e indirecta que a sua obra exerceu depois da sua morte[151]. Contudo, o seu tratamento do tema mostra que houve um longo tempo na Universidade para maturação de ideias e formação de opinião. Nenhum argumento foi esquecido e a discussão está tão viva como no texto de Proclo, fazendo parte do ensino e do currículo escolar. A sua posição ilustra, aliás, que a posição antimatemática, que radica numa leitura demasiado estrita da teoria da ciência aristotélica, não desapareceu nunca.

---

[149] Rijk 1999, 183-184: "Immo etiam quaerere an in suis demonstrationibus scientiae praemissarum sint causae scientiarum conclusionum non est quaestio mathematica. Verum est tamen quod ipse de causis efficientibus, formalibus, materialibus et finalibus, et de suis effectibus considerat, et de bonis et de malis, scilicet secundum rationes secundum quas dicuntur magnitudines et numeri, prout hoc clare docet Aristoteles duodecimo Metaphysicae, ubi dicit quod "dicentes mathematicas scientias de praedictis nihil dicere mentiuntur". Et ideo loquendo proprie de causis formalibus, nihil plus considerat mathematicus causas formales quam alias causas, nec plus demonstrat per eas quam per alias causas".

[150] Rijk 1999, 184: "Sed tamen, propter opinionem Platonis ponentis praedicata quidditatiua significare formas separatas, quas dicebat esse quidditates substantiarum singularium, transsumptum fuit nomen 'formae' ad significandum praedicata quidditatiua. Sic enim dicit Aristoteles, secundo Physicorum et quinto Metaphysicae, quod partes definitionis, quae sunt genus et differentia, sunt formae. Et ulterius elargita fuit haec transsumptio, scilicet ad significandum omnes terminos definitionum, quicumque sint illi, nisi manifeste termini definitionis et terminus definitus significent indifferenter causas et causata. Et quia omnes definitiones mathematicae sunt huius modi, ideo sic omnes definitiones mathematicae dicimus esse per formam uel formales. Et quia forma proprie dicta est causa, ideo adhuc remotiori intentione solemus dicere quod omnes illae definitiones mathematicae sunt datae per causas formales, et sic ultimate, quia mathematicus demonstrat per illas definitiones et reducit in eas, nos dicimus quod ipse demonstrat per causas formales. Immo sic non solum in mathematicis, sed etiam in multis aliis scientiis in quibus demonstrantur passiones de suis subiectis per definitiones earum uel eorum, si termini non significent differenter causas et causata, Aristoteles omnes tales demonstrationes solet uocare 'per causas formales' et omnes definitiones quidditatiuas 'definitiones formales'".

[151] Rijk 1999, xiii.

2.1.2. Alberto de Saxónia

Alberto de Saxónia morreu em 1390. Depois de cumprir estudos em Praga e Paris, tornou-se mestre de Artes na Universidade desta última cidade (1351), onde ensinou filosofia (1351-1362). Foi Reitor da mesma instituição em 1353. Deixou Paris para fundar a Universidade de Viena de que foi o primeiro Reitor (1365). Terá sido colega mais novo de Jean Buridan[152]. A sua obra consiste sobretudo em comentários à obra de Aristóteles e está ligada, sem dúvida, à sua actividade docente. Com base em manuscritos contendo as suas questões sobre os *Segundos Analíticos*, imprimiu-se em Veneza, em 1497, uma edição com o título *Questiones subtilissime Alberti de saxonia super libros Posteriorum*[153]. Esta obra, onde a reflexão sobre a matemática se encontra a cada passo, apresenta um capítulo sobre a certeza da matemática, que analisamos de seguida[154].

O texto começa por apresentar os argumentos pela parte contrária que infirmam a certeza dos princípios matemáticos. O objectivo deste tipo de argumentação pretende conduzir a um silogismo parecido com o seguinte: não é certíssima uma ciência que possui princípios falsos, mas a matemática possui princípios falsos, logo, não pode ser certíssima. Eis alguns exemplos de argumentos:

- o princípio matemático "o todo é maior que a parte" (que corresponde à quinta noção comum dos *Elementos*) é contrariado pelo facto de que o todo composto por matéria e forma não é maior do que a matéria;

- o princípio "se de iguais se subtraem iguais, os restos são iguais" (que corresponde à terceira noção comum dos *Elementos*) também é falso se se pressupuser que uma linha é composta por pontos. O argumento procede da seguinte forma. Imaginemos duas linhas compostas por 3 pontos cada uma. Subtraia-se a cada uma linha de dois pontos. O que resta de cada linha é um ponto indivisível. Mas do que é indivisível não se pode afirmar que seja igual ou desigual, porque estas relações só se podem estabelecer entre quantidades e o indivisível não é uma quantidade. Logo o que resta de uma linha não é igual ao que resta da outra. Outro argumento, não geométrico,

[152] Sobre a vida e obra de Alberto de Saxónia, veja-se Lohr 1967-1974, *sub nomine*.
[153] O texto está disponível na biblioteca on-line Gallica (da Bibliothèque Nationale de France), no URL: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k58918g/>. Uma versão com algumas alterações, sobretudo na ordenação do texto, e atribuída a J. Buridan pode ser encontrada no seguinte URL: <http://individual.utoronto.ca/pking/resources/>.
[154] O texto ocupa as ff. 19v col. b-20r col. b (do impresso digitado na Gallica e referido na nota anterior) e leva o título: "Questio xxvi.Quaeritur utrum scientie mathematice sint certissime".

é apresentado. Considere-se duas razões com o mesmo valor, por exemplo, 8/4 e 6/3. Se se adicionar uma quantidade igual a cada um dos numeradores, as duas razões que resultam não têm o mesmo valor numérico.

- Outro princípio errado é o de que todos os ângulos rectos são iguais (postulado quarto dos *Elementos*). Com efeito, se tivermos um ângulo recto constituído por lados que medem 2 medidas cada um e um outro ângulo recto constituído por lados que medem 3 medidas cada um, os ângulos não são iguais. Quer o conceito de ângulo corresponda à superfície compreendida pelos lados, quer à medida dos lados, o segundo ângulo será sempre maior. Da mesma maneira, um ângulo agudo pode ser maior que um recto, tudo dependendo da medida dos seus lados.

Os argumentos, longe de serem ingénuos (hoje em dia poderão até parecer absurdos) são muito interessantes e impõe-se o estudo da sua génese e transmissão. O segundo ecoa a argumentação de Buridan e refere-se à relação de dependência entre física e matemática. O exemplo dos ângulos remete para a discussão antiga, mencionada por Proclo, sobre a natureza do ângulo, que alguns colocavam na categoria da relação, outros na da qualidade, outros na da quantidade[155]. A considerar-se o ângulo na categoria da quantidade, é ainda preciso definir a que corresponde essa quantidade, se a uma área, se ao comprimento dos lados, se a uma amplitude. A certeza, evidência e verdade revelam-se conceitos com fronteiras indefinidas.

A seguir aos argumentos contra os princípios, é apresentado um único argumento sobre as proposições. É impossível construir um triângulo equilátero sobre uma dada linha recta finita, porque sobre o diâmetro do "mundo", que é "a recta traçada de pólo a pólo" (ou seja o eixo da esfera do universo), não é possível desenhar um triângulo equilátero, porque um dos ângulos do triângulo ultrapassaria os limites do mundo e, não havendo nada fora do mundo, nada é possível construir aí. O argumento ecoa as críticas referidas em Proclo contra a impossibilidade de construção por ausência de espaço. Mas em Proclo nunca fica claro que a ausência de espaço é considerada fora da dimensão matemática. Ou seja, pode haver insuficiência de espaço *no espaço geométrico*, não no espaço físico. No texto de Alberto de Saxónia o espaço referido é o do mundo natural, e a física, mais uma vez, impõe limitações à matemática.

Outros argumentos apresentados contra a certeza da matemática são: a) no proémio do *De Anima*, Aristóteles afirma que, tanto pela nobreza do objecto, como pela

[155] *In Euclidem* 121 ss.

certeza, a ciência sobre a alma é superior às restantes; b) a metafísica é a mais certa de todas as ciências porque os seus princípios são os mais conhecidos e evidentes; c) a ciência subalternante é mais certa do que qualquer ciência subalternada, logo a metafísica, subalternante em relação a qualquer ciência, é a mais certa.

O único argumento apresentado pela parte favorável relembra as palavras iniciais dos *Segundos Analíticos*, que os comentadores usualmente interpretam como significando que as matemáticas são mais certas que as restantes ciências. O contra-argumento é imediatamente apresentado: Aristóteles não se refere explicitamente à matemática mas às ciências demonstrativas em geral.

Antes de apresentar a sua própria opinião, Alberto propõe, de seguida, uma distinção do conceito de certeza. Esta radica, por um lado, na firmeza e imutabilidade das coisas significadas nos termos da demonstração. De acordo com este critério, a metafísica é a ciência mais certa porque se debruça sobre os objectos mais imutáveis e firmes. Por outro, está ligado ao carácter indubitável daquilo que se torna conhecido; deste ponto de vista, a demonstração *propter quid* é considerada mais certa que a demonstração *quia*. Em terceiro lugar, fundamenta-se na evidência e conhecimento dos princípios, que não devem ser tomados de ciência superior; o que faz que a metafísica seja novamente considerada a mais certa, por não receber princípios de nenhuma outra e por explicar alguns princípios das demais. Por aplicação deste princípio, a matemática deve ser considerada muito incerta, pois os seus princípios semeiam muitas dúvidas, conforme se viu acima. Por último, a certeza pode assentar no método de concluir com máxima firmeza e evidência a partir dos princípios. Deste ponto de vista, a matemática é a ciência mais certa. Aceites os princípios como certos e evidentes e observadas as regras da demonstração, a conclusão será necessariamente certa.

Segue-se, finalmente, a posição do próprio Alberto de Saxónia, que revela um comprometimento prudente. Por um lado, aceita os argumentos a favor da proeminência da metafísica no que diz respeito à certeza: possui princípios e debruça-se sobre os objectos mais evidentes. Por outro lado, é peremptório na refutação dos argumentos contra os princípios e demonstrações matemáticas. O todo e a parte devem ser entendidos em matemática de um ponto de vista quantitativo e não com perspectiva essencialista. O princípio "se de iguais..." não é um princípio em si, mas deve ser pressuposto em matemática. A igualdade dos ângulos rectos deve ser entendida em relação à distância no ponto angular. Finalmente, o matemático não defende que é

possível construir um triângulo equilátero a partir de uma linha recta, mas que é possível desenhar semelhante construção na imaginação (*ad imaginationem*).

Alberto da Saxónia ilustra que a discussão sobre a matemática não é uma curiosidade intelectual de um autor só mas que fazia parte da discussão sobre os *Segundos Analíticos* no meio universitário. Para além disso, ilustra uma posição antimatemática branda, que salva a matemática amenizando a doutrina dos *Segundos Analíticos* e procurando critérios, não estranhos ao pensamento aristotélico, mas estranhos à sua teoria da ciência.

2.1.3. As quaestiones mathematicales

Quatro manuscritos possuem compilações de questões matemáticas produzidas no século XIV e de alguma forma ligadas à escola de Paris. Raul Bretão (Radulphus Brito, 1270/75-1320) é o autor da compilação mais antiga[156]. Esteve activo na faculdade de Artes em Paris a partir da última década do século XIII, e foi provisor do Colégio da Sorbonne de 1315 a 1320. No entanto, a sua ligação ao mundo universitário não é totalmente clara. Deve datar da segunda metade da década de 90 o texto da sua autoria que se encontra nos manuscritos de Paris (BNF, lat. 16609, ff. 30ra-40ra) e Bruxelas (BR 3540-47, ff. 1r-32r), intitulado *Questiones super algorismum et computum et questiones communes mathematice et etiam geometrie*[157]. As questões aí tratadas são as seguintes[158]:

1 Utrum mathematicalia possunt esse abstracta a sensibilibus; 2 Utrum mathematicalia sint priora qualitatibus sensibilibus; 3 utrum ista mathematicalia sint in esse coniuncta sensibilibus; 4 Utrum de ipsis (sc. mathematicis) possit esse scientia; 5 Utrum de substantiis possit esse scientia mathematica; 6 Utrum de qualitate possit esse scientia mathematica; 7 De numero mathematicarum: Utrum sint tantum quatuor scientie mathematice vel plures vel pauciores; 8 Utrum astrologia et musica si<n>t magis naturales quam mathematice; 9 Utrum sit aliqua mathematica communis ad istas quatuor; 10 Utrum arismetica sit prior geometria vel econverso; 11 Utrum de numero possit esse scientia; 12 Utrum omnes res sint composite ex numeris; 13 Circa diffinitionem numeri. Una est que dicit quod "numerus est multitudo ex unitatibus aggregata vel profusa"; 14 Circa diffinitionem numeri. Una est qua dicitur

[156] Sobre ele: Lohr 1967-1974, *sub nomine* e Hentshchel 2001, 622 (com bibliografia). Até agora os investigadores só descobriram questões de matemática tratadas com esta profundidade e abrangência nestes quatro manuscritos. É necessário investigar mais para compreender a divulgação deste "género literário, como surge, como se desenvolve e como engrenava no ensino universitário.
[157] Para a datação, veja-se Hentschel 2001, 621.
[158] Não pude consultar o manuscrito. A informação é, pois, tirada de Hentschel 2001, 625-628.

"numerus est multitudo"; 15 Utrum unum et multa opponantur; (apenas no manuscrito de Bruxelas) Utrum scientie mathematice sunt in primo gradu certitudinis; 16 Utrum numerus sit unus; 17 Utrum numerus habeat species; 18 Utrum numeri possint ex se invicem componi; 19 In quo sit numerus tamquam in subiecto; 20 Utrum sit (sc. quantitas) divisibilis vel non; 21 Utrum continuum ibi (sc. in geometria) sit subiectum; 22 Utrum magnitudo sit subiectum in geometria; 23 Utrum punctus sit subiectum in geometria; 24 Utrum magnitudo secundum quod est subiectum in geometria possit esse infinita; 25 Utrum magnitudo que est subiectum in geometria sit mobilis; 26 Utrum magnitudo que est subiectum in geometria sit composita ex indivisibilibus; 27 Utrum omnis magnitudo sit divisibilis; 28 Utrum tempus sit species magnitudinis secundum quod de magnitudine est scientia mathematica; 29 Circa diffinitionem puncti in qua dicitur: "punctus est cuius non est pars", utrum sit bene data; 30 Circa diffinitionem linee, qua dicitur: "linea est longitudo sine latitudine cuius extremitates sunt duo puncta", utrum sit bona; 31 Utrum determinare de figura pertineat ad geometriam; 32-34 Questões sobre geometria; 35-39 sobre o cômputo; 40-43 sobre música; 44-48 sobre esfera.

As questões debruçam-se, como se pode ver, não sobre matemática, mas sobre temas de filosofia da matemática, sendo notável a abrangência dos tópicos analisados: relação entre a matemática e algumas categorias (substância, qualidade), natureza dos objectos matemáticos, cientificidade da matemática, certeza da matemática, número das ciências matemáticas (e problemas associados: existência de uma matemática comum, natureza das matemática aplicadas), relação entre física e matemática (tempo, movimento, *continua*), definições matemáticas, enquadramento da actividade do matemático. As questões eram relacionadas com a teoria da ciência aristotélica e com a reflexão sobre dialéctica. Prova disto encontra-se no facto de as questões matemáticas serem precedidas de questões (anónimas) sobre os *Segundos Analíticos* no manuscrito de Paris e precederem todo o curso de lógica, no manuscrito de Bruxelas[159].

Um terceiro manuscrito de autor anónimo está em Londres (BL, Harley 1). Possui, com pequenas variantes, um conjunto de questões com títulos muito semelhantes e segue um arranjo das matérias coincidente com o anterior. Inclui, por exemplo, ambas as questões sobre a cientificidade e sobre a certeza da matemática. Peculiar é o facto de o texto estar compilado com tratados de natureza científica e não

[159] O manuscrito parisiense possui, a seguir às questões matemáticas, questões sobre o *De Anima* e sobre a *Física*. O manuscrito de Bruxelas inclui questões sobre a *Isagoge* de Porfírio, as *Categorias*, o *De Interpretatione*, o *Livro dos seis princípios*, o *Livro dos Tópicos* de Boécio, o livro dos *Tópicos* de Aristóteles, os *Primeiros e Segundos Analíticos*, o livro *De diuisione* de Boécio, o dos *Elencos* de Aristóteles; todas estas questões se seguem às questões matemáticas de Raul Bretão.

filosófica, incluindo textos de autores como Alkindi (*Liber de aspectibus*) e João de Sacrobosco (*Tractatus de sphera* e *Computus ecclesiasticus*)[160].

Um quarto manuscrito está em Munique (SB Clm 14246). Possui tratados diversos de autores anónimos (*Super Averrois De substantia orbis*; *Super Petri de Riga Auroram*, *De intentionibus*) e autores identificados mas desconhecidos (*Super librum sex principiorum*, de um Robertus Parisiensis; *Summa compendiosa De locis*, de Iacobus de Sancto Amando) e comentários a diversos tratados físicos e lógicos de Aristóteles (só sobre os *Segundos Analíticos*, apresenta os comentários de um anónimo, de Tomás de Aquino e de Robert Grosseteste). O título da compilação de questões matemáticas (*Quaestiones <de mathematica et geometria> magistri Sebastiani de Aragonia cum appositis notabilibus et conclusionibus Hugonis magistri de Trapecto et magistri Simonis de Padua*) atribui a autoria aos professores (*magistri*) Sebastião de Aragónia (questões 1-26) e Teobaldo de Anchora (questões 27-30), de quem nada se sabe. O mesmo título acrescenta que se encontram adicionadas notas e conclusões tiradas dos professores (*magistri*) Hugo de Traiecto e Simão de Pádua. De Simão de Pádua, que estudou e, provavelmente, ensinou em Paris, há uma alusão num manuscrito do segundo quartel do século XIV, mas nada mais se sabe sobre ele[161]. De Hugo de Traiecto (proveniente de Utrecht, Norte da Holanda), resta um comentário parcial a Porfírio e ao *De Anima* de Aristóteles. Sabe-se que foi professor na Universidade de Paris, provavelmente a partir da segunda década do século XIV. As questões presentes nesta compilação são, mais uma vez, semelhantes às de Raul Bretão:

1ª utrum mathematica abstrahant a qualitatibus sensibilibus, 2ª utrum entia mathematica abstrahant a motu, 3ª utrum mathematica sint coniuncta in esse cum qualitatibus sensibilibus, 4º utrum mathematica sint priora qualitatibus sensibilibus, 5ª utrum de mathematicis sit scientia, 6ª utrum de substanciis possit esse scientia mathematica, 7ª utrum scientia mathematica sit de qualitate sensibili, 8ª utrum omnia entia mathematica et omnia sensibilia communia sint per se sensibilia, 9ª utrum scientiae mathematice habeant aliquid commune, 10ª utrum sint tantum quatuor mathematice, 11ª utrum geometria sit prior arismetica, 12ª utrum mathematicae scientiae sint certissime, 13ª utrum scientie medie sint magis naturales uel mathematice, 14ª utrum entia mathematica deffiniantur per materiam intelligibilem, 15ª utrum quantitas sit per se diuisibilis, 16ª <utrum> de numero sit scientia, 17ª utrum numerus sit ens reale extra animam, 18ª utrum unum et multa apponantur, 19ª utrum numerus componatur ex unitatibus, 20ª utrum numeri differant specie, 21ª utrum deffinitio numeri sit bene data; 22ª utrum continuum indiuisum sit principium numeri, 23ª utrum subiectum in geometria sit magnitudo uel quid. Aqui o manuscrito

[160] Descrição em Hentschel 2001, 624 e 625-628.
[161] Veja-se Hentschel, 2001, 622.

indica que terminam as questões de Sebastião e começam as de Simão de Pádua: 24ª utrum quantitas precedat formam formalem in materia, 25ª utrum sit dare dimensionem terminatam et interminatam, 26ª utrum dimensio terminata et interminata sint generabiles et corruptibiles; [questões de Teobaldo de Ancora] 27ª utrum punctus deffiniatur, 28ª de diffinitione linee, 29ª utrum linea componatur ex punctis, 30ª utrum punctus sit aliquid uel nichil.

Vejamos o que dizem as questões 5 e 12 da compilação de Munique, que são as mais relevantes para este estudo porque versam especificamente sobre o estatuto da matemática a partir de duas perspectivas que hão-de monopolizar a discussão mais tarde: o da cientificidade e o da certeza[162].

Na quinta questão são apresentados, em primeiro lugar, os argumentos contra a cientificidade da matemática[163]. A matemática não pode ser ciência propriamente dita porque versa sobre objectos que apresentam propriedades incompatíveis com os requisitos do conhecimento científico: os objectos matemáticos não são necessários nem verdadeiros; são meros acidentes; são infinitos; abstraem do fim, agente, matéria e forma; não versam sobre o bem, são desprovidos de movimento, não possuem causas[164].

Os argumentos a favor introduzem nuances (contra o primeiro argumento: há ciência sobre o que é verdadeiro e complexo, não sobre o que é simples e não complexo; contra o segundo argumento: os objectos matemáticos são corporais em

[162] O texto da compilação de Munique está editado em Dell'Anna 1992b. É esta edição que utilizo para as citações que se seguem.

[163] A questão 5ª, sobre o carácter científico da matemática, embora da autoria de Sebastião, também havia merecido tratamento por parte de Simão, professor em Pádua. Com efeito, o texto indica logo no início que esta questão corresponde à 4ª de Simão e, no final, enuncia a argumentação deste professor (*Magister symon concedit eandem...*).

[164] Dell'Anna 1992b, 78: "5ª utrum de mathematicis possit esse scientia. [5ª, 4ª Simonis] arguitur quod non primo quia mathematica ut mathematica alio modo considerantur quam in rei veritate sicut ergo de eis non est scientia cum scientia sit verorum; 2º quia sunt corporalia quia accidens est quod contigit esse et non esse ipsa [f. 125vb] aut sunt accidentia; tertio quia scientia est de necessariis, ipsa non sunt necessaria quia sunt accidentia quae [contingit] <contingunt> non esse; 4º quia non sunt intelligibilia quia inter ea et intellectum nulla est proportio cum intellectus sit indivisibilis et ipsa divisibilia, sed dicitur species eorum per quam intelliguntur est indiuisibilis et ad illam est proportio; contra quia effectus sequitur causam sed obiectum est causa speciei et est diuisibile ergo et coetera; item 5º quia mathematica sunt accidentia sed de ente per accidens non est scientia 6º metaphysice; 6ª quia scientia est de sensibilibus mathematica sunt abstracta a sensu quia abstracta sunt a qualitatibus sensibilibus; 7º quia de infinito non est scientia ipsa sunt infinita ut numerus crescit in infinitum secundum appositionem et magnitudo secundum divisionem; 8vo quia non habent passiones quia subiectum debet esse causa efficiens passionis sed mathematica non sunt causa efficiens quia abstrahunt ab efficiente et fine et est quia non sunt actiua et passiua. Item ad idem quia forme non est forma sed mathematica sunt forme ergo non habent passiones; 9º quia non habent causam ergo nec principium cum causa et principium idem, antecedens patet nam non habent materiam, quia abstrahunt a materia sensibili nec efficiens secundo metaphysice nec finem quia ille acquiritur per motum nec formam quia qua ratione quia ista forma est extrinseca ab eis cum sint simplicia et quia ipsa sunt forme sed forme non est forma quia procederetur in infinitum; 10ª mathematica abstrahunt a fine ergo a bono sed omnis scientia est de bono cum bonum et ens conuertantur. Antecedens patet 3º metaphysice".

particular e não em universal); distinguem conceitos (contra o argumento quinto distingue-se *acidente casual* de *acidente per se*); oferecem diferentes interpretações (contra o sétimo argumento diz-se que os objectos matemáticos são infinitos apenas em potência e não em acto; contra o último diz-se que a matemática apresenta causa eficiente *per simplicem effluxum*, explicação vaga e insuficiente; causa material, embora a matéria não seja sensível; causa formal, aplicada apenas aos objectos matemáticos *enquanto* objectos matemáticos)[165].

A 12ª aborda o tópico da certeza em termos relativos e não absolutos, começando por comparar a matemática com as outras ciências especulativas. A primeira comparação é com a metafísica. Esta ciência é superior pelo seu objecto, por partir dos primeiros princípios e das primeiras partes do ser; por ser hierarquicamente superior a todas as outras; porque, enfim, o primeiro livro da metafísica afirma que é tarefa do sábio proceder a partir do que é mais conhecido, sendo a metafísica considerada a sapiência por excelência, ou seja, o objecto de que trata o sábio[166]. Que a física é mais certa, prova-se porque a) as suas conclusões são verificáveis, ao contrário das da matemática; b) nela se procede a partir do efeito que é o que conhecemos melhor; c)

[165] Dell'Anna 1992, 79-80: "Ad rationes dicit quod de vero complexo est scientia sed de simplici incomplexo ex consequenti. Ad probationem dicit quod licet mathematica quo ad existentiam sint coniuncta tamen quo ad essentiam differunt a qualitatibus sensibilibus et sic de eis est scientia quia ipsa nec secundum genus nec secundum speciem determinat sibi qualitates. Ad secundum mathematica in particulari sunt corporalia et in universali non; similiter dic at tertium. Ad quartum dico quod obiectum mathematicarum causat suam speciem in intellectu ut stat sibi ratione indivisibili ut sub ratione fantasmatis vel intelligibilis quiditatis et hoc sufficit ut fiat proportio inter ipsum et speciem intelligibilem in virtute intellectus agentis denudantis a condicionibus individualibus. Ad 5m duplex est per accidens scilicet casuale et de illo non est scientia, aliud quod in hoc enti per se et sic est hoc et de illo est scientia. Ad 6m dico quod licet mathematica non sint sensibilia sensu exteriori ut abstrahunt a qualitatibus sensibilibus sunt tamen sensibilia sensu interiori et hoc sufficit ut de eis sit scientia. Ad 7m dico quod sunt infinita in potentia, non in actu et de talibus potest esse scientia et nota quod ista est falsa non repugnat linee extendi in infinitum nisi accipiatur infinitum longe pro indeterminato quia abstrahit a forma naturali que determinat sibi quantitatem. Ad 8um dico quod mathematica sunt causa efficiens suarum passionum per simplicem effluxum et sic in mathematicis potest esse efficiens et dicis forme non est forma dico quod mathematica ut accidentia sunt sic non habent formam quia sic ipsa sunt forme sed ut sunt mathematica sic bene habent passiones sicut formas et sic de eis est scientia. Ad 9<um> dico quod mathematica sunt cause efficientes suarum passionum et sunt efficientes per simplicem effluxum etiam bene habent materiam licet non sensibilem etiam habent formam non ut ipsa sunt forme sed ut sunt mathematica et ista forma est eis intrinseca ut sunt mathematica".

[166] Dell'Anna 1992, 96: "12ª utrum scientiae mathematicae sint certiores aliis scientiis. videtur primum quod alie sint certiores primo quod metaphysica est certior quia considerat de hiis que habent maximam entitatem secundum commentatorem 2º physicorum 2º metaphysice, sed entitatem sequitur veritas et veritatem certitudo ergo et coetera; secundo quia metaphysica procedit ex notioribus nobis ut ex primis principiis et primis partibus entis; 3º quia una condicio sapientis primo metaphysice est demonstrare ex certioribus sed metaphysica est sapientia; 4º quia ipsa est quo dea et mensura omnium aliarum et 6º ethicorum est nam tanquam caput habens".

demonstra por todos os quatro géneros de causa; d) porque nela conhecemos pela percepção, enquanto a matemática conhece pela imaginação[167].

Além da confrontação com as ciências especulativas, a matemática é também comparada a ciências práticas, como a ética, que parte de premissas mais certas para nós. Para além disso, a moral dirige as acções humanas e estas produzem uma causa seguida de um efeito, razão por que as causas são mais conhecidas que os efeitos[168].

Também a lógica é contraposta à matemática, seja como medida das demais ciências e detentora do método a aplicar em cada uma delas, seja porque é por ela que ficamos a saber que sabemos[169].

Pela parte contrária, o texto limita-se a citar *Met.* 1078a9-23 (a certeza está associada a objectos sem matéria, como os matemáticos) e a *Ética a Nicómaco*, A 3, 1094b25-27 (não devem ser exigidas do orador demonstrações certas, nem argumentos prováveis do matemático)[170].

Sebastião de Aragónia parece pensar que as matemáticas são as ciências mais certas, seja por aplicação de qualquer dos critérios estabelecidos no início do *De Anima*, seja por comparação com as demais ciências[171].

---

[167] Dell'Anna 1992, 96: "Etenim naturales sunt certiores probo quia in eis est maior veritas et remissior falsitas, probo quia secundum naturalem ista est falsa estus est in hieme et glacies in estate sed est minus falsa quam ista in mathematicis diameter est commensurabilis coste quia prima aliquando verificatur secunda nunquam. 2º quia naturalis precedit ex notioribus nobis scilicet effectibus. 3º ipsa demonstrat per omnes genus cause. 4º quia potentia nostra qua cognoscimus naturalia est certior potentia illa qua cognoscimus mathematicalia quia cognoscimus naturalia per sensus exteriores illa vero per ymaginationem".

[168] Dell'Anna 1992, 96: Etenim videtur quod morales sunt certiores primo quia moralis est de certioribus nobis scilicet de universalibus que sunt nobis certiores quam scientie et artes. 2º per commentatorem primo physicorum si nos faceremus naturalia sicut artificialia tunc essent nobis certiora quia procederemus a causis ad effectus ergo in moralibus cause sunt nobis notiores effectibus cum moralia sint operata a nobis".

[169] Dell'Anna 1992, 96: "Etenim loyca est certior primo quia ipsa est regula et mensura aliarum primo thopicorum ipsa est via ad principia omnium methodorum. 2º quia per ipsam scimus nos scire. Etenim directe quod non sint certissime primo quia non habent certissimum modum demonstrandi quia ille est per causam finalem quia ipsa imponit necessitatem aliis causis sed in mathematicis non est finis neque bonum, 3º metaphysice".

[170] Dell'Anna 1992, 97: "Oppositum commentator 2º metaphysice mathematice sunt in primo gradu certitudinis et naturales sequuntur eas in hoc. Item philosophus ibidem acribologia mathematica non est in omibus experenda (sic). Item primo ethicorum pariter vitium videtur esse mathematicum persuadentem accipere et rethoricum demonstrationes expetere et boetius in arismetica sua".

[171] Dell'Anna 1992, 97: "Ad quaestionem dico quod mathematice sunt certissime, probatur tripliciter ex parte obiecti, ex parte modi demonstrandi et ex comparacione huius scientia ad alias, unde nota secundum topicum quaedam <pro>positiones sunt faciles ad demonstrandum et difficiles ad sustinendum et e contrario alie et ille secunde sunt propositiones que sunt propinque principiis et immo in talibus non habundamus mediis, sunt autem faciles ad sustinendum propter sui firmam notitiam, sed prime sunt propositiones remote a principiis que propter multitudinem mediorum faciliter demonstantur sed cum difficultate sustinentur quia minus note sunt."

Tal como nas questões de Raul Bretão, sobressai nesta última compilação de Munique a minuciosidade e a abrangência da reflexão, que inclui os mais diversos assuntos respeitantes à matemática: ligação entre objectos matemáticos e qualidades sensíveis; carácter científico das ciências matemáticas, ligação entre sensíveis próprios e sensíveis comuns, estrutura das ciências matemáticas, teoria dos números e estrutura profunda da aritmética, aspectos diversos sobre dimensão e geometria[172].

Os trechos citados mostram claramente que se encontravam identificados no quadro do debate sobre o estatuto científico da matemática os principais argumentos, tópicos, e *loci* aristotélicos, que serão depois repetidos até à exaustão. As autoridades e referências são medievais mas identificam as correntes fundamentais em que radica a discussão: aristotelismo, geometria euclidiana e aritmética boeciana[173].

A ligação estrutural ao ensino fica esclarecida, pois aos autores das questões é expressamente atribuído o título de *magistri*, ficando claro o papel que jogam enquanto actores sociais.

Está por estudar a relação entre estas diversas compilações e determinar as suas fontes. Frank Hentschen nota a presença de questões matemáticas em tratados de física e dá como exemplos Simão de Faversham, João de Jandum (contemporâneo de Hugo de Traiecto) e Buridan. Mas estas questões versam apenas sobre os temas das compilações que mais interessam à física: a questão da abstracção dos objectos matemáticos a partir dos sensíveis, a questão da divisibilidade *ad infinitum* (se a divisão do contínuo acabar por ser a causa do objecto "número"; se a linha e o ponto são reduzíveis ao mesmo objecto, se um ponto é algo positivo; se uma linha é composta por pontos; etc.), a questão da relação entre as matemáticas médias e a matemática pura e a física. As questões que versam sobre tópicos da epistemologia e da metamatemática, como o da certeza e cientificidade, devem antes ser procurados nos comentários aos *Segundos Analíticos*, como mostra o que acima dissemos sobre Buridan e Alberto de Saxónia. Urge, portanto, proceder uma análise do comentário de Raul Bretão àquela obra do Estagirita[174].

---

[172] Esta classificação de questões por tema é aquela proposta por de Dell'Anna (Dell'Anna 1992b, 11-12). O estudo citado apresenta uma edição da parte do manuscrito relacionado com as questões sobre matemática. Qualquer citação do dito manuscrito é transcrita, portanto, desta edição moderna.

[173] Aristóteles/Averróis é expressamente referido 202 vezes, Boécio (*de inst. arit.*) 13, Euclides (*Elem.*) 9. Robert de Grosseteste é referido 5 vezes, Tomás de Aquino e João de Jandun uma, Alexandre de Afrodísias e Alberto Magno uma. O aristotelismo ligado à interpretação averroística é fundamental.

[174] Descrita em Lohr 1967-1974 (mais precisamente em 1972, 386).

Estes textos mostram que a época medieval contribui em muito para o desenvolvimento do debate sobre o estatuto da matemática no século XVI. Como se não bastasse o trabalho hermenêutico, nela se procedeu igualmente à codificação dos problemas inerentes ao tratamento epistemológico da matemática, ao considerar o tema sob a forma usual na época de questões, com compilação dos argumentos a favor e contra e sua solução. As soluções propostas oscilam entre um ataque forte à matemática (ex: Buridan), fraco com defesa suave da disciplina (Alberto da Saxónia), uma não tomada de posição (questões matemáticas do manuscrito de Munique). Foi na época medieval, portanto, que o assunto ganhou autonomia.

2.1.4. Nicolau de Oresme

A mais antiga referência a Nicolau de Oresme é aquela que o menciona entre os vinte estudantes de teologia inscritos no Colégio de Navarra em 1348. Num documento do ano seguinte, é referido como *Magister Artium*, o que coloca o seu nascimento por volta de 1323. Em 56, já doutorado em teologia, torna-se principal do Colégio de Navarra, onde permanece até 61. Em 77 foi nomeado Bispo de Lisieux. Morreu em 82. Foi, muito provavelmente, aluno de Buridan, e talvez desta relação venha o seu interesse fundamental sobre a filosofia natural.

A sua obra é muito vasta e inclui comentários a inúmeras obras de Aristóteles. A sua produção científica é igualmente extensa[175]. A sua contribuição maior para a história da matemática é a representação gráfica de qualidades e velocidades, que desenvolveu no seu tratado *De configurationibus intensionum* e nas questões 10-17 do seu outro tratado *Quaestiones super geometriam Euclidis*[176]. A ideia fundamental é a de que áreas e figuras geométricas podem ser usadas para representar diferentes intensidades de uma qualidade, sendo a qualidade representada por uma linha horizontal e as diferentes intensidades qualitativas por linhas perpendiculares. A sua teoria das configurações persistiu ao longo do século XVI. O primeiro tratado referido punha a ênfase no tratamento metafísico, enquanto o segundo focava os aspectos matemáticos. Aqui reside, precisamente, o interesse do segundo, pois mostra como alguns problemas

[175] Sobre a sua vida e obra, veja-se Clagett 1968, 4 e ss.

[176] O primeiro, e uma parte do segundo (questões 10-15) estão editados em Clagett 1968. O segundo está editado em Busard 1961. A leitura da edição de Busard deixou de fora um importante manuscrito e deve, por isso, ser acompanhada da recensão feita por J. Murdoch (*Scripta Mathematica*, vol. 27 (1964), 67-91). Uma nova edição das questões sobre a geometria de Euclides está em preparação por Edmond Mazet (veja-se Mazet 2003, 36)

que vimos colocados em Buridan e seus colegas da Universidade de Paris encontravam expressão em tratados matemáticos. A terceira das questões sobre a geometria de Euclides refere-se à validade do princípio "se de iguais se subtraírem iguais..."; as questões 7-10 debruçam-se sobre o problema da incomensurabilidade da diagonal do quadrado; as questões 18-20 sobre o conceito de "ângulo" (se é uma qualidade ou uma quantidade; se é um acidente inerente em absoluto; em que consiste).

Mais interessante é o tratamento dado a cada um destes problemas. A questão 6 ("se o diâmetro do quadrado é igual ao seu lado") começa com um curto argumento a favor: o diâmetro *é* a superfície do quadrado; o lado *é* a superfície do quadrado, logo são iguais[177]. O argumento transmite o ponto de vista do filósofo, que não considera a diagonal ou o lado como objectos distintos no quadrado, o que arruinaria a hipótese de uma resolução matemática do problema colocado[178]. O argumento contrário é constituído pela opinião dos matemáticos, que provam a incomensurabilidade entre aqueles dois segmentos de recta. Oresme afirma que lado e diagonal devem ser entendidos como objectos (matemáticos) distintos; além disso, que os argumentos apresentados não se contrariam verdadeiramente: mesmo que se considere o lado e a diagonal a mesma coisa, tal não implica igualdade de quantidade[179]. Interessante é, igualmente, a terceira objecção que apresenta contra a tese dos matemáticos: se se considerarem números quadrados, como o 9 ou o 16, é claro que a diagonal é igual ao lado. Com efeito, se, na fig. 3, contarmos os pontos que compõem cada um dos lados e os pontos que constituem a diagonal, verificaremos que o total, em cada caso, perfaz o número quatro:

* * * *
* * * *
* * * *
* * * *

Figura 3

[177] "Arguitur primo quod sic, quia dyameter non est aliud quam superficies quadrata et similiter costa, igitur sunt eadem et equalia" (Busard 1961, 13)
[178] Rommeveaux 2007, 429.
[179] "Ad argumentum in oppositum potest dici, quod dyameter est alia res quam superficies; vel posset dici, quod non est vel posset dici quod sic: id est, quod superficies. Et ideo dico, quod quamvis dyameter sit illa res, que est costa, tamen illa res est longior et dyameter quam ipsamet costa...". (Busard 1961, 16).

Segundo Oresme, o argumento não é válido, porque se se dá o caso de os pontos preencherem a totalidade da superfície, o que, em seu entender, é o único caso possível, então é necessário que a diagonal destes pontos seja mais longa que cada um dos seus lados. Oresme interpreta a objecção no quadro da teoria atomista e no âmbito da filosofia natural. Embora não recuse o ponto de vista do filósofo nem do atomista, mostra os limites das suas teorias.

O texto de Oresme mostra a simbiose entre filosofia da matemática, epistemologia, metafísica e a prática da matemática no século XIV. Além disso, o seu texto mostra que o debate epistemológico sobre o estatuto do saber matemático tem configuração social e opõe a visão substancial e qualitativa dos filósofos à visão quantitativa dos matemáticos. Esta configuração social do debate virá depois a materializar-se na luta entre duas classes profissionais distintas. No século XIV, porém, não há ainda suficiente número de professores de matemática em exclusividade; portanto, a oposição filosofia/matemática ainda existe em registo mental, e o debate efectiva-se numa fase pré-corporativa. Mas as sementes já estão presentes, como se verá, por uma breve alusão aos calculadores ingleses.

2.2. Bradwardine e os calculadores

Não é possível compreender os avanços matemáticos anteriores ao século XVI sem uma referência excursiva à escola de Merton, à Universidade de Oxford e aos *calculatores*[180]. Quando Walter Merton fundou o *Merton College* em 1264, pretendia oferecer uma residência universitária aos estudantes de Artes que pretendessem cursar Teologia em Oxford. No entanto, o grupo de *scholars* ligados ao Colégio de Merton tornou-se conhecido, não pelo seu contributo para a teologia, mas para a filosofia natural e matemática[181]. Os conceitos e métodos quantitativos que aplicaram no estudo da mecânica e da cinemática, em particular e o número de textos que produziram, num espaço de cerca de vinte anos, sobre proporções, movimento e regras lógicas aplicadas ao estudo da física, mudaram o estudo da física-matemática. A eles se deve a distinção entre dinâmica e cinemática, um novo entendimento do movimento e da velocidade, a

[180] Uma descrição completa está fora do âmbito desta tese; o leitor interessado é remetido para a bibliografia de referência: Clagett 1979; Wilson 1956; Molland 1968; Weisheipl 1959, 1968, 1969; Sylla 1970, 1971, 1986, 1987; Dijksterhuis 1986.

[181] Como nem todos os que se consideram calculadores estudaram no Colégio de Merton, a crítica actual prefere designar os membros desta tradição como "calculadores de Oxford" substituindo a designação anterior de "mertonenses".

definição dos diversos tipos de movimento (onde se inclui a noção de movimento uniformemente acelerado), a enunciação e prova do teorema fundamental da cinemática, entre outras descobertas[182]. Um importante estímulo para o desenvolvimento da cinemática foi a reflexão sobre como qualidades aumentam de intensidade, ou seja, como o branco, por exemplo, se torna mais branco. O problema era conhecido como a *Intensio et remissio formarum*, e a solução proposta por Duns Escoto, que tão grande impacte acabou por ter, envolvia um tratamento quantitativo das qualidades. Por analogia, o método foi aplicado a outros problemas, incluindo o movimento local. O contributo dos calculadores para o nascimento de uma física-matemática é inegável e a descoberta dos seus textos alterou a perspectiva que se tinha do impacte da ciência dita escolástica na Revolução Científica[183].

Informação biográfica sobre os calculadores é escassa. O primeiro deles é Thomas Bradwardine (*De proportionibus uelocitatum*, 1328). A ele seguiram-se William Heytesbury (*Regulae soluendi sophismata*, 1335), John Dumbleton (*Summa logicae et philosophiae naturalis*, 1349) e Richard Swineshead (*Liber calculationum*, ca. 1350). Menos centrais, mas igualmente importantes são Richard Kilvington (*Sophismata*), Walter Burley (tratados diversos sobre Aristóteles e sobre a questão da intensão e remissão das formas) e Roger Swineshed (autor de um tratado sobre movimentos naturais). O elenco completo inclui muitos mais nomes[184].

As obras dos calculadores combinavam elementos de matemática, filosofia natural e lógica. O desenvolvimento dos estudos de mecânica residia, portanto, em trabalho elaborado, não por matemáticos, mas por professores e estudiosos de lógica e de filosofia natural, ou seja, por filósofos treinados em matemática e que pretendiam resolver problemas consignados na física aristotélica e não propriamente alicerçados na tradição matemática. Por esta razão, trabalhos que envolvem *calculationes* em manuscritos mais antigos não se encontram agrupados com textos matemáticos como os *Elementos*, mas com tratados de lógica e filosofia natural[185]. A relação entre física e matemática ganhava, portanto, fronteiras menos rígidas. Bradwardine, por exemplo,

[182] Clagett 1979, 205. O que dizemos no seguimento pode ser encontrado em Clagett 1979, 206.
[183] O primeiro considerar o valor dos *calculatores* para a construção da ciência moderna foi Duhem, no seu clássico *Le Système du Monde*…(veja-se Duhem 1973 e 1976); até então, considerava-se que a Revolução Científica rejeitara o contributo da ciência escolástica devido ao seu fracasso na utilização da matemática e na sua recusa do método empírico e experimental.
[184] O elenco pode ser encontrado em Weisheipl 1969. Muitos destes homens possuem excelentes biografias no *DSB*.
[185] Veja-se Murdoch-Sylla 1978, 247-248 e Livesey 1986, 65 (que se baseia naquele estudo de Murdoch-Sylla). Só no século XV começam a ser agrupados com outras obras de *scientiae mediae*.

mostra uma confiança firme na matemática e defende uma relação próxima entre esta e a física quando, depois de rejeitar a opinião de Platão e do *Waltherus modernus* sobre o contínuo, afirma:

> Ipsa enim suis ceteris sororibus acutius contemplatur, inflexibilius telum iacit et se protegit clypeo tutori. Nullus enim physico certamine se speret gauisurum triumpho nisi mathematice utatur consilio, et auxilio confortetur. Ipsa enim reuelatrix omnis ueritatis syncere, et nouit omne secretum absonditum, se omnium litterarum subtilium clauem gerit. Quicumque igitur ipsa neglecta physicari presumpserit, sapientiae ianuam se nunquam ingressurum agnoscat. Arismetica igitur, prima totius mathematicae mater et ianua, sic ordinatur certamine. [186]

Bradwardine mostra uma confiança inabalável na possibilidade de transportar os resultados da matemática para a física[187].

A utilização da matemática na física de forma tão ampla é nova e obriga a uma ginástica epistemológica intensa. Os calculadores tiveram de lidar com questões tão importantes e complexas como a lei aristotélica da metábase, que claramente transgrediam e de explicar como ultrapassar a distinção aristotélica fundamental entre qualidade e quantidade, cujos limites haviam tornado flexíveis e indistintos, ou como conciliar a certeza matemática com a incerteza do mundo físico. Numa frase, tinham de conciliar a sua prática com a teoria da ciência aristotélica[188]. Olhando para os indícios que nos chegaram, Livesey verificou que a lei da metábase teria uma leitura mais liberal por parte dos calculadores, seja por expansão das excepções autorizadas, seja por

[186] *Tractatus de continuo*, Erfurt, MS Amplon. Q. 385, fol. 31v (*apud* Weisheipl 1966, 174 e n. 72).

[187] Ainda assim, o seu pensamento não rejeita radicalmente as teses dos detractores da matemática: no seu *Tractatus de continuo*, rejeita o indivisibilismo com base em argumentos matemáticos. Ao interrogar-se sobre se a geometria não se basearia em assunções já estabelecidas sobre a estrutura do contínuo, concede, em uníssono com Buridan, que todos os teoremas geométricos tradicionais estão ainda por provar e que de facto a geometria pressupõe que magnitudes são compostas por um qualquer tipo de *indivisibilia*. Contudo, embora partilhe algumas dúvidas em conjunto com os mais cépticos, o seu modo de ver é totalmente diferente. Bradwardine compreende a ligação orgânica entre matemática e física, como mostra um seu outro tradtado (o *Tractatus de proportionibus*), onde refuta a ideia de que não há relação entre potências motoras e resistentes porque matemática e filosofia natural possuiriam diferentes *genera*. Num sentido, afirma, o conceito de "resistência" restringe-se à matemática, porque se refere apenas a quantidades, noutro sentido, porém, a proporção encontra-se em todas as coisas a que se aplicam os conceitos "maior", "menor" ou "igual" (veja-se Livesey 1986, 58-59).

[188] Com efeito, os *Segundos Analíticos* não eram ignorados pelos calculadores. Os estatutos da Universidade de Oxford indicavam aquela obra explicitamente como parte do currículo de Artes, e os registos da biblioteca do colégio de Merton indicam a existência de quatro manuscritos contendo os *Segundos Analíticos* antes de 1325, um quinto, que teria sido acrescentado entre essa data e 1360 e outros mais mencionados em listas de empréstimo do ano de 1372. Além destes, a biblioteca adquiriu alguns comentários dos *Analíticos*, da autoria de Robert Grosseteste, Tomás de Aquino e Simão de Faversham. Veja-se Livesey 1986 54 e n. 15. Livesey cita os estatutos da Universidade de Oxford, que omitimos aqui, e lembra o *caueat* de Mordechai Feingold que, na sua tese de doutoramento (veja-se Feingold 1984, passim), enfatiza a discrepância entre os estatutos e a prática.

alargamento do *genus*[189]. Ou seja, o procedimento adoptado pelos calculadores para albergar a sua prática no seio da teoria da ciência aristotélica era interpretar esta de forma mais flexível.

Um último aspecto merece reparo, pela importância que tem para a compreensão do assunto que nos ocupará umas páginas adiante. O método dos calculadores era hipotético, abstracto e nunca baseado em investigação empírica; por isso é geralmente caracterizado como *secundum imaginationem*[190]. Este aspecto não pode ser desprezado, pois a ênfase do papel da imaginação no estudo da matemática física e a perspectiva mentalista da disciplina terão, depois, implicações epistemológicas.

Um pouco de história das ideias tornará clara a razão. Na *Física*, livro III (206b 16-27), Aristóteles rejeita a tese que afirma a possibilidade de existirem magnitudes sempre crescentes, porque tal implicaria a existência de um infinito actual e concreto. Esta constatação de Aristóteles é um problema para Alberto Magno, pois a matemática trabalha com magnitudes infinitas; com efeito, adição de magnitudes pode continuar indefinidamente, o que leva a pensar que um infinito actual é assumido. Alberto resolve o problema afirmando que os matemáticos tratam o infinito *secundum imaginationem* e não tendo em conta como as coisas são na realidade.

A ideia é a mesma que se encontra em Averróis no comentário ao mesmo passo aristotélico: a geometria considera que se pode imaginar uma adição infinita de magnitudes, a filosofia natural assumiria de facto um infinito real. Averróis termina a discussão sobre o assunto assinalando que as proposições geométricas são *opinabiles* e não existem senão na mente. *Secundum imaginationem* é, portanto, expressão sinónima de *abstracta a materia* ou *extra animam*. Walter Burley, o já referido calculador, elabora o argumento de Averróis. A geometria não possui qualquer enunciado do género "para qualquer linha dada, existe uma linha maior", mas antes "é possível imaginar, para cada linha dada, uma outra linha maior". A filosofia natural rejeitaria a primeira e não a segunda proposição. A filosofia natural constata como as coisas são na realidade e a geometria como elas poderiam ser pensadas, mas não há nem pode haver contradição entre as duas. Ao interpretar o significado do conceito de Averróis de *propositio opinabilis*, Burley designa assim uma proposição sem contradições nos termos. É esta a ideia fundamental nos calculadores no século XIV: a imaginação é o ponto de partida para a investigação da realidade e não faz a mais pequena diferença se

[189] Livesey 1986, sobretudo 56 ss.
[190] Veja-se, por exemplo, Molland 1968, 113-114.

o que se imagina existe de facto ou não, desde que não haja contradição na formulação das proposições.

Como se vê, existe toda uma questão muito complicada sobre a adequação do objecto matemático mental à realidade física. No século XIV ela é resolvida desta forma, mas nos séculos seguintes este argumento revelar-se-á insuficiente, constituindo-se como um dos tópicos abordados na *quaestio de certitudine mathematicarum*[191].

O vocabulário distintivo e os principais teoremas dos calculadores da escola de Merton alastraram pela Europa, atingindo a França e a Itália por volta de 1350[192]. A *Física* de Jean Buridan, escrita por volta de 1340 foi claramente influenciada pela obra de Bradwardine e tanto Nicolau de Oresme como Alberto de Saxónia retomam os resultados do Calculador mais que uma vez. Contudo, é usual notar que a escola de Paris, liderada por Buridan, se opunha à escola de Merton na forma de pensar diversos tópicos em filosofia natural. Se em Merton era habitual utilizar argumentos matemáticos ao tratar assuntos de filosofia natural, em Paris propunha-se a aplicação da análise semântica aos mesmos assuntos[193]. O contraste ficou bem patente, penso, com a análise acima feita. Os filósofos parisienses não tinham uma classe de matemáticos a quem atacar, mas tinham uma classe de filósofos naturais com propensão matemática e doutrina inovadora a que urgia dar resposta.

A importância dos calculadores não radica apenas nas tuas teses e nos resultados que obtiveram. A própria constituição de uma escola cuja unidade é posteriormente reconhecida e cujos contributos vieram a ser considerados no seu conjunto é muitíssimo relevante. A formação em grupo assegura uma superior influência do trabalho de cada um dos seus membros e um impacte social mais abrangente, duradouro e estrutural[194]. Se a força da tradição calculatória é de fundo intelectual e assenta na robustez e pujança da solução proposta para problemas há muito colocados na tradição comentarística à física aristotélica, a verdade é que a constituição de uma comunidade reforça os trabalhos dos seus membros reciprocamente.

---

[191] Sobre a o papel da imaginação na matemática, veja-se Thijssen 1985, 69 ss. A posição de Heytesbury é semelhante à de Burley (Wilson 1956, 25 e 174 n. 65).
[192] Conforme datação proposta por Marshall Clagett (Clagett 1979, 331).
[193] Thijssen 1985, 55.
[194] Sylla 1986 693: "Looking for the Calculator's influence, one can see that they did succeed in impressing their ideas on many of their contemporaries and successors in France, Italy, Spain, and elsewhere as well as in England on men like Nicole Oresme, Gaetano of Thiene, or Alvarus Thomas, and so forth. This was partly because they themselves formed a group or tradition, which developed its momentum at Oxford. Each of the works of the Oxford Calculators received more attention from subsequent scholars than it might have had it not been a part of a group of related works". O que se afirma no seguimento segue de perto o que se pode ler em Sylla 1986 693-4.

Outro aspecto que assegura influência enraizada é o facto de a tradição calculadora ter influenciado gerações de estudantes em Oxford, pois o trabalho dos *calculatores* encontrava-se ligado à prática docente e à preparação dos alunos para as *disputationes de sophismatibus*, que faziam parte do método pedagógico e de avaliação em Oxford[195].

A tudo isto deve acrescentar-se que, correlativamente, o Colégio de Merton se afirmou como centro de poder e influência em Oxford e em Inglaterra no século XIV.

Um indicador da influência dos calculadores é a sucessiva impressão (e reimpressão) de trabalhos de Heytesbury, Swineshed ou Bradwardine. Influência e impacte estão ligados à formação de comunidades intelectuais, à excelência das suas propostas, ao poder social que nelas reside.

2.3. O contexto italiano

A física inglesa e francesa teve grande influência em Itália. Giovanni di Casali (1346) e Franciscus de Ferraria (1352) estão bem familiarizados com as técnicas dos calculadores. Contudo, a opinião sobre a validade das novas técnicas matemáticas foi divergente. Esta divergência marca o período imediatamente precedente do debate sobre a questão da certeza da matemática no século XVI e participou no dar-lhe forma, razão por que merecerá agora breve referência. Também se mostrará que o pensamento antimatemático na linha de Buridan e o pró-matemático dos seus opositores é bem conhecido em Itália logo no século XV, se não mesmo antes[196]. A deslocação do epicentro do debate sobre o estatuto da matemática coincide com a transferência de importância das Universidades de Oxford e de Paris para aquelas do Norte de Itália, em que se destaca Pádua. Um conjunto de outros factores, que inclui o desencadear do processo histórico do renascimento, justifica esta transferência de poder intelectual e dramatiza o debate sobre a matemática neste país, como se verá de seguida.

[195] Sylla 1987 259. Há quem defenda que a introdução de temas da física nas *disputationes* que faziam parte do método em Oxford foi promovida em primeiro lugar pelos calculadores.
[196] Sobre a influência dos calculadores em Itália, veja-se Clagett 1979, 645 e ss. Sobre a presença de Buridan em Itália, veja-se Vescovini 1976.

2.3.1. Opiniões sobre o estatuto da matemática em Itália (sécs. XIV-XVI)

Nos séculos XIV e XVI há já um debate em Itália em torno de dois tópicos fundamentais da questão sobre o estatuto da matemática. Por um lado existem já opiniões divergentes sobre o estatuto das demonstrações matemáticas e se estas cumprem o ideal demonstrativo dos *Segundos Analíticos;* por outro lado, procede-se a diferentes avaliações do papel da matemática no estudo da física. Farei referência a quatro autores italianos de renome internacional na altura para provar o meu ponto de vista.

Começo por Biagio Pelacani (Blasius de Parma), um dos primeiros professores italianos a defender acerrimamente a matemática. Terá tirado o seu doutoramento em 1374, em Pavia. Sabemos que visitou Paris, mas não se possui detalhes sobre a sua estadia aí. Na década de 70 e 80 exerceu a sua actividade docente em Pavia, Bolonha e em Pádua (nesta cidade, entre 1384 e 1411). Comentou diversas obras de Aristóteles e o seu ensino cobriu diversos tópicos de ciência e matemática. Entre os tratados científicos que deixou, destacam-se as *Questões sobre as proporções de Bradwardine* (copiado em 1391), o *De intensione et remissione formarum* (também copiado em 1391) e o *Super tractatu de latitudinibus formarum*. Considerado pelos seus contemporâneos homem de cultura superior e de grande competência também nas matemáticas, a leitura das suas lições e questões revela ideias originais[197].

De acordo com as palavras que escreve nas suas *Questões Dialécticas*, uma ciência pode dizer-se mais nobre ou superior a outra de acordo com quatro critérios fundamentais: 1) em razão do seu objecto, 2) em razão do seu belo modo de proceder, 3) em razão do seu objecto e da certeza que possui, 4) em razão da sua capacidade propedêutica[198]. A lógica seria nobre por aplicação apenas do último critério, a teologia apenas por aplicação do primeiro. Pelo contrário, Pelacani sustenta a tese de que "ratione certitudinis et pulchri modi procedendi scientiae mathematicae sunt nobiliores aliis scientiis". A supremacia da matemática em relação à Física e Teologia/Metafísica radica na sua superior certeza e no valor das suas demonstrações e está novamente afirmada nas questões sobre o *De Anima*, onde se afirma que é mais douto quem possui

[197] Para a apresentação da reflexão de Biagio Pelacani baseamo-nos em Vescovini 1983.

[198] Pelacani refere-se, obviamente aos critérios do prólogo do *De Anima*, que amplia para quatro. Cf. Blasii, qaest. dialecticae, I, qu. 2 ms Venezia, Marc. classe VI, 63 (2550), f. 2 ra): "Noto quod una scientia potest dici alia nobilior multipliciter: uno modo ratione sui subiecti, secundo modo ratione modi pulchri procedendi et certitudinis, tertio modo ratione subiecti et certitudinis simul, quarto modo ratione modi introducenti" (apud Vescovini 1983, 667 n. 21).

conhecimento da geometria do que o que conhece a totalidade da teologia ou da filosofia natural: "et ratio est quia conclusiones mathematicorum deductae sunt ex principiis primis, quibus notis terminis, intellectus non potest deassentire. Sed in Philosophia naturali hoc non reperitur, quia materia rerum naturalium non panditur demonstrationibus, et minus conclusiones theologicorum".

A Física e a Teologia não são, a seu ver, nem verdadeiras nem certas, pois são as ciências mais difíceis, sobretudo no que diz respeito à evidência da sua verdade. A ciência matemática, pelo contrário, é fácil ("aliqua scientia est facilis quando aliqua ueritas presentatur intellectui cuius euidentia nacta est causari statim ex primo principio, uel aliquibus per se notis, sicut in geometria") e formula um saber por concatenação inexistente nas outras ciências: "cum igitur principia geometriae sufficiant pro prima conclusione ipsius geometriae, et secunda conclusio geometriae sequatur ex prima, et tertia sequatur ex secunda, sequitur propositum ut quod scitis principiis geometriae, sciatur tota geometria". Que o discurso matemático, baseado em rigor lógico e formalmente superior, excede o da física, é afirmado ainda em diversos lugares das questões sobre física do mesmo autor: "Mathematicis informatus potest faciliter informare. Patet quia philosophia naturalis indiget pro magna parte mathematicis et argumentationibus logicorum, cum autem mathematicis informatus haec duo habet instrumenta...", ou este outro: "Philosophia naturalis indiget logica et mathematicorum propositionibus quae sunt ueritates uniuersales... Tertia conclusio: in naturalibus scire quod omnis ignis est calidus siue quod omne simpliciter graue orbem lunae tangens non detentum, mouetur deorsum... est difficilius quam scire totam geometriam Euclidii et Theodosii".

A inferioridade da física em relação à matemática é explicitada. Ao distinguir os dois níveis de causalidade, um ontológico, a que pertencem as causas *in essendo*, e outro, lógico, a que pertencem as causas *in inferendo*, Biagio Pelacani indica, como habitual, que diversos níveis de verdade poderão ser atribuídos às conclusões das demonstrações conforme haja nelas coincidência ou não entre os dois tipos de causalidade. Mas a forma como vê o problema é também original: não chega, para uma demonstração ser superior, que haja nela causalidade *in essendo*, pois, muitas vezes, conhece-se a causa física de um efeito, mas dessa causa, o intelecto não consegue produzir uma premissa que permita inferir *in inferendo* a conclusão patente na

conclusão[199]. Por isso a matemática é superior pelo método: os seus princípios permitem uma causalidade *in inferendo*. Não interessa se os seus objectos existem. Enquanto processo de inferência é uma ciência e é a mais certa de todas[200].

O filósofo italiano adopta um comprometimento prudente com a doutrina dos filósofos. A matemática é superior, mas apenas por aplicação do critério metodológico e não existe forma de tornear a grande dificuldade que é afirmar que a matemática é superior em todos os aspectos. De qualquer forma, sobressai a sua extraordinária apreciação do estatuto da matemática que visa realçar, precisamente, a excelência demonstrativa da matemática contra aqueles que consideram que as demonstrações desta disciplina não cumprem em rigor o aparato dos *Analíticos Segundos.*

Que a sua atitude não é individual mas pertence a uma escola de indivíduos, mostra-o também o seu sucessor na cátedra de filosofia em Pádua, Paulo Véneto, que se tornou elemento fundamental na divulgação da lógica inglesa e da física parisiense em Itália, depois de as ter estudado em Oxford e Paris[201]. No seu comentário aos *Analíticos Segundos* , exemplifica como é possível considerar os problemas epistemológicos que a matemática levanta de maneira diferente. Com efeito, o seu texto mostra como as dúvidas e hesitações provocadas pela inadequação da matemática à doutrina dos *Segundos Analíticos* tanto podem conduzir à tese de uma menor capacidade científica daquela disciplina, ou, pelo contrário, à tese de que existe uma incorrecção na própria definição de ciência expressa na obra aristotélica[202]:

Dubitant contra diffinitionem demonstrationis ostendendo aliquam demonstrationem simpliciter non esse ex aliqua causa quia demonstrationes mathematice sunt demonstrationes simpliciter cum sint in primo gradu certitudinis per commentatorem z° meta. et tamen non procedunt per causas in essendo. nam demonstrant habere tres angulos equales duobus rectis de triangulo per angulum extrinsecum. Constat

[199] Vescovini 1983, 675. Este argumento de Pelacani ilustra bem a amplitude das diferentes visões sobre o tema. Proclo esforça-e, p.e., por oferecer uma causa *in essendo* para o teorema 17º dos *Elementos* sem, com isso, oferecer uma prova alternativa, *baseada nessa causa* (veja-se o que se disse acima, na p. 65); ou seja, não consegue transformar uma causa *in essendo* numa causa *in inferendo*. Por seu lado, Pelacani defende que é vão procurar a causa *in essendo*, visto que a causa *in inferendo* é condição necessária e suficiente para tornar a matemática superior.
[200] Vescovini 1983, 677.
[201] Sobre ele, veja-se Lohr 1967-1974, *sub nomine*.
[202] O texto que citamos leva por título "Clarissimi artium et sacre theologie doctoris pauli veneti ordinis heremitarum diui Augustini expositio in libros posteriorum Aristotelis feliciter incipit" e está referenciado em Lohr 1967-1974 (em especial em 1972, 316). Consultei a edição on-line que se pode encontrar em <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k58881z/>. Nesta edição, cujas folhas não possuem numeração, os trechos citados ocupam as pp. 15 (coluna b) a 16 (coluna a), se se atribuir o número 1 à página que leva o título que acabei de citar.

autem angulum extrinsecum non esse causam trianguli nec sue passionis. cum quodlibet illorum indifferenter stet esse sine alio"

O texto é muito interessante porque presume que a "certeza" é critério suficiente para tornar as demonstrações matemáticas "simpliciter" (ou seja, as mais perfeitas demonstrações) e por referir os argumentos usuais (ou seja, aqueles, ao fim e ao cabo, que mais dificuldades provocam): a prova pelo ângulo externo é pouco científica porque um meio acidental não pode constituir verdadeira causa *in essendo* da conclusão. Também Paulo Véneto, à semelhança de Pelacani, procura defender a matemática; mas segue uma estratégia diferente:

Ad primum dicitur comuniter quod demonstrationes mathem. non sunt proprie demonstrationes propter quid nec simpliciter demonstrationes ad intellectum aris. sed solum similitudinarie. quia sicut natura prius cognoscit causam simpliciter quam effectum ita nos prius omnino cognoscimus praemissas quam conclusionem. Sed illud non potest esse de intentione aris. cum semper aut frequenter exemplificet in mathe. deinde si demonstrationes ille non procedunt per causam neque per effectum. ergo dabitur aliud genus demonstrandi nondum ab ari. inuentum ideo dicitur quod ille procedunt per causas tam in essendo quam in cognoscendo. nec est uerum quod demonstrent triangulum tres angulos habere per angulum extrinsecum tanquam per medium. sed solum tanquam per determinatiuum medii cum medium sit solum figura rectilinea tribus lineis contenta que est uera causa in essendo tam trianguli, quam etiam sue passionis[...].

No seu entender, a essência do triângulo, captada na definição "figura rectilínea contida por três linhas", é a verdadeira causa *in essendo* tanto do triângulo como da propriedade em questão e o ângulo externo apenas serve para "determinar" aquele meio termo da demonstração. Este contra-argumento será rememorado depois pelos defensores da matemática.

Esta busca de argumentos que possam salvar a matemática no âmbito do modelo oferecido pelos *Analíticos Segundos* não é, porém, única nem unânime. Opinião menos favorável à matemática e à sua relação com a física apresenta Pietro Pomponazzi, nas suas aulas sobre o *De Anima*, leccionadas em Pádua na viragem do século XV para o XVI. Nelas propõe duas ordenações das ciências, baseadas em cada um dos critérios. Pelo critério ontológico, a primeira ciência seria a Metafísica, a segunda a Física, a terceira, a Matemática; pelo critério metodológico, a primeira seria a Matemática, a

segunda, a Física, em terceiro, a Metafísica[203]. Até aqui o seu pensamento não se destaca do de Pelacani. Porém, Pomponazzi compôs em 1514 um tratado intitulado *De intensione et remissione formarum*, onde ataca as posições defendidas por Richard Swineshead (Suiseth) no seu tratado homónimo de 1340. O tratado de Pomponazzi não difere na aceitação da possibilidade do tratamento quantitativo das qualidades, mas propõe teses metafísicas divergentes das do calculador. O filósofo de Pádua critica o calculador pelo seu inadequado tratamento do estatuto ontológico da intensão e remissão. Os próprios termos "intensão", "remissão", "distância", etc., estão impropriamente definidos em Swineshead. Por outro lado, o calculador é acusado de ter desprezado a metafísica e de se ter concentrado exclusivamente em argumentos de carácter matemático[204].

Pomponazzi não critica a matemática de Swineshead, mas as suas posições epistemológicas. As *calculationes* do Calculador não merecem o nome de ciência na opinião do filósofo Paduano, mas constituem um salto ilegítimo entre matemática e física ("sunt enim huiusmodi scientie (si nomen scientie merentur) medie inter physicas et mathematicas, et magis appellantur mathematice quam physice"), por isso, muito é de admirar que homens que se consideram físicos, metafísicos e médicos, não compreendam os erros que saltam à vista ("Quare non est admirandum de isto Calculatore quod erraverit, cum non fuerit cuiuslibet scientie expers. Sed mirum est de suis immitatoribus qui profitentur se physicos, metaphysicos, et medicos, et non viderint tantos errores in homine, nam multo plura sunt errata quam vera...")[205]. Tem muita força o aparte "si nomen scientie merentur", muito depreciativo. A crítica de Pomponazzi não é isolada. Francesco Buonamici, professor de Galileu, ainda criticará aqueles que com facilidade saltam da física para a matemática, ao considerar o problema se as proporções

[203] Excellentissimi philosophi magistri Petri Mantuani expositio super I "De anima" Aristotelis et Commentatoris, quam <fecit> anno 1504, et ego audiui et cursim scripsi (Napoli, Biblioteca Nazionale, ms. VIII. D. 81, ff. 86r-116v, a citação é de f. 92r), edição de Luigi Olivieri (Olivieri 1983, 183-184): "Prima igitur quoad nos cognitio erit mathematica, secunda naturalis, tertia diuina. Ratio: nam in mathematicis procedimus a causa supra effectum, et causa est magis sensata et notior quam effectus; et ideo quoad nos, etiam loquendo de uera cognitione quae habetur per causam, mathematica est notior. Secundo loco naturalis, quia non habet causas ita sensatas, licet habeat effectus sensatos. Tertio loco diuina, quae neque causas neque effectus sensatos habet, et ideo quoad nos certitudinee demonstrationis a priori metaphysica est ultima[...] Loquendo uero de cognitione quoad naturam et in se, dico quod prima est ipsa diuina, quia est de perfectissimis substantiis; secunddo loco uero est ipsa naturalis: est enim naturalis de substantia; et quia mathematica de entibus uilissimis, ut accidentibus est, ideo est infima et ultima".

[204] Wilson 1953, 355 (onde cita Pomponatii...de intensione..., ff. 9va-9vb). A edição que Curtis Wilson utiliza é: *Petri Pomponatii Mantuani tractatus acutissimi, utillimi, et mere peripatetici de intensione et remissione formarum ac de parvitate et magnitudine*, Venetiis, Octavianus Scotus, 1525, ff. 2ra-20ra).

[205] Wilson 1953, 360-361.

que operam ao nível da matemática se aplicam legitimamente ao caso das coisas com matéria[206].

A análise destes autores e a consideração do contexto em que se situam permite tirar as seguintes conclusões:

- a desconfiança em relação à matemática adquire contornos técnicos e matizes muito variadas;

- a ligação da matemática à teoria da ciência aristotélica provoca uma reacção permanente e orgânica ao desenvolvimento da disciplina e ao processo de matematização da física e de outras ciências;

- as posições epistemológicas de filósofos antimatemática, como Pomponazzi, não conseguem interferir no processo de matematização da física e não impedem que filósofos naturais como Johannes Marlianus (físico milanês e professor em Pavia c. 1482) executem experiências para tirar dados numéricos, descrevendo, por exemplo, rolamentos em planos inclinados para medir a velocidade e aceleração dos corpos, em antecipação aos trabalho de Galileu[207];

- os argumentos pró-matemática são insuficientes, mas são criativos e obrigam a considerar alternativas originais

- a mobilidade de estudantes e professores nas Universidades do século XIV assegura que o tema do estatuto da matemática seja muito divulgado e debatido em toda a Europa.

2.3.2. Constituição de uma classe de especialistas em matemática

De entre os vários factores apontados como fundamentais para a construção de uma conjuntura permeável à colocação do problema, sua discussão em profundidade, divulgação e constituição como pilar da cultura científica moderna, um dos mais notáveis é a formação de uma enorme comunidade de especialistas em matemática, superlativa em qualidade e concentrada geográfica e cronologicamente. A criação desta imensa comunidade permitiu a constituição de massa crítica para sustentar com força social um dos lados do debate[208].

[206] Livesey 1986, 68-69 e n. 58.
[207] Veja-se Randall 1961, 22-23.
[208] Veja-se Carugo 1983b, 509, que se baseia em Gilbert 1960, 87.

A partir do século XV, a matemática começa aos poucos a ser considerada um ramo do conhecimento independente e não apenas complementar, ganha autonomia nas Universidades e importância nas Academias. Progressivamente aumenta o número de cátedras que lhe estão associadas. O seu ensino passa a ser assegurado por docentes em exclusividade, com estatuto e autoridade suficientes para, como que por propriedade transitiva, assegurar vitalidade ao ramo de ensino que professavam.

As listas dos docentes de matemática nas universidades italianas são impressionantes e mostram bem o crescimento exponencial dos profissionais da matemática. Além disso, atestam a sua qualidade.

- em Ferrara estão listados 22 nomes que leccionaram matemática entre 1449 e 1625, entre os quais estão Georg Puerbach (1450-?), Regiomontanus (1460-?), Domenico Maria di Novara, Torquato Tasso. Entre os tópicos abordados contam-se a astrologia (em exclusividade ou em conjunto com filosofia), cosmografia, esfera e Euclides, hidrostática;

- em Florença há 7 nomes (1368-1522), entre os quais Luca Pacioli (1500-1503), que leccionou sobre Euclides. Outros tópicos abordados foram a astrologia, aritmética, geometria, esfera;

- Nápoles conta 6 docentes de matemática entre 1465 e 1651, entre eles novamente Luca Pacioli, que ensinou aritmética em 1490-1491. Interessante na universidade de Nápoles a ligação estabelecida entre a teoria da ciência e ciência matemática, materializada na criação de uma cátedra, depois de 1491, intitulada "logica posteriore e geometria" e a interrupção do ensino da matemática entre 1533 e 1606, anos em que o debate sobre a certeza das matemáticas se extremou, excepção feita a um curso de cosmografia e lógica em 1581;

- Pádua possui 29 docentes de matemática entre 1307 e 1657, entre os quais Pietro d'Abano, Biagio Pelacani, Puerbach, Regiomontanus, Federico Delfino, Pietro Catena, Francesco Barozzi (adjunto, sem ordenado), Giuseppe Moletti, Galileo Galilei.

- em Pavia conhecem-se 13 nomes no período 1274-1485, entre eles os já referidos Biagio Pelacani (1404-1407) e Iohannes de Marliano;

- Perugia conhece 27 nomes entre 1407 e 1633, incluindo Luca Pacioli, que ensinou aritmética entre 1477-1480 e 1486-1511;

- conhecem-se 9 nomes em Pisa entre 1543 (criação da cátedra de matemática) e 1624, incluindo Galileo Galilei;

- em Roma, finalmente, contam-se 19 nomes entre 1489 e 1621, incluindo Luca Pacioli e Luca Valerio[209].

De salientar a alta rotatividade dos docentes pelas diversas universidades italianas, que facilitava divulgação de ideias e criação de uma cultura universitária comum.

Esta comunidade de matemáticos, notável pela sua superior competência, empenhou-se com grande ênfase na divulgação da disciplina e na defesa da sua superioridade científica. A luta pelo estatuto epistemológico da disciplina anda a par, portanto, com a defesa do estatuto social dos seus praticantes e com a emergência de uma nova classe de profissionais que necessitam de legitimação. Ora, o que não é demais realçar é a opção por uma nova estratégia para a promoção da matemática que os seus praticantes adoptam. Ao invés de entrarem no campo dos filósofos e defenderem a matemática no comentário a obras de Aristóteles, a nova classe emergente alicerça-se na prática dos matemáticos antigos e constrói uma defesa da disciplina na introdução às obras de carácter técnico que produzem e aos cursos que leccionam. Estes prólogos matemáticos referem-se invariavelmente aos tópicos da utilidade e certeza da disciplina, não poucas vezes acrescentando uma breve história da disciplina e recorrendo a artifícios retóricos mais que epistemológicos. Argumentos sobre demonstração e cientificidade raramente ultrapassam um par de parágrafos, mas mostram-se extraordinariamente eficazes.

É desta forma que o já referido Luca Pacioli reclama a superioridade da matemática na introdução ao seu *De divina proportione*, publicado em 1509. A sua opinião é que as matemáticas constituem o fundamento de qualquer outra ciência e possuem o primeiro grau de certeza, tese que baseia no já referido passo do livro segundo da *Metafísica* de Aristóteles. Luca Pacioli apela igualmente ao conhecido passo

[209] As listas de professores de matemática das universidades italianas têm sido construídas em inúmeros estudos e são tão extensas que seria moroso, além de redundante apresentá-las aqui; remetemos por isso para Biagioli 1989, 91-95, que as elabora com base em literatura secundária. As listagens de Biagioli possuem dois *caueat*. O primeiro é este: "These lists have been drawn mostly from secondary sources. Only in a few instances have I had access to partial reproductions of actual *rotuli*. Incongruences among different sources dealing with the same institutions have not been uncommon. Although the interpolation of various sources has made these chronologies generally reliable, they should not be treated as documentary evidence". Ainda assim utilizo as listas, porque o panorama que pretendo apresentar é geral e genérico, e a realidade não pode andar muito longe daquela que se tira do referido estudo. O segundo senão é não possuir este estudo de M. Biagioli a lista da universidade de Bolonha, visto que esta se pode encontrar em U. Dallari, *I rotuli dei lettori legisti e artisti dello studio bolognese dal 1384 al 1799*, Bologna, 1888-1924. A situação de Bolonha é diferente da das outras universidades italianas porque possuia diversas cátedras de matemática, sendo a disciplina leccionada, por vezes, por quatro docentes em simultâneo.

da Escritura em que se afirma ser tudo constituído por peso, conta e medida, para sustentar a tese de que a matemática está imbuída no mundo[210].

Outro exemplo famoso é o de Regiomontano que, em Abril de 1464, iniciou um curso sobre o *De scientia stellarum* (uma breve introdução à astronomia escrita por Al-Farghani no século IX e traduzida para Latim no século XII). Das lições não resta qualquer registo, mas o mesmo não se pode dizer da oração inaugural do curso, que despertou um interesse que hoje podemos compreender e que foi impressa em duas edições quinhentistas[211]. Das duas partes em que se divide, a primeira versa sobre os principais ramos da matemática, respectiva história, inventores, circunstâncias da sua descoberta e principais autores, cumprindo um aspecto importante do humanismo emergente que consiste na apresentação de textos recém-descobertos[212]. A segunda parte é substancialmente mais relevante, pois nela Regiomontano pretende ver reconhecido o valor científico da matemática, colocando-a em pé de igualdade com os estudos humanísticos, se não mesmo considerando que os ultrapassa em dignidade.

Da sua exposição, quatro pontos merecem destaque e são de reter. Em primeiro lugar, a abordagem do tópico da utilidade da matemática, onde vincula a capacidade de

---

[210] "Conciosia che dicte mathematici seinno fondamento e scala de peruenire a la notitia de ciascun altra scientia per esser loro nel primo grado de la certeza affermandolo el philosopho cosi dicendo. Methematice enin scientie sunt in primo gradu certitudinis et naturales sequuntur eas. Sonno commo edicto le scientie e mathematici discipline nel primo gradu de la certezza e loro sequitano tutte le naturali. E senza lor notitia fia impossibile alcunaltra bene intendere e nella sapientia ancora e scropto, quod omnia consistunt in numero pondere et mensura cioe che tutto cio che per lo vniuerso inferiore e superiore si squaterna quello de necessita al numero peso e mensura fia soctoposto. E in queste tre cose Aurelio Augustino in de ciuitate dei dice el summo opefici summamente esser laudato perche in quelle fecit stare ea quae non erant". A citação está traduzida em Hoyrup 1992, 87, que se baseia na edição de Constantin Witenberg, *Fra Luca Pacioli, Diuina proportione. Die Lehere vom goldenen Schnitt. Nach der Venezianishen Ausgabe von Jahre 1509 neu herausgegeben, übersetzt und erlaütert*, Wien, Carl Grasser, 1896. Não pude consultar esta edição, mas confrontei o texto com a edição original, existente na BNP (Res. 1537 V; veja-se Leitão 2004b, entrada 539 e Pacioli 1509). O provérbio bíblico, *leit motiv* na renascença, é do *Livro da Sabedoria* (11, 21).

[211] A oração é publicada com o título *Oratio Iohannis de Monteregio, habita Patauij in praelectione Alfragani* em Joh. Petreius, *Rudimenta astronomica Alfragrani* (sic) *item Albategnius peritissimus de motu stellarum*, Nuremberga, 1537 (veja-se Regiomontano 1537), e depois reimpressa com algumas alterações por Erasmus Reinhold (Wittemberg, 1549). Podem encontrar-se notas bibliográficas abundantes sobre a oração de Regiomontano em Swerdlow 1993, 166-8 e em Rose 1975, 90-118. As datas de cada uma das reimpressões mencionadas (1537 e 1549) são muitíssimo relevantes e denotam específica intencionalidade: o *Commentarium de Certitudine mathematicarum* de A. Piccolomini, a que me referirei mais abaixo, é publicado em 1547 (veja-se Piccolomini 1547) e a oração, pronunciada por um matemático que toda a gente reconhecia como exímio intelectual perdendo o primeiro lugar apenas para Ptolomeu, aparece como recuperada em época de discussão acalorada. A análise da *oratio* e a indicação de outras obras onde o tópico é abordado está em Rose 1975, 95-97, Swerdlow 1993 e Byrne 2006.

[212] A assistência conhecia os nomes de Arquimedes, Apolónio ou Diofanto, mencionados por Regiomontano, mas entre os presentes na leitura da sua oração, com certeza ninguém conheceria o conteúdo das suas obras melhor que ele. É provável que a ideia de fazer uma resenha histórica da matemática e da astronomia viesse da introdução de Platão de Tívoli à tradução que fez de Albategnio presente na mesma edição impressa de 1537.

compreender e a competência em qualquer ramo do saber ao conhecimento prévio daquela ciência[213]. Em segundo lugar a defesa genérica da superioridade da matemática, que consiste na estabilidade dos seus resultados e na certeza das suas conclusões, em claro contraste com a incerteza característica da física, que deriva do carácter instável das propriedades da matéria, e da teologia ou metafísica, que assenta em abstracções invisíveis. Não se pode deixar de frisar este aspecto fundamental, pois constitui uma das principais mensagens da *oratio*: a matemática apresenta conclusões imutáveis, estáveis e certas, constituindo-se como saber superior à filosofia, caracterizada, pelo contrário, como uma massa de opiniões divergentes[214]. O terceiro ponto a reter é a constatação de uma necessária ligação entre o estudo matemático e o estudo de Aristóteles. Por um lado, uma correcta hermenêutica do *corpus* aristotélico implica conhecimentos de matemática, sem a qual não se podem compreender inúmeros passos da *Meteorologia, Física, Metafísica* ou o *De Caelo*; por outro lado, é o próprio Aristóteles quem atribui o primeiro grau de certeza às ciências matemáticas e que considera que só quem estudar esta disciplina em profundidade poderá ser considerado sábio[215].

---

[213] Regiomontano 1537, B4r-v: "Cui per Deum immortalem haec dignissima studia non modo non existunt utilia? uerumetiam in parte necessaria, nam in primis omitto Moechanicos omnes atque fabros, quos Geometria plurimum dirigeret, si praecepta eius acceepissent, siue aedificia constituere, siue aquas abducere, siue pondera transmouere tentauerint, memorare possem quotiens fornices templorum noui admodum ignauia architectorum corruerint, dum figuram ineptam assument, quod Venetiis nuper Monachi nonnulli obrupti sunt, turri quadam cadente ruditati opificis eam erigere tonantis imputatum est". Seguem-se outros exemplos de artes e ciências para as quais a matemática é útil.

[214] Regiomontano 1537, B4v-B5r: "Parum id obsecro tibi uidetur, quod in primo gradu certitudinis disciplinas nostras collocarit [Aristoteles]? solum eum scientem arbitratus, qui eas docte consecutus est. Cui etiam Plotinus quidam Academicus alludens, utinam inquit omnia essent disciplinalia, adeo coepit eum facietas caeterarum artium, quae profecto non nisi diuersarum opinionum congeries aestimari possunt. Quis enim Anaxagorae aut Democrito uel aliis de substantia animae disserentibus non adhaesisset prius quam secta Peripateticorum inoleret: Nonne sequaces Aristotelis plurima scripta sua impudentius satis cum periculo hodie lacerant? incerti, uolueritne dicere de nominibus an potius de rebus. Quot ramos inter se et a stipite suo diuersos haec secta produxit? Pars Ioannem Scotum imitatur: alii sanctum Thomam: nonnulli autem ingenio promiscuo hac atque illac defluunt. Scotistas se pronuntiant victos, ubi uero liberam dicendi sententiam locus datur ad Thomam revertuntur. Igitur quo plures philosophia duces habet, eo minus hac nostra tempestate addiscitur. Princeps interea philosophorum prorsus destituitur, nomenque suum is sibi usurpat, qui in sophismatibus plus caeteris ualet, neque Aristoteles ipse si reuiuisceret discipulos suos atque sequaces satis intelligere crederetur. Quod de nostris disciplinis nemo nisi insanus praedicare ausit, quandoquidem neque aetas neque hominum mores sibi quicquam detrahere possunt. Theoremata Euclidis eandem hodie quam ante mille annos habent certitudinem. Inuenta Archimedis post mille secula uenturis hominibus non minorem inducent admirationem, quam legentibus nobis iucunditatem".

[215] Regiomontano 1537, B4v: "Nunquid nescitis quam crebro Mathematicis utitur exemplis Peripateticus ille philosophus? cuncta ferme scripta sua mathesim redolent, quasi nemo Aristoteli intelligendo censeatur idoneus, qui liberale quadriuium neglexerit. Frustra tertio meteororum discendo te contuleris, nisi Geometrica fundamenta nactus his, aut docte perspectiuam teneas. Secundum et tertium de coelo & mundo nunquam intelliges, si Astrorum disciplinam socordia praeterieris. Qui septimum Physicorum absque notitia proportionum discere possit, arbitror esse neminem. Nonne arduum uidebatur Aristoteli in duodecimo metaphysicae suae naturam intelligentiarum coelestium demonstrare, inde adeo quod Astronomiae haud satis studuerit?".

É claro que Regiomontano se baseia em Ptolomeu para esta sua aparentemente polémica proposta de revisão do estatuto dos saberes. A *oratio* não cita expressamente o nome do astrónomo máximo da antiguidade, mas Regiomontano possuía profundo conhecimento da sua obra e não podia deixar de conhecer o passo em questão. Pelo contrário, no epítome que Puerbach iniciara e que ele próprio se encarregara de concluir, um prefácio programático e epistemologicamente tão relevante não podia deixar de estar presente[216].

Ao observar em Regiomontano competência matemática fora do comum, conhecimento de textos antigos vedados a outros e uma sensibilidade epistemológica que o aproximam da mentalidade moderna; além disso, ao querer marcar em Regiomontano o início do renascimento matemático sobre que nos debruçamos; por outro lado ainda, sem conhecimento de outros autores a quem se pudesse atribuir pensamento aproximado ao que encontramos formulado na *oratio*, N. M. Swerdlow, acaba por considerar o astrónomo natural de Königsberg um homem à frente do seu tempo e deslocado da mentalidade medieval[217]. Mas a verdade é que Regiomontano

---

[216] Regiomontano 1550 (no *Praefatio*; o itálico é meu e realça o trecho mais importante): "[...] Etenim ipsam speculationem Aristoteles decenter certe in tria prima genera diuidit, Naturale, scilicet Mathematicum et Theologicum. Cum enim omnia entia ex materia et forma et motu consistant. quorum unumquodque uideri quidem seorsum non potest, sed solum intelligi absque ceteris. Primam quidem motus uniuersi causam Deum ipsum inuisibilem atque immobilem recte quis putauit, eiusque inuestigationem scientiam Theologicam merito nominabit, cuius operationem sursum circa sublimiora mundi esse ponet omnino semotam a substantia sensibilium. Quod uero materialem et semper motam qualitatem inuestigat, circaque album et calidum, dulce et molle, et huiusmodi uersatur, naturale utique appellabit, quod inter corruptibilia ut plurimum et sub orbe lunari reperitur. Id autem quod species motusque locales qualitatis manifestat, figuram ac quantitatem, tum discretam tum continuam, Item locum et tempus et similia quaerit, Mathematicum iuste appellabit. Quod uero inter duo praedicta locum habet, non solum quoniam et per sensum et absque sensu percipi potest, sed etiam quoniam omnibus simpliciter entibus accidit, tum mortalibus tum immortalibus. *Nam illis quae semper mutantur, communicatur secundum motum localem, aeternis uero secundum immobilitatem atque immutabilitatem formae suae. Quo fit ut alia duo speculationis genera coniecturam potius quam scientiam aliquis nominabit, Theologiam quidem propter eius nimiam obscuritatem et incomprehensibilitatem, Naturalem quidem propter continuum et incertum materiae fluxum, propter quod neque speculari quis possit Philosophos de ea concordes esse futuros. Solam autem Mathematicam signis attentis accedendo ad eam, certam et indelebilem scientiam studiosis suis generare confitebitur. Siquidem eius probationes per certissimam Arithmeticae, Geometriaeque scientiam fiant*. Ob quas res nos etiam compulsi sumus, quod adfieri possit, omnem quidem speculationem, sed eam praecipue quae circa diuina coelestiaque uersatur exercere, tanquam illa sola sit, quae circa ea, quae semper et eodem modo se habeant, consideret, et ideo possibilis sit, primo quidem in sui ipsius compraehensione, cum nihil obscurum, nihil inordinatum ibi sit, semperque et eodem modo se habeat, quod proprium est scientiae. Deinde etiam ad aliarum intelligentiam non minus quam ipsimet cooperetur. Nam et ad Theologicam scientiam haec maxime nos ducit, cum sola possit recte considerare immobilem et inseparabilem substantiam ab earum uicinitate, quae sensibilibus quidem mouentibus ac motis, aeternis uero et impassilibus substantiis accidant, tum circa rationes, tum circa ordines motuum. Necnon etiam ad naturalem non modicum confert [...]".

[217] Swerdlow 1993, 133: "Further, it is evident, both from the oration and from Regiomontanus's other writings, that his appreciation of the mathematical sciences was profound in a way far beyond that of his contemporaries, in a way that one associates more with the late sixteenth and early seventeenth centuries - Viète and Fermat, Galileo and Kepler come to mind - and I would not hesitate to say that he was the first

mais não faz que tomar a palavra num debate há muito constituído e no qual já antes se haviam posicionado defensores e detractores da matemática[218].

Esta estratégia de defesa da matemática tornar-se-á comum no futuro. O mesmo tipo de elogio encontra-se em introduções e orações inaugurais de cursos ou obras publicadas de Tycho Brahe, Pedro Ramo, John Dee, Henry Saville, Pietro Catena, Cardano ou Maurolico, só para citar alguns nomes[219].

European to display, although within the limitations of his more restricted knowledge, the intellectual and aesthetic sensibility of modern mathematics"; *ibid*., 137-8: "It may not be entirely impertinent to remark here that to my perception, the Renaissance must be taken as a distinct period in the history of science with its own caracteristics, closely related to the humanism and scholarship of the age, and differing as much from the middle ages as from the more recent period conventionally, and correctly, called the Scientific Revolution.I believe this is evident in the oration, and is in fact the only way to make sense of the oration, that is, a characteristic humanist oration in praise of learning belonging as much to its age as an oration in praise of poetry or eloquence or the "good arts". And as such, it appears to have no predecessors, at least no surviving predecessors, in the history of science. Something like it could have been written a century later by Maurolico or Commandino [...]. But it could never have been written a century earlier by a scholman, before the recovery of ancient science, in its own language and before the recovery of ancient eloquence, both the accomplishment of humanists". Esta interpretação apresenta uma dificuldade, que Swerdlow aponta, mas descarta com ironia em *ibid*., 149-150: "Such repudiations of scholasticism [Swerdlow refere-se ao já referido contraste estabelecido por Regiomontano entre matemática e filosofia] became common enough in the sixteenth century, and are probably best known in various writings of Bacon, but Regiomontanus, here doubtless showing his humanist inclinations, is the earliest example I have discovered, and what is most important for our purpose, he puts the mathematical sciences in their place as the highest and, even after a thousand centuries, the most imperishable study. Ptolemy would have agreed and so too would Galileo, *but one wonders what Regiomontanus's listeners, some of them certainly scholastically educated, made of it*" (o itálico é meu).

[218] A posição de James Steven Byrne é mais equilibrada, sem, contudo, negar o ponto essencial de Swerdlow: "while the oration is styllistically consistent with humanist norms, the vision of mathematics presented in it is also deeply grounded in the university mathematical curriculum and in Regiomontanus's own reading of mathematical texts" (Byrne 2006, 42). Acrescento apenas que, entre as leituras de Regiomontano que Byrne enuncia, parecem dever constar igualmente os textos sobre epistemologia da matemática então em voga.

[219] À semelhança de Regiomontano, também Maurolico se baseia em Ptolomeu para salientar o carácter superior da matemática: "De scientiarum diuisione [...] Praeterea Scientia praecedit Scientiam quinque modis. Primo, vt generalis particularem. Exempli gratia, Philosophia vniuersas, Mathematica Geometriam, Logica Grammaticam. Secundo, propter ordinem inuentionis, sicut cognitio particularim praecedit cognitionem vniuersalium: vbi a sensu procedimus ad intellectum. Tertio, in processu discendi, seu docendi: sicut Grammatica praecedit Rhetoricam, & Dialectica caeteras. Quarto, nobilitate subiecti: sicut Theologia praecedit Astronomiam, & Astronomia Geographiam. Quinto, certitudine demonstrationis, vt Geometria praecedit Astronomiam, & Astronomia Physicam.[...][p. 3] quoniam itaque Speculativa pars Philosophiae diuiditur in natu[p. 4]ralem, Mathematicam, ac Theologiam. Atque Theologia excedit facultatem humanam. Physica vero, propter materiae fluxum, incerta. idcirco commendatur Mathematica, & praecipue Astronomia, propter certitudinem demonstrationis, & subiecti nobilitatem, vt ait Ptolomaeus. Igitur Astronomiae principia trahituri, praemittemus quaedam geometrica, & necessaria praeambula..." (Maurolico 1575, p. 2; consultei o exemplar da BNP SA 1169 V catalogada em Leitão 2004b, entrada 481). Sobre a oração de Tycho Brahe e os prefácios de Pedro Ramo, John Dee e Henry Saville, veja-se Westman 1980, 122-123; a oração de Catena está publicada em Giacobbe 1981, 225-231; a oração de Cardano, lida em 1535, encontra-se nas suas *Opera Omnia* publicadas em 1663 (vol. IV, pp. 440-445) e está disponivel no <URL: http://www.filosofia.unimi.it/cardano/testi/opera.html/>.

2.3.3. O renascimento matemático

Embora a partir do século XIV haja interesse nas artes do quadrívio, na geometria e na estática, estes saberes estão integrados nos restantes (lógica, física, metafísica, teologia), como mostra o caso dos calculadores ou de Nicolau de Oresme. Como vimos acima, o retrato muda a partir do final do século XV, altura em que a matemática começa a possuir um papel autónomo e a tornar-se um campo de investigação independente, estudado por si mesmo. Neste domínio, a Itália está avançada em relação ao resto da Europa[220]. Este avanço parece estar ligado ao desenvolvimento do processo histórico conhecido como Renascimento. Com efeito, tem sido enfaticamente realçado que a dinâmica de crescimento da matemática em Itália, seja em número de praticantes, seja no espaço do currículo que passa a ocupar nas universidades, seja no número dos seus teoremas fundamentais e na sua aplicação a outras áreas, é concomitante com um processo de renascimento matemático indissociável daquele movimento mais geral de redescoberta da antiguidade clássica[221]. Várias características estão associadas a este renascimento matemático:

a) o seu fundamento é classicista;

b) passa por uma fase de procura e colecção de manuscritos de matemática antiga e de edição deste legado clássico (vertente filológica);

c) realiza uma reinterpretação dos textos (vertente hermenêutica). O imenso trabalho de recolha de manuscritos é levado a cabo logo no século XV e permitiu aos humanistas do século seguinte ter acesso a um conjunto de obras sobre matemática antiga que passou desconhecido pela Idade Média e se podem dividir em três grupos distintos. Um primeiro grupo inclui os tratados matemáticos dos grandes autores, reportório de grandes resultados, diversidade de prática matemática, que fornece o núcleo duro dos teoremas matemáticos descobertos na antiguidade, mas falhos de informações biográficas, sociais, pedagógicas, conceptuais e de qualquer outro género que não os próprios resultados de matemática pura, com especial ênfase na geometria. Aqui estão incluídos Euclides, Arquimedes, Apolónio e Diofanto. Um segundo grupo inclui os tratados de matemática aplicada, como os de Ptolomeu (Astronomia) ou

[220] Gilbert 1963, 81 e 83.
[221] Sobre o renascimento matemático italiano e a ligação entre humanistas e matemáticos remetemos para Rose 1975.

Hierão (mecânica). Um terceiro grupo, cuja descoberta virá a ter incomensurável importância, não releva pela importância dos seus achados, mas pela focagem em reflexões metodológicas, epistemológicas e didácticas sobre a matemática. Aqui incluem-se Proclo e Papo;

d) é auto-consciente do seu empenho e papel rejuvenescedor e da sua associação a um movimento de renovação mais vasto do mundo antigo;

e) é empreendido por diferentes agentes sociais, sejam eles matemáticos profissionais, humanistas em geral ou políticos e patronos diversos, que se unem em torno de um objectivo comum e são responsáveis por colocar em prática um programa de renovação (restauração, instauração, restituição...) da matemática, como invariavelmente lhe chamam.

O papel dos matemáticos na defesa da sua disciplina ficou patente no capítulo anterior. Entre os humanistas promotores da cultura matemática clássica destacam-se os nomes de humanistas como Bessarion, Nicolau V, Giorgio Valla ou Federico de Urbino. A ligação entre humanistas e matemáticos fica esclarecida com a referência a Bessarion e a Nicolau V[222]. O Cardeal Johannes Bessarion, conhecido por ser um extraordinário estudioso do mundo antigo e um importante patrono do ensino da língua grega em Itália, possuía uma enorme colecção de manuscritos gregos, talvez a maior colecção em Itália na altura. Bessarion estudou matemática nos anos 1430 com Gemistus Pletho. No ano de 1450 pôs em prática o plano de Nicolau V para a reorganização da Universidade, promovendo quatro cátedras de matemática em Bolonha. Grande admirador de Arquimedes, cita-o na defesa de Platão no escrito *In calumniatorem Platonis*. Antes de escrever a obra, pediu emprestados da biblioteca Vaticana uma tradução de Arquimedes e o texto grego de Apolónio. Enviado pelo Papa Pio II como legado papal à Áustria e Alemanha para conseguir ajuda na Campanha contra os Turcos com vista à recaptura de Constantinopla, conheceu durante a viagem Regiomontano, bem como o professor, Georg Puerbach, ambos docentes na Universidade de Viena. Um dos projectos que Bessarion pretendia encorajar era uma nova tradução do *Almagesto*, por considerar pouco satisfatória a versão de Jorge de Trebizonda, e a produção de uma versão resumida ou um texto para uso escolar com base naquele. Puerbach, amplamente famoso pelo seu conhecimento profundo do texto de Ptolomeu, que, no entanto,

[222] Sobre Bessarion, Rose 1975, passim, sobretudo 44 ss.

conhecia apenas em tradução latina, pois não sabia Grego, ficou encarregue do dito resumo e devia acompanhar Bessarion na sua viagem de regresso a Itália, juntamente com Regiomontano. Depois de completar seis livros do resumo, e durante os preparativos para a viagem, Puerbach morre e, em 1461, apenas Regiomontano acompanha Bessarion para Roma. Aí terá acabado a obra que o mestre deixara inacabada e é nessa cidade que estabelece laços com humanistas de altíssimo gabarito e grande competência científica como Nicolau de Cusa, Leão Baptista Alberti, Paolo Toscanelli, Giovanni Bianchini, entre outros. Aprende Grego com Bessarion e começa o estudo dos textos matemáticos existentes na biblioteca deste humanista, onde se podia encontrar, entre outros tesouros da antiguidade, obras de Arquimedes e Apolónio. Quando o Cardeal é enviado, em 1463, como legado papal a Veneza, Regiomontano acompanha-o e aí descobre um manuscrito de Diofanto. Mais tarde, em 1464 é o próprio Bessarion quem providencia para que Regiomontano leccione em Pádua, razão por que na já referida oração de Regiomontano merece tantos e rasgados elogios.

Quanto a Nicolau V, é ele o principal promotor das traduções que Iacobus Cremonensis fez de textos de Arquimedes, tradução que provavelmente foi a que Bessarion tomou emprestada da biblioteca Vaticana, para escrever o seu *in calumniatorem Platonis*.

Casos de humanistas que acumulam conhecimentos matemáticos de alto nível e promovem o estatuto da matemática são frequentes, como mostram Giorgio Valla, Bartolomeo Zamberto ou Leon Battista Alberti. Este último (1404-1472) não esconde que a matemática é uma forma nobre de um nobre preencher o seu tempo de descanso, e possui utilidade cívica, motivo pelo qual preenche o seu *otium cum dignitate* com a escrita dos seus *Ludi rerum mathematicarum*[223]. Zamberto ocupou grande parte da sua actividade a traduzir as obras de Euclides. Os prefácios a estas obras contêm um forte elogio da matemática que chegou a muita gente, dada a divulgação dos seus trabalhos. Valla é o primeiro a traduzir trechos de textos inéditos de Proclo e Arquimedes, por exemplo.

Para verificar como as elites políticas e intelectuais italianas estão unidas no desenvolvimento da matemática, basta lembrar que, entre 1447 e 1484, a corte papal foi visitada por Cusano, Bessarion, Jacobus Cremonensis, Toscanelli, Alberti, Pacioli e Regiomontano[224].

[223] Hoyrup 1992, 86.
[224] Rose 1975, 39.

Sumário

Este capítulo pretendeu mostrar que:

- há um debate sobre o estatuto da matemática bem vincado no século XIV;

- este debate considera a confrontação da matemática euclidiana com o modelo de ciência aristotélico de ciência, tal como já se encontrava parcialmente descrito por Proclo;

- o debate faz parte do currículo da universidade e é referido aquando da exposição do *organon* aristotélico e nas aulas de matemática;

- o debate ganha autonomia e já conhece todos os argumentos pró e contra, entretanto cristalizados;

- o debate não conhece ainda uma solução unânime e que satisfaça a comunidade académica;

- há desenvolvimentos históricos (humanismo, renascimento matemático, descoberta dos textos antigos e de Proclo, desenvolvimento da física-matemática) que alteram o curso do debate.

3. A questão sobre o estatuto da matemática nos séculos XVI e XVII

Nos séculos XVI e XVII o debate atinge o pico e, finalmente uma solução. O ponto alto da discussão tem alcance social, epistemológico e institucional:

- de um ponto de vista social, pode dizer-se que a criação de uma classe de matemáticos foi fundamental para fortalecer o debate em torno do estatuto das matemáticas. Por definição, um debate precisa de dois lados em conflito. Aquilo que antes era discussão epistemológica entre filósofos, pode, finalmente, tornar-se conflito entre duas classes distintas de profissionais: a dos filósofos e a dos matemáticos;

- de um ponto de vista epistemológico, pode dizer-se que, num primeiro momento, o renascimento matemático italiano introduziu nova dinâmica no debate, ao disponibilizar para as partes em discussão o texto de Proclo. Em autores ansiosos por contornar a Idade Média e beberem directamente nas fontes clássicas, a redescoberta do debate numa antiguidade onde sobressaem os nomes de matemáticos tão famosos como Euclides, Arquimedes ou Ptolomeu deve ter sido um choque enorme. Num segundo momento, a crescente importância da matemática em todas as áreas, o processo de revisão crítica da filosofia aristotélica e o nascimento da ciência moderna alteraram a relação de forças entre filósofos e matemáticos;

- de um ponto de vista institucional, pode ainda dizer-se que a criação de novas estruturas de ensino e a aposta no desenvolvimento de um ensino médio, onde terão papel fundamental os Jesuítas, imprime novo vigor ao debate, porque este é utilizado para determinar formas e conteúdos curriculares.

A solução para o debate, no final do século XVII, assenta numa nova ordem de ideias que provoca alterações em todos estes domínios. Neste capítulo observar-se-á o desenrolar do debate tendo em conta estas três perspectivas.

3.1. A escola de Pádua

Os grandes centros de investigação, que eram Paris e Oxford, perderam importância para as universidades do Norte de Itália, e para a de Pádua, em particular. Foi nesta Universidade que os historiadores da ciência contemporâneos "descobriram" o debate sobre a certeza da matemática, quando, ao procurar a origem do processo que

levou à Revolução Científica, concentraram a sua investigação nos antecedentes e predecessores de Galileo. Começaram pelos que o haviam precedido na sua cátedra e acabaram por alargar o campo de investigação a todos os membros daquela Universidade[225]. Puderam assim recuar cada vez mais até chegar a um tratado pioneiro de Alessandro Piccolomini, abaixo analisado. O facto de Piccolomini se considerar o fundador da discussão e de todos os restantes participantes no debate se lhe referirem nessa condição fez a investigação bloquear na sua obra e não recuar mais, até à Idade Média[226]. No final do capítulo, perceber-se-á porque pode Piccolomini ter reclamado para si aquele estatuto fundador. Antes disso, propõe-se analisar em pormenor a sua argumentação, determinar quais os contra-argumentos que podiam ser utilizados contra si e mostrar como o debate se alargou a toda a comunidade intelectual paduana.

3.1.1. Alessandro Piccolomini

O autor que, na Itália de seiscentos, deu novo vigor ao debate foi Alessandro Piccolomini (1508 -1579)[227]. Em 1547 publicou em Roma um comentário às *Questões*

[225] É necessário hoje em dia um esforço hiperbólico para acompanhar a produção de estudos sobre a Universidade de Pádua, que chama a atenção dos estudiosos sobretudo devido à presença de Galileu entre os membros do seu corpo docente (1590-1610). Para o assunto que tratamos é, porém, especialmente relevante um estudo clássico que, embora pouco recente, não pode deixar de ser referido; além de tratar o tema do ensino da filosofia natural e da matemática nesse centro de saber, a verdade é que me fez seguir caminhos antes impensáveis: Randall 1961. Visões sintéticas sobre a discussão do estatuto da matemática na escola de Pádua encontram-se em Rose 1969, Giacobbe 1973b, 1974 e Galluzzi 1973. Sobre autores em particular, a bibliografia vai sendo indicada ao longo dos próximos sub-capítulos.

[226] Giacobbe, um dos primeiros autores modernos a abordar o tema é cauteloso, mas situa claramente o debate no período do Renascimento: "Ci restano di fatto i documenti che tale indagine [sobre a epistemologia da matemática] fu portata avanti, in Italia, da alcuni autori appartenenti all'ambiente culturale dell'Università di Padova. Allo stato attuale delle conoscenze non si può certamente affermare che essi furono i soli ad inoltrarsi in codesta direzione, non solo entro l'ambito vastissimo ed ancora inesplorato della cultura rinascimentale europea, ma neppure entro quello sia pure più limitato ma non ancora completamente consciuto della cultura veneta" (1974, 203). Noutro passo, afirma (1972a, 192): "Resta tuttavia l'importanza storica del suo [de Piccolomini] tratato: esso costituisce uno dei primi studi metateorici dell'età moderna sulla matematica [...]. Dell'importanza metodologica e gnoseologica del suo trattato, lo stesso Piccolomini è consapevole". Os estudiosos que se lhe seguiram foram, porém, mais taxativos. Veja-se Maria Daniele (1983, 607): "Tale disputa [a autora refere-se à *Quaestio...*], alla quale diede il via il *Commentarium de certitudine mathematicarum* di Alessandro Piccolomini..."; Paolo Mancosu refere-se-lhe nestes termos: "The *Quaestio de certitudine mathematicarum* originated with the publication in 1547 of a treatise by Alessandro Piccolomini (1508-1578) entitled Commentarium de certitudine mathematicarum disciplinarum which can be rightly considered one of the most important Renaissance contributions to the study of the nature of mathematics" (Mancosu 1992, 243); Antonella Romano afirma (1999, 155): "Le débat [a autora refere-se à questão do estatuto das matemáticas] trouve ses origines dans un traité d'Alessandro Piccolomini..."; Luís Carolino afirma, por sua vez: "This question, known as the *quaestio de certitudine mathematicarum*, was first contemplated in sixteenth-century Italy" (2000, 77).

[227] Para notícias biográficas sobre o autor veja-se a *vita* escrita por Bernardino Baldi (*in* Nenci 1998, 520-539); veja-se também Giacobbe 1072a (com bibliografia). Para a obra científica de A. Piccolomini, Suter

Mecânicas de Aristóteles, junto ao qual anexou um pequeno tratado de cerca de 100 páginas que intitulou *Commentarium de Certitudine Mathematicarum*[228]. Neste anexo o filósofo italiano propõe-se atingir dois objectivos. Em primeiro lugar, deseja contestar, afirma, a tese averroística, depois adoptada cegamente pelos demais comentadores latinos, segundo a qual as demonstrações matemáticas possuiriam o mais alto grau de certeza porque nelas se faria uso da demonstração científica que se chamava *potissima*, considerada a mais perfeita forma de demonstração[229]. A tradição é concordante neste

---

1969. Nascido em Siena no seio da ilustre família aristocrata dos Piccolomini, ensinou filosofia moral em Pádua a partir de 1540 e, anos mais tarde, em Roma. Da sua biografia destacamos a ligação a universidades (Pádua, Bolonha, Roma) e Academias (*Intronati*, em Siena, *Infiammati*, em Pádua), e uma formação amplíssima e de altíssima qualidade. Além do estudo do Latim e Grego, da gramática, lógica, poética e retórica, adquiriu competências na área das ciências. Em Pádua, estudou filosofia natural, com o famoso Marcantonio Genova, matemática e astronomia, com o não menos famoso Federico Delfino. A sua vida é pautada por grande produtividade, em campos do saber diversíssimos, incluindo produção literária original, estudos ligados à prática da linguagem (literatura, retórica), filosofia (moral, lógica) e ciências exactas (esfera e teóricas dos planetas, tópicos de filosofia natural). Esta tão vasta produção foi caracterizada por algumas originalidades. Empreendeu investigação científica independente na área da geografia e é lugar comum salientar o papel fundamental que teve como divulgador de ciência, preferindo escrever em Italiano para ampliar o público-alvo. A sua escolha pelo vernáculo é percursora, tendo sido o primeiro a publicar, por exemplo, um tratado de filosofia natural em língua italiana. Humanista dinâmico, passou temporadas em Siena, Pádua, Bolonha e Roma, o que muito contribuiu para a divulgação da sua figura e obra.

[228] A ligação entre o anexo e o comentário à mecânica não é fortuita (veja-se, mais acima, a nota 68, na p. 39 deste estudo). Segundo Bernardino Baldi, o pequeno comentário teria sido escrito em Roma no ano imediatamente anterior ao da sua publicação, ou seja, em 1546, mas a concepção deve ter tido lugar aquando da sua estada em Pádua, entre 1538 e 1542, pois assim o parece indicar um passo da sua obra *Institutione di tutta la vita dell'huomo nato nobile et in città libera* (Daniele 1983, 609), razão que me leva a considerar a sua análise no âmbito da escola de Pádua. A obra apresenta a seguinte estrutura: ff. 71v-72v: Praefatio; ff. 72v-75v: De scopo, siue fine logicae facultatis. Cap. Primum; ff. 76r-77v: De materia eiusdem Logicae facultatis. Cap. Secundum; ff. 78r-81v: De diuisione, & resolutione logica, ac de partibus eiusdem Logicae tum inueniendi, tum iudicandi. Cap. Tertium; ff. 81v-83v: De Demonstratione, & eius partibus, siue speciebus. Cap. Quartum; ff. 83v-91r: De quibusdam assumptis, ad declarandum medium Demonstrationis potissimae. Cap Quintum; ff. 91r-96v: De medio Demonstrationis potissimae. Cap. Sextum; ff. 96v-98r: Quae praelibenda sunt, ad mathematicas disciplinas pertinentia. & primum de materia ipsarum. Cap. Septimum; ff. 98r-99r: An sit finis in mathematicis disciplinis: & de earum vtilitate. Cap. octauum; ff. 99r-100r: De Problematis, & Theorematibus mathematicis, & eorum partibus. Cap. Nonum; ff. 100r-102r: De resolutione et compositione mathematica. Cap. decimum; ff. 102r-107v: an certitudo mathematica, ex vi demonstrationum potissimarum, oriri dicenda sit. Cap. Vndecimum; ff. 107v-109v: Quae tandem sit vera causa, cur mathematicae disciplinae, in primo gradu certitudinis, ab Auer. positae fuerint. Cap. XII; ff. 109v-110r: Peroratio. O tratado sobre a certeza das matemáticas era conhecido em Portugal e dois exemplares podem ser encontrados na Biblioteca Nacional de Lisboa. Um deles corresponde à primeira edição, de 1547, e possui a dedicatória a Ferdinando de Mendozza de 1546 (BNP SA 3436 P. ff. 71r-110r), o segundo corresponde à 2ª edição, de 1565, sem dedicatória e encadernada com outras obras (BNP SA 1454 V ff. 69-108). Sobre ambos, veja-se Leitão 2004, entradas 574 e 578. As citações feitas no seguimento baseiam-se na primeira edição. Na numeração das folhas, no entanto, substituiu-se a notação romana pela árabe, para simplificar a leitura. Sobre o tratado de Piccolomini a bibliografia é imensa, mas muito repetitiva. Por esta razão, remete-se o leitor apenas para o estudo seminal de Giacobbe 1972a, para o capítulo que lhe é dedicado em De Pace 1993, 21-75 (com ampla bibliografia) e para a ánalise dos seus argumentos em Português em Carolino 2000, 2006a e 2006b. Os trechos relevantes deste tratado encontram-se no apêndice a este tese, em conjunto com a tradução para Português.

[229] Piccolomini 1547, 72r: "Primum & rationibus & authoritatibus, demonstrare intendimus mathematicas demonstrationes, non esse illas potissimas, quas in Post. Anal. Construit Aristoteles".

ponto porque, acrescenta A. Piccolomini, os princípios que constituíam o ponto de partida das demonstrações matemáticas, de que são exemplos as definições, os postulados e as noções comuns com que Euclides inicia os seus *Elementos*, seriam, ao mesmo tempo mais conhecidos de nós e da natureza; ora, visto que o que é mais conhecido da natureza representa a causa, tais demonstrações seriam causais, assim satisfazendo os requisitos aristotélicos de uma demonstração perfeita[230]. Por outras palavras, o discurso dos *Elementos* euclidianos ofereceria um encadeado lógico (*ordo cognoscendi*) representativo de uma *ordo essendi*, o que implicaria um procedimento das causas para os efeitos. Esta adequação do discurso matemático a algo que lhe é exterior faria com que as demonstrações que o constituem necessariamente fossem as mais perfeitas. O seu segundo objectivo é apresentar a razão correcta por que se devem considerar as ciências matemáticas como as mais certas de todas, ou seja, Piccolomini não pretende negar às ciências matemáticas a sua superioridade no que toca à certeza, mas substituir o fundamento em que assenta esta sua certeza[231].

A sua argumentação estende-se pelo capítulo décimo primeiro do *Commentarium,* e assenta numa trave mestra: provar que nas demonstrações matemáticas as premissas não apresentam a causa do resultado apresentado na conclusão. Numa primeira fase, A. Piccolomini descarta de imediato as causas extrínsecas, final e eficiente, visto que as matemáticas se ocupam da quantidade e esta não é um princípio activo, não possuíndo, por isso, capacidade para originar movimento nem para operar com vista a um fim[232]. Embora o matemático provoque movimento enquanto desenha figuras, acrescenta linhas, as divide, entre outras coisas, este

[230] Piccolomini 1547, 71v: "Mathematicas demonstrationes, in primo esse ordine certitudinis (Ferdinande Illustrissime) testatur Auer. 2. Metaph. Com.16. super illis verbis Arist. videlicet. Certitudo mathematica non in omnibus expetenda. Quam quidem Auer. authoritatem, omnes fere latini, quos ego viderim, veluti ex antiquioribus, Diuus Albertus, Diuus Tho. Marsilius, et Egidius; ex recentioribus vero, Zimarra, Suessanus, Acciaiolus, et plerique alii; si quando in eam inciderunt, vno ore, quasi alius alium sequens, ita interpretati sunt, vt propterea Auer. illud asserat, quia Mathematicus ex notioribus et nobis et naturae demonstrat: quippe qui vel solus, vel maxime, demonstratione illa, quam potissimam appelant, vtatur: qua scilicet simul, et quod effectus sit, et cur sit liquido innotescit". Estas palavras são retomadas no início do capítulo 11 (102r-102v): "Ad illam redimus Auer. authoritatem .2. Metaph. quam a principio huius commentarioli, primis quidem verbis proposuimus inquirendam. haec autem est. Mathematicas videlicet demonstrationes in primo esse ordine certitudinis. Omnes fere ex Latinis, ut Albertus, Egidius, Marsilius, Linconiensis etiam referente Zimarra, & tandem fere Latini omnes, si quando in hanc authoritatem inciderunt, ex hoc dixerunt esse veram, quia demonstrationes mathematicae sunt dantes causam & esse, & sic potissimae quod idem est. quod enim est naturae notius, illud est causa non effectus."

[231] Piccolomini 1547, 72r: "Secundo vero loco, ne propter hoc labefactare videamur Auer. Sententiam in .2. Metaph. Iam allegatam causam assignare est animus, qua Mathematicae disciplinae, in primo esse gradu ceritudinis dici possint".

[232] Piccolomini 1547, 106v: "Quantitas ergo, cum sit imperfectissimum accidens, nullamque sibi actuatam ascribat materiam, sed informem illam sequatur, inter potentias actiuuas, siue inter rationes agendi, non connumerabitur". Veja-se também De Pace 1993, p.24.

movimento é considerado metafórico. Ora, no âmbito do aristotelismo, demonstração e metáfora são incompatíveis, o que exclui a causa eficiente das demonstrações matemáticas[233]. Quanto à causa final, lembra A. Piccolomini o velho argumento de que a matemática opera com vista ao Bem e, portanto, com vista a um fim, visto que, por exemplo, dela nascem inúmeras disciplinas que contribuem para a felicidade dos homens, como a música, a óptica ou a mecânica, de que dependem, por sua vez, muitas outras disciplinas, como a arquitectura a náutica, entre outras[234]. A seu ver, porém, uma coisa é dizer que contribuem para o bem, outra dizer que demonstram por meio de causa final pois, como já havia referido, as matemáticas não possuem capacidade para operar com vista a um fim. Esta é a principal razão porque, acrescenta A. Piccolomini, nunca poderemos perceber em vista de qual fim, por exemplo, os ângulos alternos internos em rectas paralelas são iguais.

Das chamadas causas intrínsecas, a material também é rapidamente descartada. O matemático considera apenas a matéria inteligível e não a sensível; ora, a matéria inteligível, constituída pela quantidade, apenas existe na imaginação (*fantasia*) e é uma realidade mental sem qualquer substrato material concreto[235].

Resta refutar a ideia de que as demonstrações matemáticas dão a conhecer a causa formal, ideia defendida por alguns comentadores, na esteira do próprio Aristóteles e de Averróis[236]. Piccolomini apresenta cinco argumentos fundamentais que rejeitam a existência de provas causais na matemática, o que implicaria negar igualmente a existência de causa formal[237].

O primeiro argumento defende que o meio das demonstrações matemáticas não é uma definição, nem de uma propriedade, nem de um sujeito, como acontece nas

---

[233] Piccolomini 1547, 102v: "Primum igitur tenendum est, ex quatuor generibus causarum, per causam efficientem, & finalem Mathematicum demonstrare non posse. de efficiente nullus dubitat, cum Mathematicus non consyderet motum nisi metaphoricum. demonstrare autem per metaphoras non debemus, teste Arist. & Auer. in Post., & in lib. de Coelo, & de Anima".

[234] Piccolomini 1547, 102v-103r.

[235] Piccolomini 1547, 103r: "De materia autem videtur Arist.2.Post. ponere exemplum mathematicum in hoc genere causae: & alii etiam, ut Egidius, & Linconiensis, referente Zimarra, alia exempla ponunt, ubi ex materia, intelligibili tamen non sensibili, assignatae sunt demonstrationes. materia autem intelligibilis, quantitas ipsa est, in phantasia collocata ut declarauimus superius, de materia mathematica pertractantes". Veja-se também De Pace 1993, 25.

[236] Piccolomini 1547, 103v: "Non defuerunt etiam, qui sequentes Aur. Sententiam primo Phy. com.I. dicentis Mathematicum, tantum causam formalem consyderare, tenuerunt, Mathematicum non demnonstrare per materiam, siue per aliud genus causae, nisi tantum per causam formalem".

[237] O procedimento de Piccolomini será muito criticado por cometer uma flagrante *petitio principii*: por um lado, pretende refutar a ideia de que a matemática é causal apresentando argumentos que negam a existência de cada uma das quatro causas aristotélicas nas suas demonstrações; porém, quando se trata de provar que não há causa formal na matemática, o filósofo procura demonstrar que a matemática não é causal.

demonstrações *potissimae*. A. Piccolomini exemplifica citando o teorema trigésimo segundo do primeiro livro dos elementos. Na sua opinião, o ângulo externo, que constitui o meio da demonstração para provar uma propriedade do triângulo, que é a de ter os três ângulos iguais a dois ângulos rectos, não constitui uma definição, nem de uma propriedade nem do triângulo. Com efeito, tanto o triângulo, como aquela propriedade (ter os três ângulos iguais a dois ângulos rectos) não precisam, para a sua definição, do ângulo externo, pois mesmo que este não existisse, o triângulo seria um triângulo e continuaria a possuir três ângulos iguais a dois ângulos rectos. O mesmo aconteceria com todos os outros teoremas de Euclides, Arquimedes, Teodósio e restantes matemáticos[238].

O segundo argumento defende que, embora todas as demonstrações *potissimae* possuam um meio que é a causa imediata do efeito (A. Piccolomini acrescenta "ou da propriedade") que apresentam na conclusão, em nenhuma demonstração matemática se encontra um meio tal, visto que, como já foi referido acima, na quantidade não há acção nem capacidade para a provocar. Desta vez o exemplo é tirado do teorema décimo sétimo do primeiro livro dos Elementos, onde Euclides prova que, prolongando um dos lados do triângulo, o ângulo externo que se obtém é maior que qualquer um dos ângulos internos opostos[239]. Também aqui não se pode pensar que existe uma ligação causal entre o conceito de triângulo e o ângulo externo[240].

O teorema trigésimo segundo serve ainda de matéria para um terceiro argumento, onde Piccolomini defende que uma demonstração *potissima* se constrói recorrendo a um único meio imediato e verdadeiro, pois apenas uma poderá ser a causa imediata e verdadeira de um efeito, mas que tal não acontece nas demonstrações

---

[238] Piccolomini 1547, 104r: "inducendo per omnia Theoremata Euclidis, Theodosii, Archimedis, & aliorum. exempli gratia, si Theorema millies allegatum.32.primi Elem. perpendatur, cognoscetur quod angulus extrinsecus, qui ponitur ibi medium, ad declarandam passionem, quae est habere tres, de triangulo, non est diffinitio, neque trianguli (ut patet) nec passionis, tam enim triangulus quam habere tres, non indiget in sui diffinitione angulo extrinseco. quo non existente, etiam est triangulus, & habet tres. Idem patebit in omnibus fere aliis Eucl. Theorematibus & Problematibus. & sic patet minor, & ex consequenti conclusio nostra".

[239] A. Piccolomini engana-se: o teorema em que Euclides prova esta propriedade do triângulo é o décimo sexto e não o décimo sétimo. Esta confusão é importante porque mostra que a sua fonte é Proclo, que introduz a mesma objecção em relação ao teorema décimo sexto, mas apenas no final do teorema décimo séptimo (veja-se De Pace 1993, 34-35).

[240] Piccolomini 1547, 104v: "Et ideo nullus est, qui dicere possit quomodo in ratione & forma trianguli, sit hoc quod angulus extrinsecus, sit maior quolibet opposito interiore, quod quidem tanquam passio probatur ab Eucl. prop. 17. primi libri". Estes dois primeiros argumentos parecem, mas não são, redundantes. O ponto essencial é o mesmo: a prova com recurso ao ângulo externo. No entanto, o primeiro refuta a existência de causa formal (ou pela definição) e o segundo a existência de causa eficiente. Além disso, o primeiro argumento tem por trás a objecção à construção ("mesmo que este não existisse...") e o segundo, provavelmente, a objecção à demonstração, *depois de admitida a construção*.

matemáticas. Com efeito, nestas pode demonstrar-se, recorrendo a diferentes meios, uma mesma propriedade de um mesmo sujeito, coisa que não poderia suceder se o meio fosse a causa única e imediata. Ora, a já referida propriedade do triângulo (ter três ângulos iguais a dois ângulos rectos) é demonstrada de forma diferente por Teão e Euclides, Campano e Proclo[241]. Como vimos acima, a demonstração de Proclo assume superior interesse porque visa obviar à objecção de que a construção auxiliar não é possível *no exterior*, o que o leva a traçá-la *no interior* da figura. Piccolomini não pode ignorar esta proposta de Proclo e admite que ela procede a partir de um meio *intimiori*[242].

O quarto argumento apresentado pretende que, embora em qualquer demonstração *potissima*, se possa trocar a extremidade maior com a menor, assim não

[241] Piccolomini 1547, 104v: "Tertio ratiocinari possumus. passionis in subiecto, vnum tantum immediatum & verum debet esse medium: ex quo conficiatur demonstratio potissima: sed passiones mathematicae non habent talia vnica immediata media. ergo & c. maior patet, quia medium est causa, ergo vnicum verum medium, quia vnica est propria uniuscuiusque causa teste Arist.2. de generatione, & .2.Phys. Minor ex hoc probatur, quod passiones mathematicae nullo prioritatis ordine, in subiectis reperiuntur. verus enim illarum ordo, ex hoc procedit, quod fluunt ex subiecto, & eius forma. quia cum primum datur huiusmodi fluxus, datur etiam ordo prioritatis naturae, quia unum inquantum unum, non potest immediate producere nisi unum, vt passim habetur apud Arist. Sed passiones mathematicae non possunt habere talem ordinem vel processum, siue fluxum a subiecto, quia quantitas non est de principiis actiuis, teste Auer.4.Phy.com.84. Et quod hoc sit verum, videmus quod Mathematici easdem passiones de eisdem subiectis, variis assumptis mediis, demonstrant. aliter enim triangulum habere tres ostendit Theon vel Eucl. aliter Campanus, & aliter etiam Proclus, qui hoc ipsum quod ego dico animaduertit". Sobre a expressão "Theon *uel* Euclides" é de lembrar que no século XVI a obra de Euclides era conhecida na edição de Téon de Alexandria, sem que se soubesse distinguir perfeitamente o que era da autoria de um e de outro (veja-se Heath 1956, I, 54-57 e De Pace 1993, 30 n. 26).

[242] Piccolomini 1547, 104v-105r: "demonstratio quam facit Proclus de habere tres, videtur esse ex intimiori medio quam demonstratio Theonis, non enim accipit quiddam extrinsecum, sed ex perpendiculari intrinseca ostendit propositum". Os defensores da matemática, habituados a este argumento (que de um princípio se tiram diversas conclusões), costumavam assinalar que, havendo diversas provas de um mesmo resultado, apenas uma era pela causa. Isto força A. Piccolomini a defender também que todas as provas matemáticas possuem igual valor epistemológico ou a mesma dignidade, porque só assim tem validade o seu argumento principal. Esta ideia é defendida por Proclo, como vimos (*In Euclidem* 69), e pela anedota que Filópono conta no seu comentário ao primeiro livro dos *Segundos Analíticos*, na qual se afirma que Platão propunha aos seus ouvintes um problema matemático para resolverem e que os louvava da mesma forma, quer utilizassem uma ou outra prova (Piccolomini 1547, 105r: "Siquis autem diceret, quod quamuis plures eiusdem passionis demonstrationes esse possint, una tamen erit sola potissima, per medium immediatum. responderi potest, quod hoc est falsum, quia Proclus aperte asserit diuersas aequo modo perfectas, posse fieri in Mathematicis, passionum demonstrationes. Dein habemus Platonem, qui referente Philopono primo Post. auditoribus suis, aliquod semper demonstrandum Problema proponebat. Eos autem quamuis diuersimodi id demonstrarent, quia tamen demonstrabant, aeque laudabat, sicut fecit de inuentione duarum mediarum proportionalium, pro dupl<ic>atione Cubi. Sciebat igitur Plato, quod natura mathematicarum facultatum, eiusmodi erat, ut varie possent illarum passiones demonstrari"). O mesmo argumento é repetido mais à frente, na página 107r: "Addit etiam non omnia Eucl. Theoremata, quasi per catenam, sibi ipsis semper ordine quodam inseruire: quia nimis arduum esset ne dicam impossibile illum ordine inuenire. Et ideo (dicit ipse) diuersi diuersimode idem demonstrant, non alius alio melius, nisi quia forte breuis". Pela mesma razão, A. Piccolomini refuta ainda o passo em que o próprio Proclo, ainda a propósito do teorema 32º, defende que é mais louvável, entre muitas demonstrações da mesma propriedade, aquela que recorre a um menor número de silogismos, afirmando que tal não é uma "diferença específica" e que não impede que, quanto à necessidade do meio, possam ser consideradas iguais (Piccolomini 1547, 105r-105v).

acontece nas demonstrações matemáticas[243]. A. Piccolomini cita um exemplo de Simplício em seu auxílio, mas admite que não o compreendeu na sua totalidade. Diz Simplício que o predicado "ter três ângulos iguais a dois rectos" não é "convertível" com o conceito de "triângulo rectilíneo", porque também existe uma figura quadrilátera que possui aquela propriedade. A. Piccolomini assume que não compreende como poderá existir tal figura, mas considera a palavra de Simplício suficiente[244].

O último argumento, que retoma uma observação de Proclo, faz notar que alguns teoremas de Euclides são o recíproco um do outro, sendo que a hipótese inicial de um se vem a tornar conclusão do outro, coisa que não poderia suceder se as demonstrações matemáticas usassem premissas que identificassem causas imediatas[245].

Estes são os cinco argumentos principais com que A. Piccolomini sustenta a sua tese, mas antes de terminar este capítulo da sua obra, apresenta uma série de afirmações de Proclo, que confirmariam a sua tese, sem lhes dar um desenvolvimento tão grande quanto aos anteriores:

---

[243] É de notar que, numa demonstração *potissima* se pode inverter a ordem do antecedente com o consequente, mas então a demonstração deixa de ser causal, transformando-se em demonstração meramente formal (Veja-se, p.e., De Pace 1993, 29).

[244] Piccolomini 1547, 106v-107r: "Posset etiam ex Simpl. haec alia afferri ratio. dicit enim Simpl. unum mirabile .2.Phys.89. uidelicet quod hoc praedicatum habere tres angulos duobus rectis aequales, non primo conuertitur cum triangulo rectilineo. quia quamuis omnis triangulus habet tres, non tamen omne habens tres est triangulus. nam figura quaedam est quadrilatera quae illos habet. Ego diu cogitaui quomodo hoc possit esse uerum: nec potui intellecto illud assequi, itaque iurarem id esse falsum .non. enim. potest Simpl. intelligere figuras ibi curuilineas. commisisset enim fallaciam in primo modo, per ambiguum scilicet. Sed quomodo id tandem possit esse uerum uideat Simplicius. Satis est nobis, quod stando saltem in hac sententia Simpl. potest sic argui in re nostra. In omni demonstratione potissima, debet maior extremitas cum minori conuerti, cum eius sit passio. Sed in Mathematicis non est sic. ergo et c. maior patet. et minor apparet uera ex hac positione Simplicii, quam modo dixi". Proclo dá exemplo de uma figura quadrilátera que possui aquela propriedade, concluindo que "é possível, portanto, que uma figura que não é triângulo tenha os seus ângulos internos iguais a dois ângulos rectos", mas a figura é construída com recurso a linhas curvas (*In Euclidem*, 381). Piccolomini conhece este exemplo, com certeza, pois acrescenta que Simplício não pode estar a referir-se a figuras curvilíneas, porque então cometeria uma falácia. O mais provável é que Simplício esteja a pensar no triângulo quadrilátero, também referido por Proclo duas vezes (*In Euclidem* 166 e 328-329; veja-se também o que desta figura está escrito em Morrow 1992, 257 n. 159). A busca de uma figura com mais de três lados e que tivesse a soma dos ângulos internos iguais a dois rectos tornou-se comum. Catena demonstra que um determinado pentágono possui aquela propriedade (Catena 1561, c. 5r; Giacobbe 1981, 69 e 203-204). O tema da convertibilidade de premissas é muito debatido; veja-se, por exemplo, os escólios de Clávio às proposições 6 e 16 do primeiro livro dos *Elementos* (Clávio 1611-1612, I, 32 e 40), onde lembra que além de triângulos, também há quadriláteros em que os ângulos externos são maiores que qualquer um dos interiores opostos.

[245] Piccolomini 1547, 107r: "Et primo Proclum uirum illustrem in Mathematicis. Proclus enim super primo Elem. pagina .21. dicit plura elementa, idest plures Propositiones Eucl. posse esse sibi inuicem Elementa quod profecto non esset si per ueras causas demonstrarent: nihil enim sui ipsius potest esse causa et unius rei tantum est una deffinitio teste Arist.6.Top.Cap.3." Proclo nota isto mesmo em *In Euclidem* 73 e 252).

6a) a Geometria usa todos os instrumentos da dialéctica (entre os quais provas meramente prováveis);

6b) além de provas directas, também se faz uso de provas *ad impossibile* nas ciências matemáticas, que é um tipo de prova que pertence ao género das demonstrações de signo, que não são consideradas causais[246];

6c) as razões geométricas tiram a sua força demonstrativa e necessidade do seu objecto de estudo (A. Piccolomini antecipa aqui o conteúdo do seu capítulo 12 onde pretende assinalar a verdadeira causa da superior certeza que as matemáticas apresentam);

6d) nem todas as demonstrações possuem o mesmo grau de certeza[247];

6e) Anfínomo defendia que a matemática não investiga causas.

O seu segundo objectivo é assinalar a verdadeira causa da certeza das ciências matemáticas que, a seu ver não reside no poder das suas demonstrações, mas deriva do seu próprio objecto de estudo[248]. A. Piccolomini fundamenta-se no passo em que o Estagirita explica que, ao contrário dos outros saberes, que se baseiam em princípios que só uma longa experiência pode conhecer, as ciências matemáticas derivam de um processo de abstracção, razão pela qual os rapazinhos podem tornar-se matemáticos e não juristas, filósofos ou filósofos naturais[249]. Este processo de abstracção faz dos objectos matemáticos um sensível comum desligado de qualquer matéria limitada, razão

[246] Piccolomini 1547, 107r: "Alibi uero, deducere frequenter asserit, ad impossibile, quae deductio est ponenda sub demonstratione signi, teste Auer. primo Coeli .94." Num passo anterior da mesma obra, A. Piccolomini tinha defendido que as provas por redução ao absurdo são demonstrações *quia*: "Illa uero, quae ipsius quia dicitur, dehinc etiam in alias subdiuiditur, in demonstrationem scilicet ex effectu, ex signo, ex causa remota, et forte alias, inter quas ducentem ad absurdum, connumerat Auer. primo Coeli .94. (Piccolomini 1547, 81v).

[247] Piccolomini 1547, 107r: "Pagina autem X dicit non omnes demonstrationes mathematicas habere eandem certitudinem".

[248] Não é demais realçar que Piccolomini concorda com a tese tradicional que atribui às matemáticas o primeiro grau de certeza, apenas discordando dos argumentos usualmente empregues (Piccolomini 1547, 107v: "Concedimus igitur mathematicis disciplinis, primum ordinem certitudinis, sed causam huius ordinis, esse a Latinis recte assignatam negamus"; 109r: "Concluditur igitur ex Arist. & eius antiquis Interpretibus, non absque causa, mathematicas disciplinas esse certas, non vi demonstrationis, sed ex subiecti ipsius ratione").

[249] Piccolomini 1547, 107v-108r: "Quae igitur erit vera causa huius certitudinis? Illa profecto, quam ponit Arist .6. Eth. & .7. Metaphy. & quam Graeci auctores corroborarunt & confirmarunt. Quaerens ergo Arist. In Eth. Cur pueri, prudentes, sapientes, aut naturales fieri non possunt, Mathematici vero possunt, statim assignat causam, quia scilicet Mathematicae sunt ex ab extractione, aliarum vero facultatum principia per experientiam assumuntur. pueri autem non sunt expertes: ad abstrahendum vero maxime sunt idonei. Haec verba Arist. valde praegnatia. Cum igitur principia naturalia, resque ipsae naturales, & etiam Metaphysicae, ex effectibus, longa experientia per sensum perceptis cognoscantur: hoc autem longo tempore indiget, maximoque labore, & assidua obseruatione: nil mirum si pueris aditum negant, quippe ob aetatem experti esse non possunt". O passo aristotélico é o já citado acima (p. 38), da *Ethica Nicomachea*, VI 8, 1142a 12-19

por que se encontram em primeiro lugar na ordem do nosso processo cognitivo e se tornam as mais sensíveis, imediatas, manifestas e certas de todas as coisas[250]. Em apoio da sua tese não oferece mais argumentos, limitando-se a citar o comentário de Simplício ao primeiro livro do *De Anima* aristotélico, e o já citado passo de Proclo[251].

O comentário analisado debruça-se apenas sobre a matemática pura, deixando de lado a relação entre matemática e física. Contudo, as teses defendidas no comentário têm profundas implicações na forma de interpretar o segundo tópico. A certeza matemática resulta, como se viu, das especificidades do objecto matemático. Este, por sua vez, resulta de um processo de abstracção que o isola do objecto físico a que pertence como acidente. Contudo, no âmbito de uma teoria física e metafísica que considera a substância o princípio explicativo e a causa das suas propriedades, é difícil considerar que uma ciência que se debruça sobre acidentes possa ter algo a dizer sobre a essência das coisas. Esta posição de princípio tem diversos efeitos que se encontram expostos em diversos passos de outras obras do filósofo senense. Um dos seus principais argumentos do *Commentarium* também é utilizado para combater a ideia de que a Astronomia é causal, pois também os astrónomos provam um mesmo efeito por meio de diferentes demonstrações. O seu exemplo é tirado de Ptolomeu que prova, afirma Piccolomini, que o movimento do sol pode ser explicado tanto por meio de um excêntrico, como por meio de um epiciclo. Como um efeito só pode estar ligado biunivocamente a uma causa, conclui-se que os astrónomos não reproduzem a natureza essencial das coisas e não apresentam qualquer causa nas suas demonstrações[252].

Por outro lado, ao debruçar-se sobre a relação entre as disciplinas matemática e física, acaba por delimitar o campo de actuação do físico e do matemático. Ao primeiro cabe a investigação das substâncias do mundo, das suas propriedades e causas. O

---

[250] Piccolomini 1547, 108r: "Res autem mathematicae cum ex abstractione sint, se ipsas penitus, & medullitus sensui nostro praebent, seque totas patefaciunt. nec solum passiones suas, sed subiecta etiam ipsorumque formas, sensui nostro manifestissimas tradunt, cum haec omnia quantitates sint. quantitas vero, est omnium sensatorum sensatissimum (vt clarum est) & ego etiam ostendam."; 108v: "Cum igitur abstractionis facilitas, ex maiori vel minori ad materiam, determinatione & limitatione oriatur, sequitur quod res illae, quae ad nullam materiam in actu, determinantur, sed cum denudata materia, coaeternae sunt, abstrahibiles erunt maxime: & iccirco faciles cognitu, certae, ac manifestae. Quantitas igitur, quia sensibile commune est, nullique materiae limitatae addicit: iccirco nihil habet arcani, seque totam nobis explicat & manifestat."

[251] *In Euclidem* 206**.**

[252] Esta opinião encontra-se expressa em Piccolomini 1558, cc. 22r-23r (BNP SA 2392 P.), em passo analisado e parcialmente traduzido para francês por Pierre Duhem (1994, 96-99), que destacou também a importância dada por Piccolomini a este assunto (uma segunda versão resumida deste trecho está publicada em outra obra do filósofo senês: L*a seconda parte de la Filosofia naturale* di M. Alessandro Piccolomini. In Venegia, appresso Vincenzo Valgrisio, alla Botega d'Erasmo. MDLIV. Lib. IV, cap. V, pp. 381-384). Também Anna De Pace cita o passo no contexto da sua análise do pensamento piccolomineano sobre a matemática (De Pace 1993, 54-55).

segundo estuda as propriedades dos objectos sem se ocupar do estudo da sua natureza, que aceita como estabelecida pelo físico. Por esta razão, ao filósofo natural caberá explicar a razão por que a terra é redonda, baseando-se no conhecimento da sua natureza (caracterizada por ser grave e puxar tudo na direcção do seu centro), ao passo que o astrólogo prescinde de possuir este conhecimento, dando por adquirido que a terra é redonda, sem se preocupar em conhecer a causa do seu ser[253].

Resta dizer que as dúvidas de Piccolomini sobre o estatuto da matemática se restringem ao campo da epistemologia e não pretendem influir negativamente na prática da disciplina. Pelo contrário, Piccolomini é o primeiro a reconhecer que a disciplina deve ser cultivada pela sua utilidade e pela importância que tem na prática de outras disciplinas e profissões[254].

O texto de Piccolomini terá uma fortuna ímpar. O seu nome é referido e o seu texto citado em toda a Europa, no âmbito da discussão sobre a certeza da matemática, por autores como Bernardino Baldi[255], Francesco Barozzi[256], Pierre de la Ramée[257], António Possevino[258], Giuseppe Biancani[259], G. P. Lembo ou Cristoforo Borri[260]. Já no século XVIII o seu nome é ainda citado por Bolzano, ao referir-se à *Quaestio.*

O facto mais curioso acerca de Piccolomini é a sua afirmação de que foi o primeiro a trazer o problema à luz: "Satis enim est mihi, quod ego primus (quod quidem sciam) hac tempestate hanc ueritatem olfecerim. et illius aliis doctioribus ansam dederim"[261]. A pergunta que se impõe é esta: como pode Piccolomini fazer com tanto despudor tal afirmação e por que razão os autores posteriores se lhe referem como o fundador de um debate que, afinal, existe desde sempre? A resposta só pode ser encontrada se tivermos em conta o momento que então se vivia de euforia pela descoberta dos textos da antiguidade clássica. Piccolomini é o primeiro a perceber que o

---

[253] Veja-se De Pace 1993, p. 56, n. 68, que cita A. Piccolomini , *Parte Prima della Filosofia naturale di M. Alessandro Piccolomini: Di nuovo con quella più accurata diligentia, che s'è potuto riciretto, et ristampato,* Venetia, appresso Daniel Zaneti, 1576 (1ª ed., Roma, appresso V. Valgrisi, 1551), ff. 24v-25r.
[254] O elogio da matemática encontra-se em Piccolomini 1547, cap. sétimo (ff. 98r-99r): "An sit finis in mathematicis disciplinis: & de earum vtilitate.
[255] Já referido acima, na nota 227, p. 122.
[256] Veja-se o capítulo seguinte, que lhe é dedicado.
[257] Romano 1999, 155, citando Baldi [Nenci 1998, 536]. O passo de Ramée diz: "Piccolomineus editis in Aristotelis mechanica comentariis ostenderat, quantus mathematum artifex futurus fuisset, si sese penitus illi studio dedidisset" (Ramo 1659, 106).
[258] Possevino 1615 e 1616.
[259] Biancani 1615, 10. Veja-se o capítulo que lhe dedico mais à frente.
[260] Tanto Lembo, como Borri, citam o seu nome em aulas dadas em Portugal (veja-se, mais abaixo, a p. 297 e nota 595).
[261] Piccolomini 1547, 110. Para melhor realçar o valor inovador da sua tese, cita referências medievais apenas quando estas defendem a tese contrária à sua e favorável à matemática.

texto Proclo continha informações fundamentais sobre um debate que se vinha a agudizar desde há duzentos anos, e que a antiguidade clássica tinha sentido as mesmas dificuldades e tinha apresentado soluções inovadoras[262]. O seu texto esquece as autoridades medievais e cita os comentadores antigos (Simplício, Filópono, Temístio). Piccolomini não é o primeiro a tratar o tema, como vimos. Antes é o primeiro a fazê-lo *hac tempestate*, ou seja, no contexto do humanismo e do renascimento matemático italiano do século XVI e com recurso a um autor da antiguidade recém-descoberto e publicado, que é Proclo.

Só a excitação e a pressa de publicar algo que cairia como uma bomba nos meios intelectuais pode justificar alguns atropelos da sua argumentação, como a flagrante *petitio principii* que comete, ou o seu quarto argumento, baseado em tese de Simplício que não compreende. Piccolomini está tão empolgado com a descoberta de que alguns autores antigos tinham dúvidas sobre a adequação da matemática ao modelo de ciência aristotélico, que ignora completamente a contra-argumentação de Proclo. Finalmente, Piccolomini sabe a importância do que tem entre mãos: num autor que se esforçou por criar precedentes e produzir doutrina sobre o uso do vernáculo, é surpreendente a escolha pela língua latina para tratar este tema. O filósofo senense reconhece que o público-alvo do seu comentário deve ser constituído pela elite académica e pelos actores do mundo universitário, que são aqueles que conhecem o debate.

A pressa de Piccolomini em publicar o seu tratado é compreensível. Se procurarmos nas obras de outros autores de Pádua, veremos que vários investigadores procuravam em simultâneo uma solução para um problema que, então, devia ser considerado de ponta. Também Pietro Catena, professor de matemática na Universidade de Pádua, reivindica para si a descoberta da tese piccolomineana, em obra publicada nove anos depois do tratado de Piccolomini[263]. As suas palavras representam uma opinião muito semelhante à do filósofo senense:

---

[262] Proclo passará a Idade Média desconhecido, sendo redescoberto no século XVI. Em 1501 Giorgio Valla publica alguns trechos, mas só em 1533 é publicada a edição *princeps* do texto, em anexo ao texto dos *Elementos*, por Symon Gryneus (Gryneus 1533; Leitão 2004b, entrada 289). Esta edição possui muitas lacunas e passos ininteligíveis, por se basear em manuscritos de má qualidade. Bartholomeo Zamberti, o famoso tradutor de Euclides fez uma primeira tradução para Latim em 1539, a partir da edição de Gryneus, mas esta tradução não chegou a ser impressa e deve ter tido pouco impacte. A tradução latina que se tornou referência universal foi a que Francesco Barozzi publicou em Pádua em 1560 a partir manuscritos que reuniu em Creta, alguns dos quais não sobrevivem hoje (não consegui ter acesso a esta tradução). O seu texto será fundamental para relançar a discussão sobre o estatuto da matemática, como se verá no capítulo seguinte.

[263] Para a biografia e bibliografia: Giacobbe 1973a, 1973b, 1974, 1981 e 1995. Não pude consultar, mas deixo a indicação de dois estudos considerados fundamentais, com ampla informação sobre P. Catena, da

Dico secundo quod memoria est dignum, cum praesertim a nullo sit hucusque perpensum, quod nulla demonstratio mathematica est potissima, et ob id mathematicae nullae sunt scientiae si stetur in doctrina Aristotelis; ratio, quia in nulla concluditur aliqua affectio de subiecto per deffinitionem subiecti, quod tamen volunt viri graves de mente Scoti, neque etiam per deffinitionem passionis, ut alii determinant de mente Thomae.[264]

Catena é peremptório em afirmar-se o primeiro a defender tal tese ("cum praesertim a nullo sit hucusque perpensum"). Como o tratado de Piccolomini não lhe pode ser estranho, deve concluir-se que a data da publicação das respectivas obras não representa, pelo menos na sua óptica, a ordem da descoberta. O argumento fundamental corresponde ao primeiro argumento avançado por Piccolomini (nenhuma demonstração matemática é *potissima*, porque não procede a partir de uma definição, quer do sujeito, quer de uma propriedade), mas Catena enfatiza que a tese só tem valor no âmbito da teoria da ciência aristotélica ("si stetur in doctrina Aristotelis"). Outro passo deste professor realça a novidade do argumento:

Claret etiam, ex hac nostra interpretatione, quod mathematicae disciplinae non ideo dicendae sunt non scientiae, quia non sunt circa substantias, ut antiquus aetate et indoctus quidam in hac parte philosophus non erubescit asserere, et sequacea, qua illas inquit merito dicendas scientias loquitur quae tantum circa substantias sunt, non autem quae circa accidentia, ut sunt mathematicae, quod apud Aristotelem nunquam legitur. Dico quod mathematicae vere et in primis scientiae, et secundum nomen et

---

autoria de A. Favaro: *Galileo Galilei e lo Studio di Padova*, Firenze, Le Monnier, 1883 (sobre Catena *uide* vol. I, p. 133 ss.); *Le Matematiche nello Studio di Padova dal principio del sec. XIV alla fine del XVI*, Padova, Randi, 1880. Pietro Catena nasceu em 1501 e em 1547 foi nomeado professor de matemática na Universidade de Pádua, cátedra que depois pertenceu a Galileo. Morreu na mesma cidade, em 1576, de peste. Como professor de matemática ensinou tópicos de geometria, astronomia, instrumentação, geografia e matemática aplicada. Abordou pelo menos os livros 1º e 7º dos *Elementos* de Euclides. Sobre a esfera deixou uma obra que serviu provavelmente de compêndio escolar para os seus alunos, intitulada *Sphaera* (Patavii, 1561) e fez uma tradução do tratado da esfera usualmente atribuído a Proclo (*Procli Diadochi Sphaera,* Patavii, 1565). Sobre instrumentação, deixou um *Astrolabium quo primi mobilis motus deprehenduntur canones* (Patavii, 1549). Há notícia de outras obras que se perderam. É corrente encontrar-se na bibliografia secundária um juízo negativo sobre a sua qualidade como matemático (veja-se Rose 1977), mas geralmente sem justificação apesentada. É verdade, no entanto, que a importância histórica deste homem não reside na sua produção matemática, mas antes na sua participação no debate sobre a certeza das matemáticas, tendo sido o primeiro a considerar o problema da valorização formal e epistemológica da matemática, sempre tomando como ponto de partida a lógica e a filosofia aristotélica. O tema é abordado em três das suas obras: *Vniuersa loca in Logicam Aristotelis in mathematicas disciplinas* (Venetiis, 1556; veja-se Catena 1556), *Super loca mathematica contenta in Topicis et Elenchis Aristotelis* (Venetiis, 1561; veja-se Catena 1561), *Oratio pro idea Methodi* (escrita em 1547 e lida no início do primeiro ano da da sua carreira académica e impressa em Veneza em 1563 (Catena 1563). Os textos estão editados em Giacobbe 1981. O primeiro deles existia na livraria jesuíta do Colégio de São Roque, em Lisboa (Pereira-Gomes 1945, 156).

[264] Catena 1556, 90. Veja-se Giacobbe 1973b, 30-31; 1974, 207; 1981, 80.

re ipsa, sunt, ex sententia doctissimi Boetii in principio suae Arithmeticae, ubi ait scientiae atque sapientiae vere hae sunt, quae sunt circa res quae nunquam mutantur sed sua natura semper sunt, ut sunt substantiae et quantitates [...] Quia tamen de mente Aristotelis teneo mathematicas disciplinas non esse scientias, non ob id quia de accidentibus sint neque ex eo quod per communia principia procedunt, sed quia affectiones quae in ipsis concluduntur non per demonstrationem quem syllogismum scientialem Aristoteles vocat concludunt, [...] merito scientiae non sunt, si scrupulosa indagine scientiae nomen indagari quis velit.[265]

Este trecho mostra que havia vários argumentos alternativos que negavam estatuto científico à matemática e que Catena refuta alguns deles (a matemática debruça-se sobre acidentes; a matemática procede de princípios comuns) propondo um outro, inovador; que há argumentos válidos, aceites por Catena, que asseguram que a matemática é científica; finalmente, que o argumento proposto só tem valor no âmbito da teoria da ciência aristotélica e que esta é, a bem dizer, o único impedimento a uma total e unânime aceitação da cientificidade da matemática ("merito scientiae non sunt, si scrupulosa indagine scientiae nomen indagari quis velit")[266].

Piccolomini e Catena mostram como há, no século XVI um rejuvenescimento da discussão em torno do estatuto da matemática que obriga a rever a imagem desta ciência no que diz respeito ao valor das demonstrações usadas e a reconsiderar a sua posição em relação às demais ciências.

3.1.2. Francesco Barozzi

A grande defesa epistemológica da matemática na Pádua do século XVI vem de Francesco Barozzi[267]. Desde que iniciou a sua actividade intelectual, F. Barozzi

[265] Catena 1556, 96-97. Veja-se Giacobbe 1973a, 189; 1973b, 33-35; 1974, 205-206; 1981, 83. Catena só surpreende por não citar Proclo a propósito da controvérsia, mas citações em outros passos mostram estava familiarizado com o filósofo neo-platónico (veja-se Giacobbe 1981, 45 n. 35).

[266] Noutro passo ainda, Catena afirma que a demonstração matemática não oferece a causa do ser da conclusão: "Actu autem et simpliciter scitur per geometricam inductionem, quae semper ex veris primis causis illativis conclusionis et ex magis notis procedit, non autem ex immediatis semper neque ex causis quae dant esse, sed ex his tantum quae dant propter quid illationis..." (Catena 1556, 26-28). Veja-se Giacobbe 1973b, 27-29.

[267] Sobre a vida de Francesco Barozzi, veja-se Spiazzi 1964, Boyer 1970, Rose 1977, Baldini-Napolitani 1992, I.2, 12-13. Nasceu em 1537 em Creta, de uma família veneziana de origem nobre, que aí possuía terrenos. Por volta de 1555 cursou artes na Universidade de Pádua. Aí estudou matemática com Marco Antonio de'Passeri e frequentou, muito provavelmente, as lições de matemática de Pietro Catena. Na universidade onde estudara, acabou por leccionar matemática no ano de 1559, em curso paralelo ao curso oficial, ensinado por Catena. É a oração inaugural do seu curso que informa que havia estudado matemática durante oito anos. Neste curso, que apenas durou um ano, abordou tópicos relacionados com a *Esfera* de Sacrobosco e com o comentário ao primeiro livro dos *Elementos* de Euclides de Proclo.

empenhou-se na defesa da superioridade da matemática em relação às outras ciências, como se pode ver pelo seu primeiro trabalho (*Oratio ad Philosophiam Virtutemque,* 1557), onde defende que a alma se realiza pelo estudo da filosofia e que a matemática, sendo a parte mais importante da filosofia, devia ser estudada com particular empenho.

A sua defesa da matemática toma força com a publicação do seu *Opusculum* de 1560, dividido em três partes[268]. A primeira contém a lição inaugural na Universidade de Pádua no início do curso que aí leccionou em 1559, e em que pretende demonstrar a utilidade da matemática. A segunda é intitulada *Quaestio de Certitudine Mathematicarum* e nela pretende refutar cada ponto da argumentação antimatemática de A. Piccolomini. A terceira parte possui uma *Quaestio de Medietate Mathematicarum*, onde Barozzi pretende mostrar que Platão e Aristóteles concordam quanto à importância da matemática na ciência.

A parte mais importante é, sem dúvida alguma, a parte onde trata da *quaestio*. Nela Barozzi defende a tese tradicional e contrária à de Piccolomini de que a certeza das matemáticas deriva em simultâneo da nobreza do seu objecto e da certeza das suas demonstrações. O texto será aqui brevemente analisado porque ilustra as dificuldades sentidas pelos defensores da matemática e a debilidade da sua argumentação. Por outras palavras, esta análise mostrará que a defesa da matemática no âmbito da teoria aristotélica da ciência implica tantas concessões que ela acaba por fortalecer ainda mais a tese dos adversários[269].

Contra o primeiro argumento, por exemplo, Barozzi não tem mais nada a dizer, senão que Piccolomini generaliza sem fundamento a sua afirmação de que as

---

Existe um manuscrito autógrafo contendo seis destas lectiones, e nelas destacava-se o facto de Proclo combinar a teoria da demonstração científica de Aristóteles com a crença platónica na superioridade da matemática (veja-se Rose 1975, 125; a edição crítica destas lições pode encontrar-se em De Pace 1993, 339-430). Há algo de singular em relação ao seu professorado em Pádua visto que uma lei de 1477 proibe os nobres venezianos de ensinar naquela instituição. No ano seguinte fez publicar a primeira tradução latina do texto de Proclo, que teve larga difusão, amplo reconhecimento, e enorme influência na filosofia da matemática no final do século XVI. Muito activo nas academias e universidades a que esteve ligado, em Pádua, Bolonha ou Creta, criou laços fortes com académicos de topo. Levou uma vida de estudo consagrado à matemática pura e aplicada, mas mais que matemático criativo, foi muitíssimo relevante como filólogo matemático. Em 1587 é condenado por práticas ligadas a ciências ocultas. Ignora-se quando ocorreu a sua libertação. Morreu pouco depois em 1604. A sua formação, científica e letrada, é exemplo típico da formação humanista abrangente italiana.

[268] O título da obra é *Francisci Barocii Patritii Veneti Opusculum, in quo una oratione, et duae quaestiones: altera de certitudine mathematicarum, et altera de medietate mathematicarum continentur*, Patauii, 1560 (Barozzi 1560). A questão *de certitudine…* encontra-se transcrita no apêndice.

[269] Sobre a argumentação de Barozzi, veja-se Giacobbe 1972b, Maierù 1991, XXII-XXIX, De Pace 1993. Depois de, num primeiro momento apresentar uma interpretação mais favorável das mesmas autoridades que estão presentes no tratado picolomineano (Platão, Aristóteles, Proclo, Simplício, Temístio, Eustrácio e Averróis), seguem-se os argumentos do próprio Barozzi e a refutação dos argumentos contrários. Concentro a análise apenas nos argumentos do próprio Barozzi.

demonstrações matemáticas não apresentam uma definição como meio, com base apenas no exemplo do teorema 32º dos *Elementos*[270]. Por exemplo, quando se demonstra que o ângulo inscrito num semicírculo é recto, utiliza-se como meio a definição da propriedade "ângulo recto"[271]. O argumento torna o argumento de Piccolomini mais fraco, mas não o elimina por completo, pois admite a existência de provas matemáticas que não procedem pela definição. Consciente desta limitação, Barozzi apresenta uma mais complexa argumentação. Começa por defender que uma ciência pode ser considerada de duas maneiras, a primeira "iuxta puritatem suam", isto é, de acordo com a sua lógica interna, a segunda "quatenus ab hominibus addiscenda est", ou seja, de acordo com a "aprendizagem humana", noção que pode abranger as vertentes docente, discente, ou científica[272]. Esta distinção permite estabelecer uma distinção entre matemática como ciência *potencial* e matemática como ciência *em acto*, o que leva Barozzi a admitir, de seguida, uma estrutura profunda na matemática,

[270] Barozzi 1560, 24v: "Quanuis autem dicat hanc suam minorem confirmari inducendo per omnia Theoremata Euclidis, Theodosii, Archimedis, et aliorum Mathematicorum, non induxit tamen ipse, nisi per trigesimam secundam propositionem primi Elementorum Euclidis, quam Euclides non per demonstrationem potissimam, sed per quandam potius coniecturam demonstrauit. Verum non ob id dicendum est nullam mathematicam demonstrationem esse potissimam, quia uel una, uel duae, uel etiam plures in ea scientia reperiantur ostensiones, quae uerae, et potissimae demonstrationes non sint.". Barozzi desconstrói da mesma forma o quarto argumento de Piccolomini (não é possível trocar o predicado com o sujeito nas demonstrações matemáticas): conquanto possa acontecer que numa ou noutra proposição isso não possa acontecer, contudo, não é lícito generalizar a todas as proposições matemáticas: "Ad quartum dico, quod (ut ipsemet fatetur) non intellexit quid sibi uoluerit Simplicius eo in loco, qui dicit passionem habere tres non conuerti cum triangulo rectilineo, cum etiam quadrilaterum quoddam tres angulos duobus rectis aequales habere possit. Quomodo autem haec res se habeat, docet Proclus in 32 propositionem primi elementorum, in qua exponenda nos etiam in Commentariis nostris in Proclum, nec non in Dilucidationibus omnium Platonis, et Aristotelis locorum mathematicorum hanc rem diligenter examinabimus, in praesentia uero supponatur (ut a Recentiore quoque supponitur, quanuis ipse rem hanc minime cognouerit) quod uerum hoc sit, quod ait Simplicius. Cum autem dicit In omni demonstratione potissima debet maior extremitas cum minori conuerti: in mathematicis non est sic: ergo nulla est in mathematicis demonstratio potissima. Respondemus negando consequentiam. ualeret enim consequentia haec, si nulla in mathematicis passio cum suo subiecto conuerteretur, sed quia reperiuntur quamplurimae in mathematicis passiones, quae cum subiectis suis conuertuntur, ideo non ualet consequentia, quod autem hoc, quod dicimus uerum sit, audiamus Aristotelem in primo posteriorum texto 29 dicentem. "conuertuntur autem magis, quae sunt in mathematicis: quoniam nullum accidens accipiunt, sed deffinitiones". uerum haec ad quartum quoque sufficiant".

[271] Barozzi 1560, 24r-24v: "Ad primum autem eius argumentum dicimus, quod minor propositio falsa est, quoniam talia media in mathematicis reperiri iam ostendimus in illis enim demonstrationibus, quas de angulo in semicirculo supra arcum consistente posuimus, medium porro est definitio passionis. quoniam passio quidem est rectum esse, recti autem definitio est, uel duorum rectorum dimidium esse, uel aequalem esse angulo consequenter sibi coniuncto in extremitate rectae lineae super rectam lineam perpendiculariter cadentis, quorum utrunque tanquam medium sumptum fuit ab Euclide ad ostendendam hanc passionem de angulo in semicirculo supra arcum constituto".

[272] Barozzi 1560, 24v-25r.:"Sciendum enim est (ut recte ait Zimara quanuis eum Recentior sine ulla ratione reprehendat) quod scientia dupliciter consideratur, uno quidem modo iuxta suam puritatem, suamque propriam naturam ad nullam rem externam respiciendo: altero autem quatenus ab hominibus addiscenda est. Et primo quidem modo scientiae mathematicae consideratae, demonstrationibus potissimis demonstrant: secundo uero ad quasdam etiam debiliores ostensiones, exemplaresque, et sensibiles manuductiones ratione discentium quandoque descendunt."

possuidora de um real encadeamento de demonstrações *potissimae*, e uma estrutura de superfície, aquela que se encontra nas obras e lições dos matemáticos e que, por vezes, e pelas mais diversas razões, não consegue reproduzir aquele encadeado de demonstrações *potissimae*. Finalmente, acaba por justificar que a existência de provas não *potissimae* deriva da intenção pedagógica, que obriga a produzir provas, não "ex natura scientiae", mas "ratione discentium"[273]. A argumentação justifica a ocasional ausência de cientificidade na matemática, mas Barozzi é forçado a admitir que é impossível verificar se a matemática em potência consegue cumprir todos os requisitos de uma ciência aristotélica.

O segundo argumento de Piccolomini (na quantidade não há acção, logo não há causas) oferece-lhe ainda mais dificuldades. Barozzi não consegue indicar um contra-argumento válido. Em primeiro lugar, limita-se a afirmar que já ficara provado que na matemática existe causa formal e material, quando, na verdade, a sua argumentação era pouco consistente[274]. Em segundo lugar cita o comentário de Proclo aos teoremas 16º e 17º dos *Elementos*, mas não explica como se pode transformar a definição genética de triângulo que o filósofo neo-platónico propõe por uma que aponte o *genus* e as *differentiae* e possa constituir causa formal[275].

A verdade é que, assim que passa ao terceiro argumento de Piccolomini, reconhece que não existe acção na quantidade. Isto obriga-o a defender que, embora as propriedades matemáticas não derivem da forma dos objectos segundo a ordem da acção, ainda assim resultam da ordem dada pela sequência das demonstrações, ou seja, a

[273] Barozzi 1560, 25r: "Et primo quidem modo scientiae mathematicae consideratae, demonstrationibus potissimis demonstrant: secundo uero ad quasdam etiam debiliores ostensiones, exemplaresque, et sensibiles manuductiones ratione discentium quandoque descendunt. cum enim propter maximam discentium commoditatem Elementares institutiones, atque catenas illas Mathematici inuenerint: difficile autem sit omnes in eis esse ueras demonstrationes, simulque alteram ex altera pendere, idcirco quandoque per quaedam externa concludunt propositum, ut quando ex dimetientium rationibus quadrangulorum, et circulorum, sphaerarumque rationes ostendunt, et alia id genus attamen cum hoc non fiat ex natura scientiae sed ratione discentium, ideo dicendum non est, quod mathematicae demonstrationes iuxta propriam naturam potissimae esse non debeant, quanuis etiam in Mathematicorum uoluminibus, non omnes huiuscemodi reperiantur.".

[274] Barozzi 1560, 25v:" Ad secundum autem similiter respondemus, ostendentes minorem esse falsam. non ualet enim nulla est in quantitate actio, neque actionis ratio: ergo passiones mathematicae non fluunt ex causa formali, et ideo neque ex ulla alia causa, atque propterea potissimae non sunt. imo cum mathematicae scientiae formas considerent, passiones ut plurimum ex causis formalibus inferunt. quemadmodum asserit Auerroes in secundo Physicorum 68. Nos autem ostendimus iam, quod non solum per causam formalem, sed materialem etiam mathematicae passiones de subiectis ostenduntur.".

[275] Barozzi 1560, 25v: "Quando autem dicit, neminem dicere posse, quomodo in ratione, et forma trianguli sit hoc, quod externus angulus sit maior quolibet opposito interno: respondendum ei, quod si recte triangularis forma, eiusque ortus perpendatur (ut docet Proclus in commentario 21 et 22 libri tertii) cognoscetur passionem hanc in ratione, et forma trianguli reperiri, sed in hoc non est amplius immorandum".

ordem da natureza é substituída por uma outra estabelecida pelo encadeado lógico dos teoremas. Contudo, desta forma, apenas fica assegurado que o encadeamento lógico (e não necessariamente o do ser) só pode ser um e que ele não é circular[276]. Quanto à crítica de Piccolomini (uma conclusão pode ser demonstrada por diversas demonstrações igualmente perfeitas), Barozzi só pode afirmar que é verdade que um matemático pode recorrer a meios diferentes para provar o mesmo resultado, mas subtilmente elimina o sintagma "aeque perfectas"[277].

O argumento tem novo desenvolvimento mais abaixo. A crítica de Piccolomini aos teoremas recíprocos faz Barozzi introduzir um dos seus argumentos mais interessantes: em Euclides o teorema converso propriamente dito nunca é obtido por prova directa, mas por redução ao absurdo, ou seja, o converso não toma o teorema precedente como princípio ou causa do resultado que obtém. A seu ver, portanto, a cadeia demonstrativa não é pois interrompida e nunca se torna circular ou tautológica, como se depreende das palavras de Piccolomini[278]. Contudo, fica clarificada a existência de provas com valor epistemológico diferente na matemática.

Em resumo, Barozzi é forçado a admitir que existem, de facto, provas "irregulares" na prática euclidiana. Esta constatação obriga-o a fazer importantes

[276] Barozzi 1560, 25v-26r:" Ad tertium similiter dicimus, quod falsum est unicum immediatum medium in Mathematicis minime reperiri. quanuis enim nulla sit actio in quantitate, ideoque prioritatis ordine iuxta actionem passiones mathematicae ex formis subiectorum non fluant. fluunt tamen iuxta ordinem prioritatis demonstrationum, et causarum eas passiones de subiectis ostendentium.".

[277] Barozzi 1560, 26r.: "Ad Platonis autem, et Procli autoritatem dicentium diuersas aequo modo posse fieri in mathematicis passionum demonstrationes: dico, quod non ait Proclus neque Plato plures in mathematicis aeque perfectas posse fieri demonstrationes eandem passionem de eodem subiecto demonstrantes. sed aequo modo per diuersa media, siue eiusdem scilicet, siue diuersae coordinationis media illa sint easdem de eisdem subiectis demonstrari, quod docuit etiam Aristoteles in primo Posteriorum 42. Haec quoque ad tertium."

[278] Barozzi 1560, 26v-27v: "Ad quintum autem, quod ex Procli, et Aristotelis autoritatibus arguebat, dicimus, quod si diligenter autoritates illae examinentur, nequaquam id quod uult ipse concludunt. Primum ita opinari ait, quod si autoritas illa Procli uera est, plura scilicet Euclidis elementa posse esse sibi inuicem elementa, sequitur quod non per ueras causas demonstrant, quoniam nullum potest esse sui ipsius causa, et una est uniusquisque rei definitio. Respondeo quod consequens hoc non ualet nisi in theorematibus conuersis, quoniam si theorema conuersum probaretur demonstratione directa per suum conuersum, medius terminus ingrederetur conclusionem, et ideo theorema illud esset sui ipsius causa, et una uniusquisque rei deffinitio non esset, et quoniam hoc falsum est, sequeretur, quod ipse ait, quod scilicet non per ueras causas deonstraretur. Hoc autem animaduertit Proclus in fine commenti 24 libri tertii dicens omnia fere theoremata conuersa non probari demonstratione directe a uera causa procedenti, sed deductione ad impossibile, quia ut plurimum commodioris doctrinae gratia per sua conuersa nullo interiecto medio probantur. Quanuis autem haec per deductionem ad impossibile ostendantur, nil tamen obstat quin sua praecedentia conuersa per demonstrationem directam a uera causa procedentem demonstrentur. Quin etiam ipsamet conuersa, si non per sua praecedentia probentur, sed per alia dubio procul a uera causa per demonstrationem directam demonstrari poterunt. At in theorematibus non conuersis hoc minime sequitur, quia licet alterum ex altero probetur, non est tamen sui ipsius causa, neque diuersae sunt eiusdem rei deffinitiones, siquidem conuersa non sunt. Non ualet igitur illa consequentia, nisi in conuersis theorematibus, dum per sua conuersa praecedentia probantur.".

concessões para salvar a matemática no âmbito da teoria da ciência aristotélica (há intenções pedagógicas nos tratados matemáticos que se sobrepõem, por vezes à intenção puramente científica; há uma ciência matemática potencial que possui todas as características de uma ciência mas que não é "atingível" e não visível na matemática em acto; etc.). Acima de tudo, a sua posição é defensiva e, ao sair do tradicional campo de actuação dos matemáticos (utilizando o proémio a obras matemáticas), para propor uma defesa da matemática em tratado de epistemologia e filosofia, reconhece e credibiliza a posição dos adversários[279].

Barozzi mostra o impacte que as teses de Piccolomini e Catena tiveram e a importância do texto de Proclo para a construção do debate seiscentista sobre o estatuto da matemática[280]. Por sua vez, Barozzi foi autor muito admirado e influente. O seu patrocínio das matemáticas não é feito apenas nas suas aulas na Universidade de Pádua, nas suas orações em academias ou na difusão das suas publicações sobre matemática e filosofia. Merecem também destaque a sua correspondência e contactos pessoais com matemáticos de qualidade superior (Guidobaldo dal Monte, Cristopher Clavius), tradutores de textos matemáticos antigos (Federico Commandino) e o estabelecimento de laços de amizade com patronos influentes (Jacomo Contarini, Daniele Barbaro)[281]. A importância da sua obra está patente, por exemplo, no facto de ela se encontrar na livraria de Galileo[282].

---

[279] A mesma concessão, baseada em Proclo, de que a matemática possui provas não causais, pode ler-se em Commandino: "Adhuc autem varios syllogismorum modos usurpavitm alios quidem a causis fidem accipientes, alios vero a signis profectos, omnes necessarios et certos atque ad scientiam accomodatos..." (*Euclides Elementorum libri XV*..., ed. Fredericus Commandinus, Pesaro, 1577, *apud* Gilbert 1963, 89 n. 35).

[280] A publicação do *Opusculum* representa o culminar de um ano lectivo em que as aulas leccionadas se centraram no exame do texto de Proclo e abordaram expressamente o tema da certeza das matemáticas. Não é de excluir, aliás, que o interesse de Barozzi por Proclo venha, precisamente, do ambiente polémico causado pelo debate sobre matemática e epistemologia, e que a sua tradução do comentário do comentador, feita no ano seguinte ao das suas aulas, fosse mais um argumento utilizado na discussão. A ideia de que a conjuntura determinou o interesse de Barozzi pelo comentário a Euclides de Proclo é avançada em Rose 1975, 125. A ideia é, de facto, muito atraente e convincente: em primeiro lugar, a academia aceita integrar entre os seus membros, em situação jurídica complexa, um docente externo, cujo esforço se demora um ano exclusivamente no estudo e na leitura de Proclo, que é explicado tendo em conta as teses de Piccolomini; em segundo lugar esse prolongado investimento culmina na publicação de uma tradução latina da obra do comentador neoplatónico (o facto de Barozzi não ter editado novo texto grego, embora dispusesse de melhores manuscritos, mas optasse por uma tradução, expressa vontade de divulgação ampla); em terceiro lugar, publica-se em simultâneo um opúsculo que autonomiza o tema, retirando-o dos apêndices finais ou do contexto dos comentários aos passos aristotélicos relacionados, ou seja do plano subsidiário a que estava votado.

[281] Rose 1977, 119.

[282] Rose 1977, 125. O seu nome e a sua tese são referidos com admiração ainda no século XVII, por exemplo, por Wilhelm Langius (veja-se Mancosu 1996, 24).

3.2. Os Jesuítas

Ao tornar-se uma das maiores instituições de ensino da história, a Companhia de Jesus teve um papel fundamental na disseminação, institucionalização e solução do debate sobre o estatuto das matemáticas. Para além da importante e influente reflexão que, sobre o tema, fizeram inúmeros dos seus membros, a discussão institucional sobre o programa de estudos a ser adoptado nas suas escolas (que culminou na *Ratio Studiorum*) alimentou o debate por outra via e deu-lhe renovada finalidade. Para cada disciplina tornou-se necessário definir, além de motivações, objectivos e finalidades, os espaços curriculares próprios, bem como o seu conteúdo, método, creditação e número de horas de leccionação num contexto mais abrangente de educação religiosa. A discussão sobre o espaço institucional a conceder à matemática anda a par com aquela outra sobre o seu valor científico e epistemológico. Este capítulo pretende evidenciar dois pontos essenciais: a) embora a discussão em torno do estatuto da matemática ocupe uma quantidade de recursos enorme e atraia uma grande atenção, não se produzem novos argumentos entre jesuítas desde a fundação da Companhia até ao final do século XVII; b) o impasse epistemológico gerado durante século e meio não encontra solução senão por via política e social, institucional e administrativa.

3.2.1. Lugar da matemática nos programas de estudo jesuítas

Desde a fundação da instituição, diversos estatutos incluem directrizes importantes sobre o ensino da matemática que traduzem o seu estatuto absoluto e relativo às demais ciências. Esta é uma situação de todo anormal entre as restantes instituições de ensino. A matemática surge entre as matérias a leccionar, a par com a física, lógica e ciências naturais, logo nas *Constituições*, escritas por Inácio de Loiola entre 1541 e 1550 e melhoradas continuamente até à sua morte em 1556[283]. O programa de estudos do Colégio de Messina, escrito por Jerónimo Nadal em 1548 e tornado paradigma no interior da Companhia até à produção de um documento semelhante para o Colégio Romano, previa o ensino da matemática durante dois anos[284]. Nadal apresentou nova versão deste documento em 1552, propondo que o curso de filosofia

[283] Veja-se o capítulo XII da quarta parte das ***Constituições*** (Abranches 1975, 17-28). Para este capítulo, sigo Romano 1999 e Cosentino 1999.
[284] *MPSI* 1, 26; Romano 1999, 50-51.

fosse ampliado para quatro anos e o de matemática para três[285]. O programa de estudos do Colégio Romano (fundado em 1551) foi concluído pelo primeiro reitor da instituição, Martino de Olave, em 1553, e nele se propunha um curso de filosofia de 3 anos, que incluía 5 semestres de matemática. Este documento é especialmente importante, porque o Colégio Romano foi concebido como espaço modelo da Companhia e como referência para práticas educativas e elaboração de conteúdos de ensino[286].

Todos estes documentos consideram a matemática uma disciplina subsidiária, mas divergem no objecto que ela deve complementar. Para Inácio de Loiola é claro que a disciplina, tal como as restantes, é ancilar à teologia, objectivo final do ensino jesuíta. Já Nadal realça a sua ligação à física, colocando-a no segundo ano do currículo do curso de filosofia, depois de terminada a exposição da lógica aristotélica. Martino de Olave, ao reduzir o curso de filosofia para três anos e a disciplina de matemática dois e meio, permite que no 2º semestre do primeiro ano os alunos aprendam em simultâneo a disciplina a par com a doutrina dos *Segundos Analíticos*, o que não é de todo despiciendo, porque se acrescenta indicação específica para que fosse leccionada a uma hora que permitisse aos alunos de filosofia ouvi-la e *compará-la com a doutrina de Aristóteles*. Também há diferentes propostas sobre a pessoa responsável pelo ensino da cadeira. Nadal pretendia professores de matemática em exclusividade, mas Martino de Olave atribui a responsabilidade a professores de filosofia[287].

Estas diferentes visões sobre o papel da matemática no currículo jesuíta manter-se-ão no mais importante documento pedagógico produzido pela Companhia de Jesus: a *Ratio Studiorum*. Foi através deste documento que se procurou uniformizar os programas de estudos de todos os colégios da instituição. A primeira versão data de 1586, mas um longo processo de maturação e discussão levará a que a versão definitiva seja publicada cerca de 13 anos depois, em 1599.

A primeira versão da *Ratio* está organizada por disciplinas e consagra um capítulo às matemáticas, ao seu ensino e ao seu docente[288]. O documento propõe dois níveis de intervenção, um a nível do programa e posição no currículo, outro a nível da formação dos professores de matemática.

---

[285] *MPSI* I, 1965, 147-8. O curso de artes duraria, pois, 4 anos. Veja-se Cosentino 1999, 50.
[286] Romano 1999, 58.
[287] Que a via de especialização começa aqui foi notado por Antonella Romano (1995, 55). Cosentino liga esta directiva de Olave à dificuldade em encontrar docentes devidamente preparados (Cosentino 1999, 52).
[288] *MPSI* 5, 109-110. Sobre a matemática na primeira versão da *Ratio,* veja-se Romano 1999, 116-121.

Quanto ao primeiro ponto, o texto da *Ratio* reitera o projecto de Martino Olave de iniciar o estudo da disciplina no segundo semestre do primeiro ano. Isto nunca veio a acontecer e, na versão de 1599, a matemática fica confinada ao segundo ano do curso de filosofia. Os principais responsáveis por esta alteração foram os professores de filosofia do Colégio Romano, que recusaram de forma categórica a proposta inicial: "De sesquianno a logicis mathematicis dando.- Non placet. Satis videtur annus unus ut nunc fit Romae"[289].

Em relação ao segundo ponto, a *Ratio* prevê a organização de uma academia de matemática, destinada a formar os professores de matemática da ordem. A Academia ofereceria um ciclo de estudos de três anos em que os dois primeiros seriam totalmente dedicados ao estudo da matemática e o terceiro seria dividido entre a iniciação à teologia e a matemática. Nenhuma outra instituição de ensino tinha até então produzido um esforço semelhante em relação às matemáticas[290].

A Companhia de Jesus tem, pois, dois espaços dedicados à matemática. Um é o curso de filosofia, em que a disciplina é leccionada no segundo ano por um professor de filosofia ou de matemática, consoante a disponibilidade e a existência de recursos humanos. O outro é a Academia de Matemática do Colégio Romano, onde se lecciona matemática avançada e se preparam os futuros professores de matemática da Companhia[291].

---

[289] Veja-se *MPSI* 6, 293, doc. 17: "Iudicia patrum, in provinciis deputatorum ad examinandum rationis studiorum (1586) tractatum qui inscribitur "De mathematicis disciplinis", onde as opiniões dos professores do Colégio Romano estão elencadas em primeiro lugar. Veja-se também Romano 1999, 122 e n. 119.

[290] Romano 1999, 120. O texto da *Ratio* é o seguinte (*MPSI* 5, 110, 110): "Professor alter, qui modo P. Clavius esse posset, constituatur, rerum mathematicarum pleniorem doctrinam conferat in triennium, explicetque privatim nostris octo circiter aut decem, qui mediocri saltem sint ingenio, nec a mathematicis alieno, et philosophiam audierint; qui ex variis essent convocandi provinciis, unus ex qualibet, si fieri posset. Nec pauci futuri sunt, qui ex horum numero cupiant esse, si post philosophiam quo tempore docent alii litteras humaniores, studeant ipsi mathematicis; deinde etiam theologiae; ita sane ut primo biennio nihil praeter mathematicam audiant. Tertio vero anno duas etiam lectiones scholasticae theologiae cum earum brevi repetitione, quae fiet in scholis tantum; reliquum autem diem totum mathematicis inpendant. Porro ex hac academia eximii prodirent mathematici, qui eam facultatem in omnes provincias, ad quas essent reversuri, dissiminarent, et nostrorum tuerentur existimationem, siquando oporteret eos de mathematicis respondere. Neque grave futurum est cuilibet provinciae unum aliquem ex suis philosophis tertio quoque anno dicare mathematicis, cum spe tam eximii fructus".

[291] O que quer dizer que a lista dos professores de matemática do Colégio Romano não deve ser confundida com a dos professores de matemática da Academia. Desde a fundação até 1773, a lista foi primeiro estabelecida por R. Villoslada (1954) e depois pontualmente corrigida por outros estudiosos. As últimas alterações foram introduzidas por Ugo Baldini (2003), que propôs a seguinte lista para o período 1553-1612 (morte de Clávio): 1553-1560: Baltasar Torres; 1561-[1563?]: Adalbert Baucek; 1563-1571: Cristoph Clavius; 1574-5: Bartolomeo Ricci; 1575-6: Cristoph Clavius; 1576-7: Ferdinando Capece; 1577-8: Cristoph Clavius; 1586-7: Giulio Fuligatti; 1591-8: Cristoph Grienberger; 1598-9: Cristoph Grienberger e Gaspare Alperio: 1599-1600: Angelo Giustiniani; 1601-2: Gaspare Alperio; 1602-3: Odon van Maelcote; 1603-5: Cristoph Grienberger; 1605-1606: Odon van Maelcote; 1609-10: Odon van

3.2.1. Lugar da reflexão sobre a matemática no currículo jesuíta

É inegável que o assunto invade a pedagogia jesuíta desde o primeiro momento. Baltasar Torres, o primeiro professor de matemática do Colégio Romano abordava o tratado de Piccolomini logo nas primeiras lições, como se pode ver no manuscrito sobrevivente que contém o seu curso do ano 1557: "Lectiones geometriae anni 1557. prima hora novembris. Prima lectio continebat praefationem desumptam ex Picolomini tractatu de certitudine Mathematicarum..."[292]. Por sua vez, os professores de filosofia costumavam incluir um capítulo sobre o estatuto da matemática, aquando da exposição da matéria do primeiro livro da física ou dos *Segundos Analíticos*. Benito Pereira, que será analisado mais abaixo, fornece o exemplo para a reflexão no âmbito da física; o manuscrito com as aulas de lógica de Ferdinando Capece leccionadas no Colégio Romano em 1581, ilustram o ensino do tópico no âmbito da lógica[293].

Estes são os três espaços por excelência, para a reflexão sobre o estatuto científico da matemática: prólogos aos cursos de matemática, prólogos ao curso de física, capítulos autónomos na parte dos *Segundos Analíticos* do curso de lógica.

Maelcote; 1610-11: Odon van Maelcote (conjectura); 1611-1612: Cristoph Grienberger (conjectura). Balthazar Torres e Ferdinando Capece são filósofos, mas Clávio, Grienberger e Odon Maelcote são matemáticos. Deve notar-se que, a partir de certa altura, é a Academia que fornece os professores para o curso de filosofia.

[292] O manuscrito com os seus apontamentos, onde estão incluídas as anotações sobre as suas lições de matemática do ano 1557 referidas é o BAV Barb. lat. 304 e a citação é tirada da folha 187v. O manuscrito é de uma relevância enorme porque dá notícias sobre métodos e conteúdos do ensino da matemática, tendo sido descrito por Paul Lawrence Rose (1975, 197), e por Antonella Romano (1999, 72 n. 84 e 142 n. 24). Baltasar Torres (Medina del Campo 1518 - Nápoles 1561) estudou medicina em Espanha. Passou algum tempo na Sicília e aí conheceu Maurólico, com quem provavelmente estudou matemática. Torres não publicou escritos. Da sua actividade restam textos programáticos (incluídos em *MPSI*) e o manuscrito referido. Sobre a sua vida, veja-se Baldini-Napolitani 1992, I.2., 102.

[293] Veja-se Romano 1999, 142 n. 24. A autora cita o manuscrito B.A.V. Barb. lat. 232, ff. 344r-346r ("An mathematicae sint scientiae"). Outros professores de filosofia do Colégio Romano aderiram a estas teses, como Paulo Valla, que aí começou a ensinar em 1585. Sobre Valla, no entanto, deve acrescenta-se uma pequena nota. Ludovico Carbone é o autor de uma obra intitulada *Additamenta ad commentaria D. Francisci Toleti in Logicam Aristotelis. Praeludia in libros Priores Analyticos; Tractatio de Syllogismo; de Instrumentis sciendi; et de Praecognitionibus, atque Praecognitis*. Auctore Ludovico Carbone a Costacciaro, Academico Parthenio et in Almo Gymnasio Perusino olim publico Magistro. Cum Privilegiis Venetiis, Apud Georgium Angelerium, 1597. Nesta obra plagia o curso de lógica de Valla, provavelmente aquele leccionado em 1588, e nela contém uma secção intitulada "Dubitationes quaedam circa scientias mathematicas" (pp. 288-302), o que faz pensar que as aulas de Valla continham provavelmente um capítulo contendo dúvidas sobre as ciências matemáticas. As aulas de Valla foram impressas em Lyons, 1622, mas na edição impressa não surge o referido capítulo. A causa desta supressão pode derivar da pressão dos professores da Academia de Matemática de Clávio. Sobre o plágio de Carbone, uma curta descrição do capítulo sobre as *dubitationes*, e a causa da supressão do capítulo na edição impressa, veja-se Wallace 1984, 7, 9, 10-14, 16-23 e 136.

Esta prática docente, encontra formulação parcial na *Ratio Studiorum.* No capítulo dedicado ao estudo da filosofia ("De studio Philosophiae"), a versão de 1586 da *Ratio* apresenta a seguinte directriz:

> Porro ne secundus annus nimis oneratus videatur, prolegomena Physicae, quae duos fere menses occupare solent, contrahenda videntur, et magna ex parte communicanda cum logico; qui cum a multis quaestionibus, quas in metaphysica transposuimus, liberatus fuerit, potest sub finem librorum Posteriorum instituere pleniorem quandam de scientia tractationem, et in ea disserere de divisionibus et abstractionibus scientiarum, de speculativo et practico, de subalternatione non solum in genere, sed etiam, an scientiae omnes subalternentur metaphysicae, de modo diverso procedendi in mathematicis et in physicis, de quo Aristoteles libro secundo Physicorum; et quicquid de definitione dicitur libro secundo de Anima. Haec enim et huiusmodi alia commodissime coniungi possunt, nec superant captum auditorum, qui in fine logicae versantur.[294]

O trecho é muito claro. Em primeiro lugar, libertam-se alguns tópicos do curso de lógica para o de metafísica. Isto permite antecipar os prolegómenos da física do início do segundo ano (demasiado sobrecarregado) para o final do primeiro. No final da exposição dos *Analíticos Segundos* devia compilar-se um tratado sobre ciência, onde se incluía a reflexão sobre o "diverso modo de proceder na matemática e na física".

A discussão sobre o ano em que deve começar o ensino da matemática no curso de filosofia é, portanto, tudo menos inocente. Trata-se de determinar se a teoria da ciência aristotélica fornece um modelo com o qual se tem de confrontar a matemática, ou vice-versa. A segunda opção é a da primeira versão da *Ratio Studiorum*, que justifica o alargamento do tempo de ensino ao segundo semestre do primeiro ano com o pretexto de que o conteúdo dos *Segundos Analíticos* seria tanto melhor compreendido, quanto mais se pudesse apoiar em exemplos matemáticos[295]. A primeira opção é aquela que vincou. Como os filósofos levaram a sua avante, os alunos dos colégios jesuítas de toda a Europa acabaram por estudar primeiro a teoria da ciência levando para as aulas de matemática ideias já firmemente enraizadas sobre metamatemática.

Um quarto espaço consagrado à discussão do tema assegurou a sua divulgação e o seu carácter polémico. Visto que o tópico fazia parte dos programas lectivos, veio a surgir também, inevitavelmente, como assunto a abordar em teses e discussões de final de curso. Algumas são de grande importância, como a que um aluno de Cristopher

[294] *MPSI* 5, 95-107 (a citação é da p. 106). O parágrafo receberá pequenas alterações e continuará presente na versão final, de 1599.
[295] *MPSI* 5, 105-106. Veja-se Romano 1999, 118-119.

Scheiner defendeu, em 1614. O próprio Scheiner escreveu o texto, que de seguida enviou, em cópia, a Galileo[296]. O tema era abordado também em festivais académicos diversos[297].

3.2.2. Clávio e a defesa da matemática

Nascido em Bamberga, Alemanha, em 1538, Clávio juntou-se aos Jesuítas em 1555 em Roma. Estudou filosofia em Portugal no final da década de 50 e partiu então para Roma onde se tornou professor do Colégio Romano até à sua morte. Clávio ganhou grande reputação como matemático no interior da Companhia com o seu trabalho na revisão do calendário juliano[298]. É esta *auctoritas* que lhe dá imensa eficácia na luta que empreendeu toda a vida a favor da matemática.

Cristóvão Clávio trabalhou incansavelmente para conseguir um estatuto mais elevado para os professores da Academia e um papel autónomo para a matemática em relação à a filosofia e teologia. Para isso, produziu uma defesa da matemática muito ampla e com resultados que moldaram a cultura ocidental[299]. A sua acção produziu uma reforma estrutural que transformou mentalidades para sempre e assentou em três eixos fundamentais.

O primeiro é a defesa epistemológica da matemática nos prólogos das suas obras matemáticas. Num capítulo intitulado "Nobreza e superioridade das ciências matemáticas", depois de explicar que a matemática ocupa um lugar intermédio entre a metafísica e a física, acrescenta:

Si vero nobilitas, atque praestantia scientiae ex certitudine demonstrationum, quibus vtitur, sit iudicanda; haud dubie Mathematicae disciplinae inter caeteras omnes principem habebunt locum. Demonstrant enim omnia, de quibus suscipiunt disputationem, firmissimis rationibus, confirmantque, ita vt vere scientiam in auditoris animo gignant, omnemque prorsus dubitationem tollant: Id quod aliis scientiis vix tribuere

[296] A indicação desta dissertação pode encontrar-se em Dear 1995, 41 e n. 30-31. Era prática habitual na altura que o professor escrevesse o texto da dissertação, para depois o aluno o defender (para uma história da dissertação, veja-se Chang 2004; para introdução à problemática das dissertações no contexto português, veja-se Pereira Gomes 1961).

[297] Como mostra o panfleto com proposições matemáticas feito para um evento desse género no colégio jesuíta francês de Pont-à-Mousson em 1622, e onde se dissertava sobre a natureza da matemática afirmando a disciplina como científica (Dear 1995, 41 e n. 32).

[298] Os pormenores matemáticos do calendário podem ser encontrados no seu tratado *Novi calendarii Romani apologia*, reimpresso diversas vezes e que possuía mais de 800 páginas (Clávio 1611-1612, V).

[299] Sobre Clávio, a bibliografia começa a ser tão vasta a ponto de ser difícil conhecê-la toda. Saliento Wallace 1984 136-141, Baldini 1992 e 1995, Homann 1999 (que reproduz a tese que enunciei acima na p. 64), Smolarski 2002. Em Português, uma pequena síntese pode ser encontrada em Carolino 2006a, 26-30.

possumus, cum in eis saepenumero intellectus multitudine opinionum, ac sententiarum varietate in veritate conclusionum iudicanda suspensus haereat, atque incertus.[...] Quod quam longe a Mathematicis demonstrationibus absit, neminem latere existimo. Theoremata enim Euclidis, caeterorum Mathematicorum, eandem hodie, quam ante tot annos, in scholis retinent veritatis puritatem, rerum certitudinem, demonstrationum robur, ac firmitatem.[300]

Clávio realça a firmeza, a certeza, a estabilidade e eternidade das verdades matemáticas. A confrontação com a teoria da ciência aristotélica é evitada e Clávio opta pela via do consenso na defesa da disciplina. Dos critérios possíveis para avaliação do estatuto da disciplina (ontológico/metodológico), é escolhido o da certeza do processo demonstrativo, unanimemente aceite por todos: "Se", e só se, poderá acrescentar-se, "se pensar que a nobreza e superioridade científica deve ser considerada em função da certeza das demonstrações, que se usam, sem dúvida as disciplinas matemáticas ocuparão um lugar cimeiro entre todas as outras". Por outro lado, a corrente histórica que suporta o elogio de Clávio é aquela fundada em Ptolomeu, como indica a referência à "multidão de opiniões e variedade de asserções" próprias das demais ciências. Outro passo corrobora esta última afirmação e repete as principais linhas de argumentação citadas:

Quod si modum demonstrandi, quo vtitur Astronomia, consideremus, nemo negabit, omnes naturales disciplinas ab hac scientia longe superari. Adhibet enim ad ea confirmanda, de quibus agit, demonstrationes efficacissimas, Geometricas nimirum, & Arithmeticas, quae ex sententia omnium philosophorum primum certitudinis gradum obtinent. Quare non sine [4] ratione vtroque capite, nempe nobilitate subiecti, & certitudine demonstrandi, voluit Ptolomaeus ad initium Almagesti Atronomiam simpliciter inter reliquas scientias esse primam. Ait enim philosophiam naturalem & Metaphysicam, si modum demonstrandi illarum spectemus, appellandas potius esse coniecturas, quam scientias, propter multitudinem, & discrepantiam opinionum[301].

Ptolomeu é, desta vez, explicitamente referido, bem como a sua tese de que a certeza da demonstração matemática supera a instabilidade das teorias físicas e metafísicas.

Sobressai o facto de que Clávio evita a questão da causalidade e a discussão sobre a não adequação da matemática ao modelo dos *Segundos Analíticos*. Este facto foi notado por outros estudiosos, sendo avançada a hipótese de que Clávio considerava o

[300] Clávio 1611-1612, I, 5. Veja-se o comentário a este texto em Homann 1983, 240.
[301] Clávio 1611-12, I, 3.

tópico de menor importância no âmbito da sua visão reformista do ensino da matemática no interior da Companhia de Jesus[302]. Contudo, não é provável que Clávio considerasse a discussão supérflua. Pelo contrário, sabemos que se empenhou em delegá-la noutros[303]. A sua opção de não referir o tópico deve ter sido tomada tendo em vista a) a evidente dificuldade de defesa da disciplina na sua confrontação com a epistemologia aristotélica e b) a evidente necessidade de consenso para a criação de um documento que satisfizesse uma visão pedagógica comum a todos os membros da Companhia. A sua acção, que se pode caracterizar como "política", impede abordagens epistemológicas polémicas e uma acção demasiado pró-activa poderia gerar, e acabou por gerar, como veremos, reacção intensa e indesejável.

Os textos de Clávio terão grande divulgação e influência em outros Jesuítas, como António Possevino que, na sua monumental enciclopédia *Bibliotheca Selecta* (Roma, 1593), defende a matemática nos mesmos termos[304].

O segundo eixo de actuação corresponde à tentativa de influenciar a versão final da *Ratio Studiorum*, através da produção de diversos documentos sobre o modo como se pode (e deve) promover o estudo da matemática no interior da Companhia. Quatro documentos são relevantes: "Ordo seruandus in addiscendis disciplinis mathematicis", "Modus quo disciplinae mathematicae in scholis Societatis possent promoueri", "De re mathematica instructio", "Oratio de modo promouendi in Societate studia linguarum politioresque litteras ac mathematicas" [305]. Pelo menos o segundo poderá ter sido lido pela comissão encarregada de compor a *Ratio*[306].

Neste documento, Clávio trata o perfil adequado para o professor de matemática. Deve sobressair entre os demais pela sua erudição e *auctoritas*; dedicar-se à disciplina em exclusividade e com espírito de missão; deve participar em acontecimentos com

---

[302] O facto é notado por Peter Dear (1995, 38-40) e por Luís M. Carolino, que afirma: "Em suma, o mais eminente dos matemáticos jesuítas da segunda metade do século XVI não procurou promover a matemática no contexto da epistemologia aristotélica" (Carolino 2006a, 29). É este último, quem justifica a atitude de Clávio: "Cristoph Clavius não abordou directamente a «Quaestio de Certitudine Mathematicarum» em nenhuma das suas obras. É provável que, face às razões com que fundamentou o seu entendimento sobre a superioridade da matemática em relação à ciência natural, não tenha sequer considerado essa discussão pertinente para os seus objectivos de promover institucionalmente a matemática" (Carolino 2006a, 29).

[303] Onde se incluem alguns dos seus alunos, como se verá.

[304] Clávio terá, aliás, auxiliado Possevino a escrever o capítulo dedicado à matemática (veja-se, sobre Possevino e a sua ligação a Clávio, Crombie 1996b, 124-132; Carolino 2006a, 29; para uma sua biografia, veja-se Baldini-Napolitani 1992, I.2., 80-81).

[305] Todos os documentos podem ser encontrados em *MPSI* 7, 119-122.

[306] Homann 1999, 61 e 64. Smolarski 2002, 450 (neste último estudo, a tradução mais moderna deste e outros documentos). Um importante estudo dedicado à interpretação do "Ordo seruandus..." está em Gatto 2006.

relevância académica, tornando-se metáfora do estatuto da própria disciplina. A relevância da disciplina é realçada, por ser necessária para aprender física e para compreender exemplos em Aristóteles e Platão. O perfil do professor de filosofia também é redesenhado: não deve incluir nas suas aulas tópicos antimatemática (como referir que não é científica, não possui demonstrações, não é útil) e deviam eles próprios aprender mais matemática; assim veriam o seu estatuto melhorado, seja por cometerem menos erros seja por ganharem influência junto dos seus alunos. Propõe-se que os alunos que quisessem alcançar o grau de mestre fossem igualmente avaliados em tópicos de matemática. Clávio surpreende quando expressa o seu sentimento premonitório de que a ausência de Jesuítas a estudar matemática poderia prejudicar a Companhia[307]. Contudo, não é este o ponto essencial a reter destes documentos. Antes deve salientar-se a tónica na autoridade e superioridade do professor de matemática.

A influência de Clávio na *Ratio* não se esgota na produção destes documentos. A longa defesa da matemática e a sua ligação a ciências tão diversas como a poesia, história, política, metafísica, teologia, direito, medicina ou agricultura, que se pode encontrar na primeira versão do documento, lembram o fraseado dos textos de Clávio. Além disso, o programa de estudos de 1586 refere ainda que o Colégio Romano devia dispor de dois professores de matemática. O primeiro daria as lições de matemática no âmbito do curso de filosofia e podia muito bem ser o próprio professor de filosofia. O segundo professor, "que pode ser o Padre Clávio", afirma-se no documento, asseguraria o ensino da disciplina na já referida Academia de Matemática.

Esta academia existia desde 1553 e já era dirigida por Clávio desde 1561. Por volta de 1580, Clávio tentara já um primeiro pedido para que se aceite oficialmente a Academia como um curso de dois-três anos para jovens jesuítas promissores. O seu pedido foi negado, mas a disciplina e os seus docentes viram o seu estatuto emancipado, deixando de ser subsidiários da área de estudos da Filosofia e Teologia. A proposta contida na primeira versão da *Ratio Studiorum* (1586) é, portanto, um segundo pedido, que foi novamente recusado. Finalmente, em 1594, o reitor do Colégio Romano, futuro Cardeal Bellarmino aprovou a proposta de Clávio[308].

A partir desta data os jesuítas formados na academia passam a ostentar o título de *mathematici*, o que mostra o esforço posto na construção de uma identidade social. A Academia funcionou em ambiente selecto e qualitativamente superior, cumprindo o

[307] Homann 1999, 61–64; Smolarski 2002, 450.
[308] Em *MPSI* 7, 622, o decreto de criação da Academia de Clávio.

ideal da *auctoritas* de alunos e professores, prescrito por Clávio. O número de alunos é reduzido e para admissão requeria-se nomeação por um professor de matemática da Companhia e pelos superiores da província onde vivia o candidato[309]. Para se fomentar o estudo da disciplina, a quantidade nunca foi uma opção, mas sim a qualidade, em estratégia que a história provou vencedora.

Este foi o mais valioso dos contributos de Clávio para a defesa da matemática. A criação de uma comunidade de forte impacte intelectual que, uma vez dispersada pela Europa e pelo mundo, pudesse lançar as bases da moderna cultura científica.

Aos alunos de Clávio coube a continuação, mesmo após a sua morte, da defesa da disciplina. Em Portugal, salienta-se o papel de João Delgado na defesa da matemática. Internacionalmente, os dois textos que substituíram os de Clávio como referência para uma apologia da disciplina são os de Giuseppe Biancani e Hugo Sempílio[310]. Estas obras, ao contrário de Clávio, não buscam soluções em tradições e argumentos alternativos (como em Ptolomeu, ou no duplo critério do prólogo do *De Anima*), mas entram abertamente no campo da teoria da ciência aristotélica, dramatizando posições. Estas obras não introduzem conceitos nem argumentos novos, mas procedem a uma sistematização e dissecação dos argumentos esgrimidos pelos detractores da matemática. A sua divulgação será enorme e entrarão em diálogo com importantes textos de autores portugueses.

[309] De 1594 a 1612 apenas são conhecidos 25 *mathematici*; consegue identificar-se mais 15 estudantes durante o período de 1463 a 1594, o que mostra o reduzido número de estudantes (Baldini 2003, 52). Eis o elenco dos alunos: 1. Alunos do curso formal até 1612 (ou seja, os que, a partir de 1594, ficam habilitados, com a conclusão do curso, ao título de *mathematici*) Giovanni Giacomo Staserio (1594-1595); Giovanni Maria Camogli (1597-1598); Giuseppe Biancani (1598?-1600); Odon van Maelcote (1601-1603); Giacomo Fuligatti (1602-1603); Ippolito Giannotti (1602?-1604); Giovanni Francesco Marzi (1603-1606); Orazio Grassi (1604-1606); 2. Alunos do curso informal (todos os alunos até 1594 e apenas os que não seguem o curso formal a partir dessa data; excluímos os alunos que depois de informalmente seguirem o curso, acabaram por concluir o formal): John Hay (1566-1568): James Bosgrave (1567-1570); Bartolomeo Ricci (1570-1574); Luca Valerio (1575-1577); Matteo Ricci (1575-1577); Ferdinando Capece (1575-1576); Richard Gibbons (1575-1576); Vincenzo Regio? (1574-1578); Paul Pistorius (1577-1578); Muzio De Angelis (1580-1585); João Delgado (1580-1585); Jean Deckers (1584-1585); Alessandro De Angelis (1585-1590); Carlo Spinola (1586-1587); Gaspario Alperio (1590-1597); Angelo Giustiniani e Giovanni Battista Luca (1594-1595); Giovanni Giacomo D'Alessandro, Janos Nagy, Muzio Rocchi, Mario Gibelli, Benedetto Cerroni, Raphael Kobnzl (1595-1596); Sabatino de Ursis (1600-1601); Bernardino Gennaro (1600-1605); Vincenzo Figliucci, Paolo Bombino, Alessandro Pernato (1602-1603); G. de St. Vincent (1606?-1612?); Giulio Aleni (1607-1608); Ian Wremann (1607-1609); Giovanni Paolo Lembo (1607-1612); Paul Guldin (1609-1612).

[310] Veja-se os capítulos que lhes são dedicados, mais à frente nesta tese (parte 2, pontos 2.3.3.2. e 2.3.3.3.).

3.2.2. Benito Pereira e os filósofos jesuítas

O contributo mais importante e influente para a discussão sobre o estatuto da matemática da parte dos filósofos jesuítas foi dado por Benito Pereira, professor de filosofia do Colégio Romano, de origem espanhola[311]. No seu trabalho sobre física aristotélica intitulado *De communibus omnium rerum naturalium principiis et affectionibus*, publicado em 1576 e depois sucessivas vezes reeditado, dedicou extensas páginas ao tema[312]. A sua abordagem impressiona ainda hoje pela abrangência, pela profundidade técnica e pela superior qualidade. O assunto está disperso por diversos capítulos da obra, dos quais destacamos os seguintes:

- Scientiam speculatiuam non dici vniuoce de Mathematicis disciplinis & aliis, quoniam doctrina Mathematica non est proprie scientia. (Liber Primus, Cap. XII p. 26 ss.);

- Quae illarum trium scientiarum sit nobilissima, & certissima (Liber Primus, Cap. XVI, pp. 33 ss);

- Quae illarum trium scientiarum sit prima (Liber primus, Cap. XVII; pp. 34 ss);

- An scientiae Matematicae tractent ullum genus caussae (Liber Tertius, Cap. III, pp. 75 ss);

- An praestantissima illa demonstratio, quae ab Aristotele describitur priori libro Poste. vel solum vel maxime reperiatur in disciplinis Mathematicis. (Liber Tertius, Cap. IIII, pp. 77 ss.);

- An demonstrationes Mathematicae maxima ex parte constent ex his quae sunt nota nobis, & secundum naturam (Liber Tertius, Cap. IX, pp. 89 ss.)[313].

Os autores mais recentes não deixaram de evidenciar a sua opinião negativa da matemática, expressa de forma clara e taxativa no primeiro dos capítulos enunciados:

> Mea opinio est, Mathematicas disciplinas non esse proprie scientias: in quam opinionem adducor tum aliis, tum hoc uno maxime argumento. Scire est rem per caussam cognoscere propter quam res est; et scientia est demonstrationis effectus; demonstratio autem (loquor de perfectissimo demonstrationis genere) constare debet ex his quae sunt per se et propria eius quod demonstratur; quae uero sunt per

[311] Sobre ele, veja-se Giacobbe 1977 e Carolino 2006a 22.
[312] Não consultei esta edição, mas antes a de 1585 (Pereira 1585).
[313] Estes capítulos estão transcritos no âpendice.

accidens, et communia, excluduntur a perfectis demonstrationibus, sed Mathematicus, neque considerat essentiam quantitatis, neque affectiones eius tractat prout manant ex tali essentia, neque declarat eas per proprias caussas, propter quas insunt quantitati, neque conficit demonstrationes suas ex praedica<t>is propriis et per se, sed ex communibus, et per accidens: ergo doctrina Mathematica non est proprie scientia.[314]

Admitidas as premissas que propõe, a conclusão não deixa de ser óbvia e necessária, conquanto pareça paradoxal. Pereira estabelece como premissa maior que só se deve considerar científico o saber que se organiza de acordo com as condições e requisitos propostos por Aristóteles nos *Segundos Analíticos*, o que não podia chocar ninguém. Afirmar que as matemáticas não preenchem estes requisitos nem cumprem estas condições não era consensual, mas tinha os seus adeptos, entre os quais Piccolomini. Admitido isto, por inferência lógica e silogística, não se pode concluir senão que as matemáticas não devem ser consideradas ciências, tal como antes fizera, de resto, Catena. No capítulo terceiro elabora a ideia de que a matemática não oferece qualquer género de causa, parafraseando livremente Piccolomini.

Contudo, reduzir o pensamento de Pereira a um radicalismo insensato antimatemático é simplificar excessivamente o seu pensamento. Três pontos precisam de clarificação. O primeiro é este. Pereira nega estatuto científico à matemática tendo em consideração apenas, e enfatizo este "apenas", uma definição estrita de ciência ("proprie"); isto é, uma definição de ciência que inclui *todos* os requisitos que o filósofo espanhol julga pertencer ao modelo de ciência aristotélico. Em segundo lugar, Pereira reconhece que há diferentes critérios cuja aplicação resulta em alteração do estatuto da matemática. Genericamente, Pereira considera a teologia a mais nobre ciência de todas[315]. Esta posição é justificada por se debruçar sobre um objecto superior. Por aplicação do critério ontológico, a posição seguinte é ocupada pela física, que se debruça sobre substâncias, e a última, pela matemática, que se ocupa de acidentes[316]. Mas se se considerar o critério da certeza, o cenário muda de figura: a teologia continua a ser superior às restantes se se entender que o conceito de "certeza" traduz a firmeza e

[314] Pereira 1585, 26-28.
[315] Pereira 1585, 33: "Est concors sententia omnium Metaphysicam dignitate antecellere reliquis disciplinis propter summam nobilitatem earum rerum, quas tractat; agit enim de Deo & intelligentiis; quapropter vocatur prima Philosophia, Metaphysica, Sapientia, Theologia hoc est scientia Dei; vel quoniam hanc proprie solus Deus habet, vel quia haec sola continet scientiam rerum diuinarum".
[316] Ibid. "Secundum locum dignitatis obtinet Physica; extremum autem doctrina Mathematicae; etenim Physicus disserit de substantiis & corporibus naturalibus..."; "Mathematicae autem disciplinae in sola cognitione accidentium occupantur; agunt enim de quantitate, & his quae in quantitate insunt affectionibus...".

imutabilidade do objecto, mas se se considerar a certeza do ponto de vista da força e firmeza das demonstrações, tem de se admitir forçosamente que, pela dificuldade intrínseca do seu objecto, é superada pelas restantes ciências[317]. Ora, comparando a matemática com a física (as "restantes ciências"), verifica-se que, em relação a este critério, a primeira leva de vencida a segunda[318]. Não fosse a excessiva análise do conceito de "certeza" e poder-se-ia dizer que Pereira quase concorda com Clávio. E, último lugar, Pereira enuncia praticamente todos os argumentos dos adversários e refuta-os com grande brilhantismo e de forma extraordinariamente convincente. Nem todos os intervenientes no debate possuem esta envergadura intelectual nem semelhante capacidade argumentativa. É este seu estatuto que impõe as suas ideias como representativas de um corpo social.

A força do texto de Pereira levou a crítica moderna a acentuar uma fractura entre filósofos e matemáticos jesuítas no âmbito da discussão em torno do estatuto científico da matemática. Os primeiros defenderiam a posição antimatemática de Piccolomini, os segundos seriam pró-matemática. Esta posição tende a acentuar a dimensão social do debate. Os adversários seriam duas classes diferentes de agentes sociais que veiculam dois conjuntos de ideias distintas. No entanto, este modelo simplifica uma realidade muitíssimo mais complexa e ignora as diferenças de estatuto entre membros de cada grupo. Os verdadeiros intervenientes, aqueles que podem mudar o curso da questão, são muito poucos e neles se incluem jesuítas de primeira linha, com grande envergadura intelectual e capacidade de liderança, como Clávio ou Pereira. No entanto, é muito difícil afirmar que há uma luta de classes no debate sobre o estatuto da matemática e a opinião de Pereira não se pode considerar unânime entre filósofos, como veremos na segunda parte deste estudo. O que há é dois grupos de intelectuais com competências diferentes e metodologias de ataque do problema substancialmente desiguais.

[317] Pereira 1585, 34: "Certitudo autem scientiae duplex est; vna spectatur ex firmitate ac immutabilitate rerum quae docentur, eaque tantum maior est quanto res quae cadunt sub scientiam, sunt magis immateriales et expertes potentiae; quo fit vt Metaphysica maxime certa hoc nomine censeri debeat; propterea quod agit de rebus diuinis quae a materiae, potentiaeque concretione penitus segregatae omni ex parte immutabiles sempiterno aeuo perseuerant..."; "Altera certitudo scientiae nascitur ex ui firmitateque rationum ac demonstrationum, quibus nititur scientia, quarum maior copia est in aliis scientiis quam in Metaphysica, propter summam difficultatem earum rerum quas tractat...".

[318] Pereira 1585, 34: "Si autem Physicam cum Mathematicis disciplinis conferamus secundum certitudinem comperiemus doctrinas Mathematicas certiores esse quam Physicam tribus de causis..."

Sumário

Piccolomini, Catena e Barozzi mostram a revitalização do debate sobre o estatuto da matemática no contexto do renascimento emergente na Itália do século XVI e ilustram a amplitude e a tipologia dos argumentos esgrimidos no âmbito do debate em Pádua. Na sua senda, muitos outros autores, matemáticos e filósofos, ampliaram o contexto geral. Destes salientamos Giuseppe Moleto[319], Bernardino Tomitano[320], Daniele Barbaro[321], Tartaglia e Girolamo Cardano[322] e Jacopo Mazzoni[323].

Os textos analisados mostram igualmente como o triângulo Aristóteles-Euclides-Proclo fornece a base de uma discussão que há-de ter papel fundamental na construção da cultura científica moderna. Utilizando as palavras de Giacobbe:

Si può anzi affermare che la via attraverso la quale gli scienziati del Cinquecento cominciarono ad allentare i vincoli che li tenevano legati alla concettistica e alla logica della scienza aristotelica, fu quella di una reflessione filosofica sulla matematica all'interno della stessa corrente dell'aristotelismo rinascimentale.[324]

Acima de tudo, é importante realçar dois aspectos: a) a força dos argumentos propostos por Piccolomini ou Catena e a dificuldade enorme que é refutá-los; b) o paradoxo que é considerar a matemática uma ciência genericamente, mas não se aplicar a doutrina dos *Segundos Analíticos*.

---

[319] Para a vida, obra e tratamento do tema da certeza da matemática por Moleto, veja-se Carugo 1983. Nasceu em 1531 em Messina, onde aprendeu matemática com Maurolico e se dedicou ao estudo da medicina e filosofia. Praticou medicina e ensinou matemática a nobre em Veneza até que em 1570 foi chamado para Mântua, para ensinar matemática ao filho do Duque, príncipe Vincenzo Gonzaga. Depois da morte de Catena, em 1577, foi designado pelo senado veneziano professor de matemática na Universidade de Pádua, cadeira que ocupou durante onze anos, até à sua morte em 1588, com 57 anos. A sua saúde débil explica o facto de a maioria dos seus escritos não ter sido acabada ou o facto de nada ter publicado em vida. No entanto, nos seus manuscritos inéditos podem encontrar-se discussões sobre a natureza da matemática, o seu estatuto de ciência demonstrativa, e a sua posição em relação às outras ciências especulativas.

[320] Sobre Tomitano: De Pace 1993, 155-157. Filósofo, médico, literato, foi professor de Lógica em Pádua (de 1539 a 1563) e membro da Academia dos *Infiammati*, onde deve ter privado com A. Piccolomini e Daniele Barbaro.

[321] A ele é dedicado o texto em que Barozzi refuta os argumentos de Piccolomini. Daniele Barbaro anota, em carta dirigida a Barozzi, datada de 27 de Junho de 1560: "Sempre io sono stato di quella opinione che difendete et haveva caro che venisse uno che rifiutasse quella del Piccolomini come nova et non fondata. Vi havete portato honoratamente" (a carta encontra-se publicada em Rose 1977, a citação é da página 161). Sobre ele veja-se ainda Daniele 1983, 610 e De Pace 1993, 122-127.

[322] Sobre Girolamo Cardano e o estatuto da matemática, veja-se Gilbert 1963, 88 n. 33.

[323] Professor de Galileo. Sobre ele veja-se De Pace 1993, 261-336.

[324] Giacobbe 1973b, 9. O mesmo académico enfatiza o papel da matemática na reflexão quinhentista sobre a teoria da ciência aristotélica em Giacobbe 1974 203.

É a rede de escolas jesuíta que se encarrega de levar o debate aos quatro cantos da Europa, divulgando as teses de Piccolomini, dos seus apoiantes e adversários. Além disso, os Jesuítas produzem os textos que se tornarão referência na discussão do tópico e em que se incluem aqueles da autoria de Clávio, Biancani e Pereira. A estes devem acrescentar-se os comentários dos professores de Coimbra, de que se falará no próximo capítulo. Ao longo do século XVII serão estes os principais autores citados no âmbito da discussão da *Quaestio* ou de tópicos associados.

Os Jesuítas também serão a primeira instituição a reflectir sobre o lugar que a reflexão sobre o estatuto da matemática deve ocupar no currículo escolar, assim clarificando o papel pedagógico da discussão.

4. Excurso: três problemas aristotélicos em perspectiva

Muito brevemente, despendo aqui algumas palavras para explicar como o debate sobre o estatuto da matemática também contribui, de forma indirecta, para outros debates ligados à interpretação dos *Segundos Analíticos.* Entre eles, referir-me-ei apenas aos seguintes: a) silogismo e teoria da ciência; b) pedagogia e metodologia da ciência; c) acidentes *per se*.

O primeiro problema é o mais complexo. Durante muito tempo, a crítica moderna pensou que o debate sobre o estatuto da matemática se debruçava inicialmente sobre a inadequação entre a demonstração euclidiana e a teoria aristotélica do silogismo. Neal Gilbert é muito claro a este respeito:

> The chief philosophical issue raised by the revival of mathematical studies, however, was whether the actual procedure of geometers in proving theorems and solving problems could be reconciled with Aristotle's description of a demonstrated science. The central difficulty faced by those who thought it could be so reconciled was the role of the syllogism. If the syllogism as Aristotle had developed it was the instrument par excellence of science, how was one to explain the fact that the proofs of Euclid are not sequences of syllogisms but "linear proofs," to use the ancient phrase?[325]

Neal Gilbert lembra, então, as tentativas de diversos autores converterem as provas euclidianas em silogismos (Conrad Dasypodius e Clávio), mas afirma que são vãs e sem utilidade. De Clávio afirma: "Cristopher Clavius [...] also started out to present Euclid in syllogistic form, but soon gave up the attempt as useless"[326]. Também a tese genérica que sobressai nos artigos de Giacobbe é a de que o silogismo aristotélico (ou a demonstração dialéctica) foi sendo progressivamente substituído pela demonstração matemática enquanto instrumento científico.

Esta tese em história das ideias ganhou maior relevo por duas razões. Em primeiro lugar, porque há participantes no debate da *quaestio* nos séculos XVI e XVII,

---

[325] Gilbert 1963, 89.

[326] Gilbert 1963, 89-90. Outros autores seguiram a opinião de Gilbert acriticamente; veja-se, p.e., Luís M. Carolino: "Cristoph Clavius termina a demonstração [o autor refere-se à demonstração de *Elementos* I.1, que Clávio transforma em silogismos] considerando que, ainda que todas as proposições matemáticas sejam passíveis de demonstração silogística, tal procedimento é inútil pois as demonstrações matemáticas são mais directas e imediatas; ou seja, conclui o leitor, estas são superiores" (Carolino 2006a, 29). O texto de Clávio em nada suporta a ideia de uma superioridade da demonstração não silogística por contraste com a silogística.

como Catena e Biancani, que também incluíram observações sobre o facto de que a demonstração euclidiana consiste numa série de entimemas e não exactamente numa cadeia de silogismos[327]. Em segundo, porque outros autores, desta feita contemporâneos, notaram que as demonstrações euclidianas não podem ser captadas pela teoria do silogismo aristotélico, mas implicam conceitos de lógica de primeira ordem[328].

No entanto, historicamente, a tese não tem fundamento; a verdade é que a possibilidade de conversão do discurso matemático em silogismos era comummente aceite. Em primeiro lugar, não é verdade que Clávio pretenda, ao contrastar a demonstração matemática com a silogística, mostrar a superioridade da primeira. O que ele afirma, depois de apresentar em silogismo o teorema I.1 dos *Elementos* é que as restantes demonstrações de Euclides e dos restantes matemáticos podem ser transformadas facilmente em silogismos e que os matemáticos só não empreendem esta tarefa porque é um gasto escusado de recursos[329]. Ou seja, a tónica é colocada na possibilidade de conversão da prova matemática em silogismos, sem consequências epistemológicas de maior. O próprio Piccolomini, no seu tratado sobre a certeza das matemáticas, dispõe o teorema I.1. em silogismos, sem indicar qualquer objecção a esta transformação. Além disto, a constatação de que as demonstrações matemáticas se encontram expressas por entimemas, como indicado por Catena e a Biancani, não implica um contraste de facto com a teoria do silogismo, desde que admitida a tese da convertibilidade[330]. Toda esta argumentação, aliás, se torna supérflua se se atentar no facto de que em *nenhum* autor se encontra qualquer objecção ao facto de as provas matemáticas se poderem transformar em silogismos. O problema é saber se se podem transformar em silogismos *científicos.* Por outras palavras, há um problema identificado na confrontação da matemática com os *Segundos Analíticos,* não com os *Primeiros Analíticos.* Desta perspectiva, os exemplos de Dasypodius e Clávio parecem mostrar

[327] Biancani, no prólogo à sua obra de esfera (veja-se Biancani 1635, disponível no URL <http://libcoll.mpiwg-berlin.mpg.de/elib/rara>); Catena nos seus comentários a Aristóteles (p.e., Catena 1556, 25 ss.).

[328] Mueller 1969, 1974; Pedrazzi 1974.

[329] As palavras de Clávio são estas: "Non aliter resolve poterunt omnes aliae propositiones non solum Euclidis, verum etiam caeterorum Mathematicorum. Negligunt tamen Mathematici resolutionem istam in suis demonstrationibus, eo quod brevius ac facilius sine ea demonstrent id quod proponitur, ut perspicuum esse potest ex superiori demonstratione" (Clávio 1611-1612, I, 28).

[330] Com efeito, nada impede que se possam transformar em silogismos, ou mesmo que o entimema corresponda em acto a um silogismo em potência.

que a transformação de provas euclidianas em silogismos se restringe a um exercício escolar, sem implicações epistemológicas[331].

O segundo problema é interessante e também é colateralmente mencionado no debate sobre o estatuto da matemática. A matemática dos *Elementos* tende a considerar-se, como se viu, modelo e actualização da teoria da ciência aristotélica. Mas os matemáticos, na linha de Proclo, admitem que há demonstrações matemáticas não causais, como aquelas por redução ao absurdo. Como interpretá-las? Barozzi é muito claro: uma ciência pode ser considerada *iuxta puritatem suam*, ou *quatenus ab hominibus addiscenda est*. A primeira é capaz de oferecer um encadeado demonstrativo *ex natura scientiae*, mas a segunda pode falhar a norma, *ratione discentium*. A concepção de que a teoria da ciência aristotélica pretende indicar uma via de ensino dos diversos saberes é moderna e não parece ter precedentes em qualquer dos autores analisados. Já o mesmo não se pode dizer sobre a concepção de que os *Elementos* têm finalidade pedagógica. É aqui precisamente que há um desfasamento entre teoria da ciência e prática euclidiana. A primeira descreve uma ciência de acordo com a sua natureza, a segunda expõe uma ciência limitada pelas faculdades intelectuais humanas. A questão fundamental passa a ser esta: é possível construir uma ciência em acto que possa preencher todos os requisitos da teoria da ciência aristotélica e que não fique encarcerada nos limites da razão humana? Levada ao extremo, esta desadequação leva à perda de influência dos *Segundos Analíticos,* modelo de uma ciência inatingível. Por outro, relativiza o valor de Euclides.

O terceiro problema mostra como não só os matemáticos contorcem a filosofia aristotélica conforme necessário, mas também os filósofos a reinterpretam para lhe dar um significado que não é exactamente o seu. Vimos acima como a noção de *per se* pode ser muito complexa e como é muito difícil explicar o que é um "acidente *per se*". Contudo, Pereira oferece uma leitura de Aristóteles que omite o conceito de "acidente *per se*" e considera apenas a oposição entre "per se " e "acidente":

4. Potissima demonstratio constat ex his, quae sunt per se, & Mathematici demonstrant multa ex his quae accidunt, vt patet in prima demonstratione Euclidis, vbi ostendit latera trianguli extructi seu

[331] A verdade é que uma análise dos silogismos de Clávio ou de Dasypodius mostra uma definição de "silogismo" tão flexível que é impossível refutar a sua adequação à demonstração matemática. Veja-se Freguglia 1991 e 1999 e Harari 2004. Orna Harari, aliás, faz notar: "The discrepancy between syllogistic reasoning and mathematical proofs extends beyond the problem of formalization. From a formal point of view, the task of rephrasing mathematical inferences so that they comprise two predicative propositions, which relate three terms, is indeed achievable." (Harari 2004, 90).

erecti super datam rectam lineam esse aequalia inter se. propterea quod sint lineae ducta a centro circuli ad circumferentiam, accidit autem lateribus trianguli aequilateri, esse lineas ductas a centro circuli ad eius circumferentiam.[332]

No trecho acima transcrito, "per se" é antónimo de "acidental". Sendo acidental o facto de as linhas do triângulo pertencerem a círculos iguais, a conclusão da primeira proposição dos *Elementos* não parte de um facto *per se*, o que torna a demonstração não científica.

Estes três problemas mostram como o debate sobre o estatuto científico da matemática e como a concepção moderna de ciência e a cultura ocidental se construíram, em parte, sobre as contradições, omissões e obscuridades do texto aristotélico.

[332] Pereira 1585, 78 col. b.

5. Breve sumário e nota sobre o alcance cronológico e geográfico do debate

Nestes capítulos pretendeu-se mostrar a especial relação entre a matemática enquanto saber autónomo e a teoria da ciência clássica, representada nos *Segundos Analíticos*. Esta ligação única tem importância fundamental na construção da ciência moderna porque a) o modelo de ciência aristotélico possuía as características adaptativas que o permitiram sobreviver até à época moderna e eliminar os restantes modelos alternativos; b) porque o desenvolvimento da matemática mostrou o seu papel fundamental em todas as outras áreas do saber e colocou sucessivos desafios epistemológicos que tiveram de ser resolvidos no seio daquele modelo. É, aliás, esta especial relação que faz com que debater o estatuto da matemática seja confrontar a disciplina com o modelo. Até ao século XVII, o debate tem esta configuração especial.

Até ao final desse mesmo século XVII, a análise do problema faz parte do currículo de todos os jovens que cursavam filosofia. Isto implica que praticamente toda a gente letrada e intelectualmente activa o conhecia muito bem. Pelo contrário, hoje, o debate só se mantém numa comunidade muito restrita de especialistas e o público letrado em geral ignora-o completamente. Esta radical transformação não se deu repentinamente, mas demorou pelo menos dois séculos e foi concomitante do processo conhecido como Revolução Científica. O crescimento de uma classe de especialistas em matemática e o renascimento matemático italiano deram-lhe novo vigor a partir do século XVI. A rede de ensino jesuíta introduziu-o estatutariamente no currículo e assim tornou-o parte da comum e emergente cultura científica europeia.

Ao longo dos séculos XVI e XVII o debate será enriquecido com as opiniões de autores tão dispersos geograficamente como relevantes na sua comunidade intelectual. Entre eles contam-se nomes como o de Francesco Buonamici, Smiglecius, Gassendi, Pierre Bayle, Wilhelm Langius, Wallis, Hobbes, Barrow, Guldin, Escalígero, Vóssio, ou Rivalto[333]. Além deles, os principais nomes da chamada Revolução Científica não podem ter desconhecido o debate. Galileo, como se viu, possuía a obra de Barozzi e recebeu as teses sobre a cientificidade da matemática de Scheiner. Além disso, as

[333] Sobre os desenvolvimentos da *Quaestio* no século XVII, veja-se Mancosu 1992 e 1996, 19-24. Sobre Buonamici, professor de Galileo em Pisa, ainda no século XVI, veja-se o título de Helbing citado acima, na nota 10.

primeiras lições que leccionou na sua vida profissional, e que abordam tópicos relacionados com o estatuto da matemática, são claramente influenciadas pela prática pedagógica dos professores do Colégio Romano, como provou William Wallace[334]. Também a formação escolar de Descartes passa pelo importante colégio jesuíta de La Flèche[335]. O próprio Newton viu o assunto abordado pelo antecessor na cátedra que ocupou em Cambridge (Barrow), que refere explicitamente as posições de Biancani e Pereira[336]. As considerações sobre filosofia da ciência e da matemática de Pascal ou Leibniz mostram evidentes pontos de contacto com o pensamento de intervenientes no debate.

A última referência ao debate que conheço é a do importante filósofo Bernard Bolzano (1781-1848), em manuscrito que deixou por publicar e intitulado *Anti-Euclides*, onde cita Piccolomini e mais dois nomes de leitura incompreensível[337]. O debate histórico constituía então uma mera curiosidade intelectual, mas o conteúdo da discussão permanecia com novas configurações. Com efeito, pode afirmar-se com certeza que a partir de 1750 a teoria da ciência aristotélica já tinha desaparecido dos currículos escolares e tinha perdido espaço para importantes alternativas epistemológicas, esvaziando-se assim o problema.

Não quer isto dizer que o problema tenha sido epistemologicamente solucionado. Continua a ser matéria controversa determinar se a teoria da ciência aristotélica consegue descrever aquilo que hoje se entende por "ciência". Mas o consenso gerado em torno de uma nova cultura epistemológica marcada pelo pragmatismo e que privilegia o espaço concedido à matemática elimina a necessidade de colocação do problema[338].

Agora avanço para o contexto português. Pretende-se verificar de que forma o debate contribuiu para a construção da moderna cultura científica portuguesa e qual o papel dos autores portugueses na transformação e solução do problema do estatuto da matemática a nível europeu.

---

[334] Veja-se Wallace 1984. Sobre a concepção galileana de ciência e a sua contextualização, veja-se também Crombie-Carugo 1996 e Laird 1997.
[335] Para a inserção do pensamento cartesiano no contexto da época, veja-se Sasaki 2003.
[336] Peter Dear refere que o próprio Newton cita Biancani nas suas lições (1995, 40 n. 29). Sobre Newton e o modelo aristotélico e ciência, veja-se Ducheyne 2005.
[337] Mancosu 1999, 438 n. 22.
[338] O problema da certeza da matemática e dos seus fundamentos volta a colocar-se, com outro nível de sofisticação aquando do aparecimento da geometria não euclidiana e com o trabalho de Hilbert (veja-se, p.e., Kline 1982). A problemática da relação entre a matemática e a fisica ainda é amplamente discutida no século XX por físicos teóricos da envergadura de Einstein ou Heisenberg.

SEGUNDA PARTE (o contexto português nos sécs. XVI e XVII)

1. O debate na Corte e na Universidade (séc. XVI)

O debate sobre o estatuto da matemática em Portugal nos séculos XVI e XVII deve dividir-se em dois períodos fundamentais: um, coincidente com o período de vida de Pedro Nunes (1502-1578) e anterior ao estabelecimento do debate na rede de ensino jesuíta, por volta da década de setenta do século XVI; outro, posterior a esta revolução estrutural.

No primeiro período, intervêm intelectuais cultos, com ligações à Corte ou à Universidade. No segundo, a maior parte dos intervenientes são Jesuítas. A partir do final do século XVI estes dois grupos de intelectuais tendem a cruzar-se e a misturar-se. Domingos Peres, veremos, começa por ser estudante e professor em Salamanca, torna-se matemático na Corte, mas termina os seus dias em Braga, onde estabelece ligações com o Colégio jesuíta de São Paulo; André de Avelar, professor de matemática na universidade a partir de 1592, lecciona conteúdos que se encontram em obras de Jesuítas; no final do século XVII, a cátedra de matemática da Universidade de Coimbra é mesmo ocupada por Jesuítas.

Neste primeiro capítulo, focar-se-á a acção pró e contra-matemática (no plano epistemológico) de personalidades externas à instituição jesuíta. O capítulo seguinte dedicar-se-á ao contributo dos membros desta instituição.

É preciso ter presente que antes do século XVI nenhuma instituição, universitária ou outra, assegurou o ensino e investigação permanente no campo das matemáticas em Portugal. Os indivíduos que porventura se dedicaram ao estudo dessa disciplina mostraram um interesse preferencial pelas matemáticas aplicadas. O único matemático de nível era Pedro Nunes, que foi o primeiro a ocupar o cargo de Cosmógrafo-Mor, criado em 1547 para dar formação elementar em matemática aos pilotos. Nunca deixou escola nem formou conjunto homogéneo de discípulos, talvez também devido às suas frequentes ausências da universidade.

É em torno de Pedro Nunes que se constrói um debate sobre o estatuto da matemática em Portugal nesta altura; contudo, o tópico não mereceu tratamento sistemático nem um espaço de reflexão autónomo por parte de nenhum autor. As principais fontes utilizadas na discussão eram Euclides, Ptolomeu e Aristóteles (ignorava-se ainda o texto de Proclo e os autores italianos) e os principais tópicos debatidos eram dois:

- o estatuto da matemática em relação à física; o centro desta discussão está em torno do programa noniano do saber e em torno dos binómios racionalismo/experimentalismo, discurso demonstrativo/discurso empírico, saber especulativo/saber prático;

- o contraste da matemática com o modelo de ciência aristotélico.

O debate está presente, é bem conhecido e os autores estão permeáveis à sua discussão. Duas características o marcam:

- o ensino e a investigação científica em Portugal nesta altura têm intensas relações com as Universidades de Salamanca e Paris e há uma intensa circulação de intelectuais portugueses por estes centros. É provável, pois, que o debate sobre o estatuto da matemática tenha sido importado a partir deles. Há estudos sobre estas ligações institucionais, mas o assunto merece aprofundamento. O tópico particular do estatuto das matemáticas está completamente ausente destes estudos.

- o debate é epistemológico, teórico, especulativo; é sobre matemática euclidiana, demonstrativa; não sobre matemática calculatória, algorítmica, comercial; por esta razão, encontra-se apenas em obras de carácter especulativo, não deixando vestígios, por exemplo, em nenhuma das inúmeras obras sobre aritmética do período[339].

Neste primeiro capítulo, não se pretende apresentar uma análise sistemática e completa sobre a visão metamatemática dos autores não jesuítas dos primeiros três quartos do século XVI, para o que seria necessário um outro conhecimento biográfico e bibliográfico das fontes, que ainda não se tem hoje em dia. Pretende-se apenas, a partir de autores e obras já investigados, realçar o seu pensamento metamatemático e mostrar que ele se inscreve no longo debate sobre o estatuto da matemática e que apresenta peculiaridades que terão influência no desenvolvimento do assunto em ambiente jesuíta[340].

[339] Referimo-nos às aritméticas de Gaspar Nicolàs, Rui Mendes, Bento Fernandes, Gaspar Cardoso de Sequeira e Afonso Guiral e Pacheco. Sobre eles e as suas obras, veja-se Marques de Almeida 1994.

[340] O pensamento metamatemático de alguns autores, como Pedro Nunes, Fernando Oliveira, António de Gouveia ou Francisco Sanches, já foi feito parcialmente e é nestes trabalhos que baseamos uma parte do capítulo seguinte; veja-se, p.e., Moreira de Carvalho 1947 (Francisco Sanches), Carvalho 1992b (António de Gouveia); Barreto 1990, I, 224 ss. e Leitão 2006 (Pedro Nunes e Fernando Oliveira). A ligação com o contexto geral do debate histórico sobre o estatuto da matemática está ausente do primeiro estudo. Os

1.1. A defesa da matemática na Corte: Pedro Nunes e Domingos Peres

Pedro Nunes nunca analisou extensamente o tema do estatuto da matemática, nem concedeu alguma vez grande atenção ao tema. Podemos, ainda assim, produzir uma imagem genérica do seu pensamento sobre o tema, não apenas a partir de algumas observações que casualmente inclui nos seus textos, mas também a partir do programa intelectual que sobressai do conjunto da sua obra, que defende que o estudo da natureza deve estar fundamentado na matemática teórica. Este programa assenta em duas traves mestras. Por um lado, postula a ideia de que a matemática apresenta um corpo de conhecimentos evidente, certo e estável, ou seja, intrinsecamente superior. Por outro lado, propõe a tese de que este conhecimento é o alicerce do conhecimento em áreas da física-matemática, como a navegação, astronomia, etc.

Numa sucessão de estudos que culmina no seu *De arte atque ratione navigandi*, Pedro Nunes marca um contraste com as demais obras dedicadas ao tema da navegação do seu tempo. Os restantes manuais eram produzidos no âmbito do ensino para pessoal ligado à navegação marítima e eram, por conseguinte, marcados pelo cunho prático que exigia esse fim. Pelo contrário, os textos de náutica de Pedro Nunes são estudos e reflexões sobre os fundamentos matemáticos da ciência náutica. Ao apelar a conceitos de matemática avançada, Nunes pretende dirigir-se a um outro público e formula uma problematização diferente do assunto, deixando de lado a aplicabilidade do conhecimento exposto. Por outras palavras, Pedro Nunes move-se no interior do saber especulativo e teórico.

O programa noniano de fundamentação do saber científico na matemática vai muito além da navegação e tem alcance genericamente mais amplo. O seu *De Crepusculis* (1542) surpreende tanto pelos resultados obtidos como pela abordagem matemática. O seu encadeado de proposições e teoremas constitui um ataque euclidiano para a resolução de um problema físico. Ao explicar o problema do crepúsculo mínimo, refere:

> libuit rem hanc per mathematicae artis certissima euidentissimaque principia, enodatius explicare. [...] Porro haec mea demonstrandi methodus alia est fateor aliquando, ab ea qua prisci illi

trechos onde Pedro Nunes telegraficamente se refere ao tema do estatuto científico da matemática estão todos identificados nos estudos referidos, que é para onde remetemos as citações do matemático, no seguimento do capítulo.

authores Menelaus, Ptolomaeus, et Geber uiri doctissimi usi sunt: sed ab Euclide et Theodosio haudquaquam aliena[341].

O trecho dá indicação sobre dois tópicos diferentes. Por um lado, dá indicação explícita sobre o *methodus demonstrandi* que Pedro Nunes procura aplicar[342]. Este é definido como sendo o de Euclides e Teodósio, por contraste com o método de Menelau, Ptolomeu ou Gebre. Pedro Nunes procura, portanto, aplicar um método em que a primazia é dada à matemática teórica e, nesta, àquela que mais se aproxima dos ideais do modelo exposto nos *Segundos Analíticos*.

Por outro lado, Pedro Nunes refere-se às demonstrações matemáticas como "principia" da explicação que dá para o fenómeno físico que é o crepúsculo mínimo. Por outras palavras, os princípios que refere não são as asserções que servem de princípios para erguer o edifício da geometria euclidiana, antes são as demonstrações matemáticas em geral, entendidas como o fundamento das demonstrações produzidas no âmbito da teoria do crepúsculo. Isto permite concluir que os termos *certissimus* e *euidentissimus* se referem, não aos princípios matemáticos, mas às demonstrações matemáticas em geral, ou seja, caracterizam a ciência matemática. Pedro Nunes está em consonância com o espírito da teoria da ciência aristotélica ao determinar os princípios de onde partem as demonstrações em determinada ciência[343]. Também a dependência da física em relação à matemática encontra suporte em Aristóteles, no passo em que o estagirita afirma que o matemático pode fornecer o *propter quid* de um resultado, quando o físico (no caso, um médico) apenas pode fornecer o *quia*[344]. A superioridade do saber contido na doutrina matemática ("ars mathematica") deriva, pois, da certeza e evidência das suas demonstrações. É esta superioridade que passa, por transitividade, para as ciências que se fundam nesta disciplina.

O modelo de ciência aristotélico só pode ser o que é referido no seguinte passo:

---

[341] Leitão 2006, 193 n. 20.

[342] A palavra *methodus* latina é feminina (como no Grego, de onde é importada). Em Português é masculina, por isso, se pede ao leitor que conceda no uso da forma masculina do artigo em Português.

[343] Leitão 2006, 192. Noutro passo, o próprio Nunes realça a necessidade do conhecimento dos princípios de cada saber: "nenhuma regra que tem ho fundamento na parte especulatiua ou theorica pode ser bem praticada e entendida sem noticia daqueles principios em que se funda".

[344] *Segundos Analíticos*, I.13 79a13-17: "cabe ao médico conhecer o facto de que as feridas circulares se curam mais lentamente, mas cabe ao geómetra conhecer a razão do facto".

De maneira que quem sabe por Álgebra, sabe cientificamente. Principalmente que vemos algumas vezes, não poder um grande Matemático resolver uma questão por meios geométricos, e resolvê-la por Álgebra, sendo a mesma Álgebra tirada da Geometria, o que é coisa de admiração.[345]

A referência aos diferentes métodos na matemática remete para outra discussão, que deixo de lado. Apenas deve ser enfatizada a referência, no primeiro período, ao saber algébrico como saber *científico*, o que só pode remeter para o conhecimento descrito nos *Segundos Analíticos*.

Outros passos confirmam esta doutrina, realçando novamente a certeza e evidência da matemática, mas acrescentando um novo ponto favorável, que é a estabilidade dos seus resultados:

Nem deue auer duuida no que nesta parte escreui: porque nenhuma cousa he mais euidente: que ha demonstração mathematica: a que em nenhuma maneyra se pode contrariar.[346]

Porque os discursos que Ptolomeu faz neste primeiro livro que he o fundamento de toda sua Geographia sam tam fracos: e as rezões de que nelle usa tem tam pouca força [...] deixarey o que pertence a historia: e notarey somente algumas cousas acerca do que elle fazia per demostrações mathematicas: porque nestas não cabe mudança...”[347]

Pedro Nunes insiste muito na ideia de que o fundamento matemático é essencial para a exclusão de erros:

E porque isto tambem he cousa em que facilmente se poderia enganar qualquer pessoa que não fosse exercitada nas sciencias mathematicas: e pertence a cosmografia e arte de nauegar ter delle conhecimento[348].

O fundamento de qualquer estudo é, pois, a matemática e o cerne da matemática consiste na sua certeza demonstrativa, na progressão lógica, bem fundamentada e que se desenvolve do simples ao complexo. Que a matemática é estável, certa e evidente, encontra-se em Ptolomeu, que é uma fonte bem conhecida e amplamente citada por Nunes. A dependência da física em relação à matemática encontra suporte no mesmo

[345] O trecho pertence ao final do *Liuro de Algebra* e está citado em João Filipe Queiró (1997, 773)
[346] Leitão 2006, 192. Barreto 1990, I, 230.
[347] Barreto 1990, I, 242.
[348] Leitão 2006, 191.

matemático antigo e em alguns passos de Aristóteles. Nunes argumenta, portanto, no quadro da reflexão matemática usual desde o século XIV.

Domingos Peres é outro dos matemáticos de nível ligado à Corte que deixa entrever, nos seus textos, uma apreciação da matemática que a contrasta com a teoria da ciência aristotélica e com o texto de Ptolomeu. Em 1559 compôs uma tradução dos *Seis Livros de Euclides...com as medidas de corpos matematicos e fabricas de relógios* para as Princesas Maria e Catarina, netas de D. Manuel[349]. Nessa data, Pedro Nunes era o professor oficial das princesas, por isso, pode ter sido ele mesmo a indicar Domingos Peres para o auxiliar nessa tarefa[350].

Pelo prólogo desta tradução ficamos a conhecer o conteúdo do seu ensino a D. Maria (então com 21 anos) e a D. Catarina (então com 19 anos): em 1559, já tinha lido aritmética teórica e prática ("como principio e fundamento") e música. O ensino dos primeiros seis livros dos *Elementos* de Euclides pretendeu servir de propedêutica às teóricas de planetas, que as Princesas desejaram estudar. O quinto livro dos *Elementos* não foi incluído nesta tradução, porque Peres o considerava no âmbito da aritmética e, como tal, já antes o havia ensinado.

A meio do dito prólogo, Domingos Peres procede a um elogio da matemática, que merece atenção:

[349] Matemático de alto nível, cursou artes na Universidade de Salamanca na década de 40 do século XVI. Ganhava dinheiro lendo lições particulares de Aritmética e trabalhando na contabilidade da Universidade. Afirma de forma vaga que ensinou "muitas pessoas nobres" nesse período. Ensinou matemática na mesma universidade durante cinco anos e, em 1552/3, veio para Lisboa onde, nas suas próprias palavras, "era mestre das filhas da Infante Dona Isabel e lhes ensinava astrologia e esfera, e a outros senhores, fidalgos e pessoas nobres"; "servia a Infanta Dona Isabel de Mestre de Matemática, ensinava as suas filhas e sua casa e moços" e "nove ou dez anos, do mando do Infante D. Henrique, Rei que depois foi destes Reinos, ensinei a seus sobrinhos o Senhor D. Duarte, o Senhor D. António, a Senhora Dona Catarina, ora Duquesa de Bragança e a Senhora Dona Maria, mulher que foi do Príncipe de Parma, dos quais princípes recebi muitas e grandes mercês e tive grandes ordenados". Entre 1553 e 1559 terá redigido um *Tratado de música e aritmética em linguagem*, hoje perdido. A partir de 1561 recebeu sucessivamente as ordens maiores (epístola, evangelho e presbítero) e em 1565, ano do casamento da Princesa Maria, terminou o período da principal actividade docente de Domingos Peres. Em 1570/1 foi provido Abade da Igreja de S. João da Balança e da sua Igreja anexa, Santo André. Organizou em meados dos anos 70 um recolhimento de beatas que permaneceu especialmente ligado aos Franciscanos de São Frutuoso e aos Jesuítas do Colégio de São Paulo. Em 1583 renunciou à Igreja de S. João da Balança com 80.000 rs. de pensão (o mesmo que ganhava o professor de matemática em Coimbra na década de 90). Morreu em 1608. Sobre ele, veja-se Tavares 1999 (disponível no URL http://ler.letras.up.pt/site/default.aspx?qry=id03id120&sum=sim). Para uma edição do *Seis Livros de Euclides…*, veja-se Albuquerque 1969, 65-113. É a partir desta edição que cito o texto de Domingos Peres.

[350] Albuquerque 1969 11-12.

E por que as sciencias humanas tanto mais excellentes são quanto o objecto dellas he excellente e formal, a Matematica sem duuida hee antre as sciencias certas, certissima, e as mais sublimes, dignissima. A phylosophia natural e medicina tem seu objecto em materia, a mathematica he independente e abstrahe della; nem consiste na opinião de phylosofos he arbitrio humano, mas sua certeza hee por clarissimas e certissimas demonstrações, tão infalliuees que não podem deixar de ser, cuia uerdade asi quieta e satisfaz ao entendimento, asi aclara com sua luz, sua escuridade, que ainda nas cousas mais arduas e admiraueis, ho faz sem duuida, saber, determinandose com tanta firmeza a huma parte, que o offuscar tal conhecimento ou corromper não podera nenhuma outra razão sem correcção do entendimento, das sciencias proprio subiecto e potentia. Dignissimas são logo as Mathematicas dos altos e muytos excellentes engenhos de VV. AA., asi pella uerdade infalliuel dellas diuida a tão altas princesas, como pela altissima Sciencia de Astrologia, da mathematica scientia subalternada; porque, (que) cousa mais propria a tão alto estado que o mesmo Ceo, e conhecimento delle por certissimas demonstrações? Certo nenhuma.[351]

Domingos Peres valoriza a matemática de acordo com os critérios então em voga, tirados do prólogo ao *De Anima*. Por um lado, a matemática tira a sua excelência, certeza e dignidade do seu objecto ("E por que as sciencias humanas tanto mais excellentes são quanto o objecto dellas he excellente e formal, a Matematica sem duuida hee antre as sciencias certas, certissima, e as mais sublimes, dignissima"). É o facto de abstrair o seu objecto da matéria que lhe permite ser mais certa, pois "a phylosophia natural e medicina tem seu objecto em materia, a mathematica he independente e abstrahe della". Peres invoca implicitamente o usual passo do final do livro segundo da *Metafísica*, que atribui maior certeza aos objectos sem matéria, e a teoria aristotélica da abstracção do objecto matemático. Além de considerar que a matemática sobressai pelo seu objecto, insiste que ela cumpre também o segundo critério do *De Anima*, pois também é o seu método e a superior qualidade das suas demonstrações que lhe atribuem o mais alto posto na hierarquia dos saberes ("nem consiste na opinião de phylosofos he arbitrio humano, mas sua certeza hee por clarissimas e certissimas demonstrações, tão infalliuees que não podem deixar de ser, cuia uerdade asi quieta e satisfaz ao entendimento"). Também aqui subjaz, ao mesmo tempo, o pensamento do prólogo de Ptolomeu ao *Almagesto*. É esta a fonte, que se clarifica, ao acrescentar a referência à superioridade da Astronomia ("Dignissimas são logo as Mathematicas dos altos e muytos excellentes engenhos de VV. AA., asi pella uerdade infalliuel dellas diuida a tão altas princesas, como pela altissima Sciencia de Astrologia, da mathematica scientia subalternada; porque, (que) cousa mais propria a tão alto estado que o mesmo Ceo, e

[351] Albuquerque 1969, 66-67.

conhecimento delle por certissimas demonstrações? Certo nenhuma"). A filiação no texto de Ptolomeu também sobressai pelo facto de que a astronomia (de que "astrologia" é sinónimo) é considerada subalternada à matemática, sendo esta considerada superior a qualquer outra ciência.

A matemática é, mais adiante, apelidada novamente de "certíssima" e "tão alto conhecimento"[352]. Por fim, acrescenta-se ainda outro critério de valorização da disciplina: a utilidade:

> E por deseiarem VV. AA. ouuir a Theorica dos planetas, quis para milhor intelligencia ler-lhes os 6 liuros de euclides em latim, que são os principios e os Elementos da geometria theorica, para tudo mui necessarios, e muyto mais para a nauegação, perspectiua, fortificação e medida de linhas e areas, utilissimo tanto a Republica, quanto VV. AA. são a iso inclinadas e ao bem comum de todos.

Muito interessante é a forma como Domingos Peres caracteriza as definições do primeiro livro dos *Elementos*, onde utiliza terminologia tirada da teoria da ciência aristotélica: "Definições per se notas dos princípios deste primeiro liuro de Euclides"[353]. Professor e alunas tinham de conhecer os termos aqui usados ("per se"), reconhecê-los no âmbito da teoria da ciência aristotélica e assumi-los na matemática euclidiana. Esta é uma forma muito pouco usual de descrever os princípios dos *Elementos* e mostra que Domingos Peres valoriza a matemática *no quadro* da teoria da ciência aristotélica.

Como Domingos Peres morre no início do século XVII, o seu percurso cruza-se com o período mais criativo da discussão jesuíta sobre a cientificidade da matemática. Não se pode deixar passar em branco, por isso, o facto de no seu testamento ter legado aos Jesuítas do Colégio de São Paulo, em Braga, os seus livros de matemática e artes e respectivos instrumentos, optando por legar os seus livros de teologia e de Sagrada Escritura aos Franciscanos de São Frutuoso, na mesma cidade. Esta atitude mostra como Domingos Peres entendia a vocação pedagógica de cada colégio e Ordem, que não podia deixar de basear na prática docente de cada um(a) [354]. Além disso, em 30 anos que passou em Braga e em que esteve ligado ao Colégio de São Paulo, não pôde deixar

[352] Albuquerque 1969, 68, de onde se tira, igualmente, a citação seguinte.
[353] Albuquerque 1969, 69.
[354] Domingos Peres tinha uma biblioteca de uso pessoal. Dela restam quatro impressos, presentes nos fundos da BNP, um de Gema Frísio, dois de Ptolomeu (*Almagesto* e *Geografia*, que corroboram a ideia de que a sua defesa da matemática também deriva deste autor) e um de Juan de Rojas, sobre o astrolábio (Leitão 2004b, entradas 338, 641, 643 e 697).

de transmitir de alguma maneira a sua visão sobre o estatuto da matemática que podemos vislumbrar pelo que afirma no prólogo da sua tradução dos *Seis Livros*...:

1.2. Reacções ao programa noniano: Diogo de Sá e Fernando Oliveira

O programa noniano não passou sem críticas da comunidade *savante* do Portugal de então. O ataque mais bem fundamentado ao programa noniano vem de Diogo de Sá. Em 1549 publica em Paris uma obra intitulada *De Nauigatione libri tres: Quibus Mathematicae disciplinae explicantur: ab Iacobo a Saa Equite Lusitano nuper in lucem editi*. Nela pretende refutar alguns erros de Pedro Nunes. O interessante é que a maior parte da sua crítica não é matemática, mas metamatemática. O seu pensamento tem sido interpretado fora do contexto epistemológico a que pertence e desenquadrado do debate europeu em torno da validade da matemática[355].

O conceito que Diogo de Sá faz de ciência e das matemáticas é muito claro nos seus contornos gerais. O contexto em que se situa é aquele fornecido pelos *Segundos Analíticos*. Ciência *simpliciter* é conhecimento das causas.

> Quamobrem illa scientia quae ad causas seu ad causarum cognitionem magis accesserit, ueracior, atque magis scientia dicetur. Aristoteles enim asserit, scientiam quae simpliciter est sapientia, circa causas esse[356].

Logo no resumo que apresenta do 1º capítulo, Diogo de Sá indica a sua tese fundamental de que a matemática não pode produzir conhecimento global e completo sobre a substância das coisas:

> Probatum logicis & physicis atque Mathematicis exemplis, vt Mathematicae demonstrationes non afficiant nos ad credendum plura posse demonstrare, quam in superficie appareat: neque possit vnquam quisquam arbitrari, demonstrationem Mathematicam per se solam, absque auxilio aliarum scientiarum, rei substantiam demonstrare neque probare. Nempe quanuis aliquid Mathematice demonstretur, non ideo talis demonstratio absoluta relinquitur.[357]

[355] Sobre Diogo de Sá, veja-se Albuquerque 1976-1977; Costa Gomes 2004 (prefácio) e 2005. Cito o texto de Diogo de Sá a partir do exemplar da Biblioteca Nacional com a cota BNP Res. 1193 (veja-se Sá 1549).
[356] Sá 1549, 9r.
[357] Sá 1549, 5v-6r.

Com efeito, a filosofia é a verdadeira sapiência e hierarquicamente superior a todas as outras ciências: "Sapientia autem considerat causas primas: unde: & caput omnium aliarum scientiarum dicitur" (9r). As matemáticas jogam um papel secundário na formação do conhecimento: "Et secundum hanc clarissimam opinionem relinquitur planum, Mathematicas disciplinas, in capite id est in sapientia, minorem partem habere, quam omnes aliae habeant scientiae, quia principiorum minus quam aliae in se contineant" (9r), porque não consideram a causa final, eficiente e material, mas apenas a formal, que não é suficiente para construir demonstrações causais:

> In eodem etiam explicatur planissime, quo pacto & quibus rationibus, Mathematica non cognoscit, neque procedere debet per materiam & motum, neque per causam finalem neque efficientem, neque per rationem boni, neque propter quid aliqua res contingat vel sit, nisi tantum per rationem formalem[358].

A ideia é retomada um pouco mais à frente:

> Et quoniam in Mathematicis non considerantur causae cuiuscunque generis: sicut Philosophus considerat de principiis corporum naturalium, ut in tertio Metaphysicae patet, ubi dicitur quod in Mathematicis, neque bonum neque finis, neque fit ulla demonstratio ex eo quod est propter hoc, id est, nihil demonstratur ex causa finali, materiali, aut efficienti, sed ex sola ratione formali: nemo mathematice rationem dare poterit qua scire possimus propter quid aliquid est[359].

Do ponto de vista ontológico, a matemática é uma ciência inferior porque não trata de substâncias, mas de acidentes que sobrevêm às substâncias: "Mathematica non sunt substantia rerum, sed accidentia superuenientia substantiis" (13r). Isto faz que a matemática não possa demonstrar algo senão no sujeito:

> Et quia regulae Mathematicae, quum accidentia sint, non possunt aliquam rem nisi in subiecto demonstrare, ut Aristoteles sentit, quum dixit, scientia non speculatur accidentia nisi circa subiectum aliquod: uocauerunt Astronomiam Mathematicam, non ut omnino aut pure sit Mathematica, sed quid subiectum intelligitur per accidentium declarationem[360].

Ora, o conhecimento da substância é prévio ao das suas propriedades:

[358] Sá 1549, 6v.
[359] Sá 1549, 9v.
[360] Sá 1549, 10v.

Quod quidem contra hallucinabuntur illi, qui utuntur accidentibus absque eo quod substantiam rei prius cognoscant: quum nulla scientia sit, iuxta Alberti magni sententiam, quae non demonstret accidentia de aliquo subiecto. Hoc igitur subiectum cognoscendum est prius, quum sine eius cognitione, aliae res uerae esse non possint (11r).

Diogo de Sá não tem qualquer problema com a matemática em si mesma e admite que há conclusões que cabe à geometria e à aritmética demonstrar (10v-11r). Chega a citar com desprezo aqueles que negam valor à matemática, e realça o valor propedêutico e pedagógico desta disciplina:

Superiora enim non tam facile comprehendi poterant absque operationibus & figuris, quae intellectum humanum ad intelligendum quod Deus a principio instituerit, iuuarent. Et ob hoc multi disciplinas Mathematicas uenerantur & amant, quia regulae et propositiones Mathematicae inuentae sunt & deseruiunt, ut per eas & earum demonstrationes, res naturales atque ordines elementorum et motus caelorum & eorundem ordo explicetur. Sed apud plerosque nunc in nullo sunt pretio, & tanquam penitus inutiles & nullius momenti relinquuntur, putaturque earum studium superuacuum prorsus, nullamque afferre cultoribus suis utilitatem. Et, quod dolentius dicendum est, certissima earum principia, a quibusdam negantur"[361].

O texto latino transcrito diz explicitamente que a física e a astrologia necessitam das demonstrações da matemática: "...regulae et propositiones Mathematicae...deseruiunt ut...res naturales... et motus caelorum et eorum ordo explicetur." Noutro passo, afirma-se taxativamente que a matemática é útil para conhecer a realidade física:

Diuiditur [Philosophia] enim in tres partes: in moralem, quae Graece ἠθική dicitur: naturalem, quae φυσική: rationalem, quae λογική. Prima pars componit animum, secunda rerum naturam scrutatur, tertia proprietates uerborum exigit & structuram, ne pro uero falsum surrepat. Haec est scientia quae cognoscit rerum causas & principia, tam diuinarum quam humanarum, quantum humano intellectu capi potest. Haec est quae dat esse naturale rebus omnibus: dirigit hominem ad ueram cognitionem ueri a falso: sine qua, nulla alia scientia perfecta esse poterit: quanto magis Mathematicae disciplinae, quae ad res naturales sunt ordinatae? (12r-12v).

[361] Sá 1549, 10r.

O último período do trecho ("Quanto magis Mathematicae disciplinae, quae ad res naturales sunt ordinatae"), assinala bem que as matemáticas são imprescindíveis para conhecer a realidade física.

O principal problema com a matemática é ontológico. As coisas naturais possuem uma essência que a matemática não consegue detectar e investigar: "Quapropter clare patet, quoniam Mathematicae disciplinae tractare non possunt neque considerare alicuius rei materiam neque substantiam, quod prius cognosci rei substantia debet, quia ex sententia Aristotelis species rei est prius quam quantitas eius" (11r-11v).

É esta a principal objecção de Diogo de Sá contra a matemática. Depois de constatada, o filósofo avança para a refutação da ideia de que a matemática é a única disciplina que pode oferecer verdadeiro conhecimento das coisas:

> His autem dictis deuenio ad demonstrationes, quas maxime interest enodare, propter opinionem quae maxima est, ac diffusa, affirmantem mathematicas demonstrationes esse omnium rerum ueram cognitionem: quum hoc maxime ueritati reluctetur[362].

Depois de retomar o princípio fundamental da teoria científica aristotélica (*scientia per causas*: 15r-15v), cita o passo em que Averróis acrescenta que a matemática apenas trata a causa formal; a teologia, a formal, eficiente e final; a física as quatro causas. A tese fundamental de Diogo de Sá é a de que há uma ordenação dos saberes que corresponde a uma ordem de prioridade no conhecimento das substâncias:

> Et doctrina ordinata, est incipere a cognitione causarum primarum rei cognoscendae perfecte: deinde intendere ad cognitionem aliarum causarum remotarum secundum ordinem, donec perueniatur ad causas propinquas. [...] Quumque hoc ita sit, non bene poterunt mathematici sine talibus cognitionibus probare quicquam: quia ratio formalis de qua mathematicus tantum considerat, in aliarum omnium substantia, est ultima[363].

A matemática baseia-se apenas em causas formais, que são as últimas de todas as causas a ter em consideração no estudo de uma substância. Os princípios em que a matemática se baseia são assumidos; a única ciência que se debruça sobre eles é a metafísica:

[362] Sá 1549, 14v.
[363] Sá 1549, 15v.

Et ita Philosophus testatur dicens: Prima principia demonstrationis accipiuntur a mathematica, sed consideratio secundum quod sunt communia, pertinet ad Philosophiam, quae considerat de ente inquantum est ens. Habebit ergo mathematicus principia communia demonstrationum propria[364].

Postas as coisas desta maneira, a matemática não pode oferecer qualquer olhar para dentro de uma substância, nem apontar-lhe as causas:

Demonstratio igitur mathematica, nihil de substantia neque de causa rei dicere neque considerare potest. Nam quum causae non cognoscantur, ueritas in demonstratione sciri non potest. Omnia enim suis causis propriis subiiciuntur & naturae. Mathematicus aliquid cui natura non consentiat demonstrare poterit: quandoquidem demonstrationibus suis nihil operari potest absque eo quod natura & causa prius cognoscatur. Aliter autem id quod demonstrat, probare non potest[365].

Diogo de Sá parte então para a ilustração do seu pensamento através de um exemplo que está organicamente ligado à reflexão metamatemática desde a antiguidade clássica, razão por que o explico aqui no seu contexto milenar, começando com Euclides e passando por Aristóteles e Arquimedes.

Euclides estuda as propriedades dos círculos no terceiro livro dos *Elementos*. A primeira proposição ensina a encontrar o centro de um determinado círculo, a segunda prova que uma recta traçada entre quaisquer dois pontos da circunferência de um círculo cai no interior do círculo. Esta é a demonstração que permitirá compreender o pensamento metamatemático de Diogo de Sá e de João Delgado, como veremos no seguimento deste estudo; por isso a exponho, destacando as diversas partes em que se divide, de acordo com a proposta de Proclo (ver figura 4)[366]:

Euclides, *Elementos*, III, 2.

Enunciação (πρότασις, propositio): Se se tomarem ao acaso dois pontos na circunferência de um círculo, a recta que une os pontos cairá no interior do círculo.

Exposição (ἔκθεσις, expositio): Seja ABC um círculo, e tomem-se ao acaso os dois pontos A, B, na sua circunferência.

[364] Sá 1549, 17v.
[365] Sá 1549, 18r.
[366] A tradução toma por base a edição de Heiberg-Stamatis 1969-1972. A divisão em partes está exposta em Proclo, como vimos (*In Euclidem*, 203).

Especificação (διορισμός, determinatio): Afirmo que a recta traçada do ponto A ao B cai no interior do círculo.

Construção (κατασκευή, constructio): Suponha-se que não [cai no interior do círculo] mas, se possível, caia no exterior, como a [recta] ABE; tome-se o centro do círculo ABC e seja D; tracem-se as rectas DA, DB e DEF.

Prova (ἀπόδειξις, demonstratio, ostensio): Ora, visto que DA é igual a DB, o ângulo DAE é igual ao ângulo DBE; por outro lado, visto que o lado AEB, do triângulo DAE, é prolongado[367], o ângulo DEB é maior que o ângulo DAE. Mas o ângulo DAE é igual ao ângulo DBE; logo, o ângulo DEB é maior que o ângulo DBE. Além disso, o ângulo maior sub tende o maior lado; logo, DB é maior do que DE. Mas DB é igual a DF; logo, DF é maior do que DE, a menor do que a maior; o que é impossível; portanto, a recta traçada de A a B não cai no exterior do círculo. Da mesma forma provaremos que não [cai] sobre a circunferência dada; portanto, [cai] no interior.

Conclusão (συμπέρασμα, conclusio): Portanto, se se tomarem ao acaso dois pontos na circunferência de um círculo, a recta que une os pontos cairá no interior do círculo. O que se pedia fosse demonstrado (ὅπερ ἐδει δεῖξαι, *quod erat demonstrandum*).

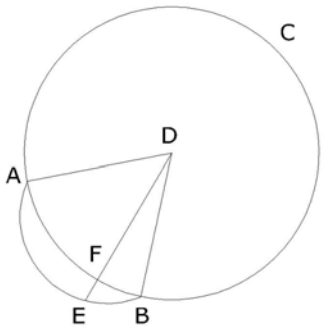

Figura 4

Como lembra T. L. Heath na sua conhecida tradução dos *Elementos*, a redução ao absurdo não é necessária e tem a desvantagem de tornar necessário destruir duas hipóteses (que a corda cai no exterior e que a corda cai na circunferência)[368]. Para se produzir uma demonstração directa daquela proposição, apenas se tem de provar que, se E é um ponto tomado ao acaso numa corda AB, então o comprimento DE é inferior ao comprimento do raio do círculo.

[367] O que quer dizer que o lado AE do triângulo DAE é prolongado até B.
[368] Heath 1956, II, 9-10.

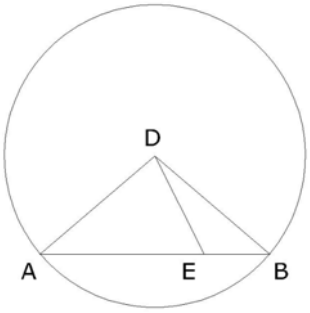

Figura 5

A prova é simples (ver figura 5): visto que DAB é um triângulo isósceles, os ângulos na base são iguais; visto que DEA é um ângulo externo do triângulo DEB, é maior que os ângulos DBE e DAE (igual a DBE); visto que ao maior ângulo se opõe o maior lado, AD é maior do que DE (o mesmo raciocínio é válido para determinar que DE é menor que DB).

No século XVI, Clávio incluiu esta prova directa como escólio à demonstração euclidiana na sua edição dos *Elementos*[369]. É preciso situar a inclusão de semelhante proposta de demonstração alternativa no contexto da discussão em torno da validade das demonstrações matemáticas. Deve recordar-se que Aristóteles considerara as provas por redução ao absurdo inferiores às provas directas[370] e que esta tese devia estar difundida, pois Proclo nos informa que alguns autores da antiguidade haviam tentado escrever elementos de matemática sem utilizar aquele tipo de provas, por partirem de premissas falsas e não serem causais, falhando assim o requisito fundamental de uma ciência aristotélica[371].

O resultado desta demonstração é utilizado na discussão de outro tópico de epistemologia da matemática, que diz respeito, não já à validade interna dos argumentos matemáticos, mas à relação epistemológica entre a matemática e a física. Com efeito, Aristóteles utiliza o referido resultado para provar uma conclusão no âmbito da física[372]. Afirma o filósofo que é manifesto que a superfície da água é esférica, desde que se assuma a hipótese: "é próprio da natureza da água acumular-se no sítio mais fundo",

[369] Como se pode ler em Clávio 1611-1612, I, 109.
[370] Veja-se *Segundos Analíticos* I.7.
[371] *In Euclidem* 73.
[372] *De Caelo* II.4. 287b4-14. Veja-se, a propósito deste passo, Heath 1970, 172-3.

devendo entender-se por "mais fundo" o que está mais perto do centro da terra. Aristóteles traça os raios AB, AC e une os pontos B e C (ver figura 6).

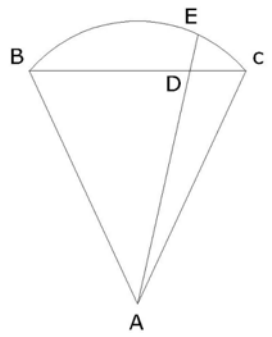

Figura 6

Sendo a linha que une o centro e a base do triângulo ABC menor que o(s) raio(s), daí conclui que o ponto D é o ponto mais fundo, em torno do qual se acumulará a água até atingir o equilíbrio. Este equilíbrio só pode ser atingido quando a água se distribuir homogeneamente ao longo dos extremos dos raios. Mas a linha que passa pelos extremos dos raios é uma circunferência e AE é igual ao raio; logo, a superfície BEC da água será esférica. A exposição de Aristóteles comporta algumas peculiaridades. Em primeiro lugar, a linguagem é imprecisa. Dizer que o ponto D é o local mais fundo, obriga a considerar que a recta AE é perpendicular a BC, porque só assim o ponto D seria o ponto na recta BC mais perto do centro. Seria em torno desse ponto que a água tenderia a acumular-se em primeiro lugar, depois encontrando uma situação de equilíbrio em que nenhum ponto na superfície seria, em última análise, mais fundo que o outro, razão pela qual a superfície da água seria esférica. Em segundo lugar, a demonstração propriamente matemática não é explicitada, seja porque o resultado é assumido sem prova, tal como se assume a hipótese física de que a "água tende a acumular-se no ponto mais fundo", seja porque estaria à disposição, para consulta, algum manual de geometria que incluísse o teorema. Ficamos assim sem saber o conteúdo da prova que Aristóteles tem em mente. Em terceiro lugar, é preciso notar que não fica claro na exposição aristotélica qual a verdadeira causa da esfericidade da água,

porque não fica esclarecida a ordem de prioridade entre a assumpção física e o resultado do teorema matemático na obtenção daquela prova[373].

A prova aristotélica é recapitulada, de forma mais precisa, por Adrasto e foi reproduzida depois por Téon de Esmirna[374]. Arquimedes clarifica a prova, tomando em consideração a pressão exercida sobre uma porção de fluido abaixo da superfície pela porção de fluido que está em cima[375]. Estes autores reflectem sensibilidades diferentes em relação à proposição matemática. A prova euclidiana é feita no âmbito da matemática pura e não se preocupa com aplicações ao mundo da realidade. A prova arquimediana pertence à estática, ou seja, à física-matemática. A prova aristotélica relaciona a demonstração matemática com uma demonstração física, mas tem a precaução de separar os respectivos campos de investigação, ao vincular a "aplicabilidade" do resultado matemático à veracidade da assunção física enunciada, ou seja, explicita a visão do filósofo natural.

Diogo de Sá recupera a demonstração aristotélica que explicámos acima, mas utiliza uma figura completada e corrigida (ver figura 7).

[373] Um outro passo que se deve relacionar com estes está em *Física* II.9 200a15-19, e diz: "Dado que o "ser recto" tem este ou aquele carácter, é uma consequência necessária que os ângulos de um triângulo são, tomados em conjunto, iguais a dois ângulos rectos; mas daqui não se segue que, dado este [teorema], o primeiro [a nossa concepção da natureza de uma linha recta] seja necessariamente verdadeiro; apenas podemos afirmar que, se o triângulo não tem a propriedade em questão, o "ser recto", como o entendemos, não existe". Heath (1970, 101), ao comentar este passo, afirma: "Aristotle's meaning here is that, if the theorem of Eucl. I. 32 is not true, the original assumptions on which the whole of Euclidean geometry is based must be revised, including the definition, or the generally accepted notion, of a straight line". Parece-me que Heath interpretou bem o pensamento de Aristóteles, mas restringiu-o ao âmbito da matemática. O texto de Aristóteles, porém, é suficientemente maleável para permitir extrapolações, e a sua inclusão numa obra de física obriga a tomar em consideração o problema da ordem de prioridade entre física e matemática. O facto de que o teorema matemático pode ser necessário e verdadeiro não nos permite inferir que a nossa concepção física de "recto" esteja correcta, ou seja, o teorema matemático, por si só, não permite retirar ilações sobre a natureza do espaço físico. O problema não se restringe à matemática, mas à sua relação com a física.

[374] Heath 1970, 173.

[375] Heath 1970, 173 (onde cita: *Sobre os corpos flutuantes*, I, 2).

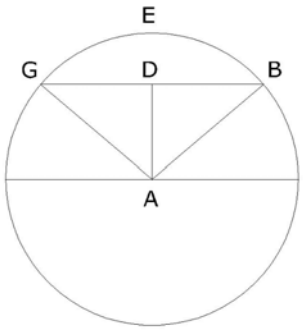

Figura 7

Depois de traduzir o passo de Aristóteles, afirma:

Nunc autem quaero, si Philosophus aquae naturam ignorasset esse, ad loca fluere inferiora, propterea quia grauis est: quo pacto demonstratione mathematica probare potuisset, aquae superficiem rotundam esse? profecto, nullo modo. Sine causae autem e naturae rei cognitione, nihil ueri mathematicus demonstrare potest.[...] Quum necesse sit, mathematicas regulas explanare, inquantum possunt, naturam & substantiam sua ratione formali: & quod mathematicus non possit, physicus explicet. (18v)

Diogo de Sá entende que o passo aristotélico indica a prioridade da física sobre a matemática. A demonstração matemática só produz conhecimento depois de se assumir a hipótese física de que a água corre para os locais mais profundos. Sem conhecimento da natureza da água, a demonstração matemática de nada serviria. Esta tese não implica que a matemática não seja útil para o estudo da física, como se viu acima. Antes esclarece a ordem de prioridade epistemológica em relação a estas duas ciências.

Estas teses de Diogo de Sá retomam o espírito das dúvidas de Buridan e inscrevem-se na desconfiança que os intelectuais dos séculos XV e XVI, como Pietro Pomponazzi, ou Francesco Buonamici, mostram em relação à matemática. Como vimos, aliás, esta desconfiança em relação a esta disciplina é corrente entre os filósofos naturais, que reagem violentamente ao processo de matematização da física e de outras ciências.

Que o discurso de Diogo de Sá se deve entender no contexto da *quaestio* parisiense sobre o estatuto da matemática, mostra o segundo capítulo do segundo livro do seu *De nauigatione*, intitulado "Caput II, in quo Philosophia plurimis argumentis probat, quo pacto Mathematica, materiali causa, efficienti, & finali, euacatur: atque

rationem boni motusque praebet". Nele se apontam os principais lugares comuns da discussão:

1. a teoria aristotélica da abstracção, que subtrai os objectos matemáticos do movimento e da matéria sensível: "Nam planum tibi esse debuisset, te non posse moueri inde, ubi iam diu posita es. Aristoteles namque dixit, Mathematica sunt sempiterna & immobilia. Causam si cupis scire, ea est, quia a sensibili materia separata es, & de ea quicquam iudicare non potes. Quumque a materia separata sis, & etiam a motu separeris necesse est" (48r-48v);

2. citação de *Metafísica* II: "Legito Aristotelem, & inuenies quod in mathematicis non debet certitudo requiri in his, quae non habent materiam. ea enim quae habent materiam, subiecta sunt motui & uariationi. & ideo non potest in eis omnibus omnimoda certitudo haberi.[...] Inuenies etiam, quod res quae secundum qualitatem suam materiam non habent, erunt per tuos effectus certissimae, quia absque motu sunt" (48v);

3. discussão sobre existência de causalidade no teorema I. 32:

> MATHE. Ignorasne me saepe dixisse, ut Euclides inquit, triangulum habere tres angulos aequales duobus rectis? et si propter quid a me quaeretur, dicerem, quoniam angulus exterior trianguli, est aequalis duous interioribus sibi oppositis. hoc nanque est dicere propter quid.
>
> PHILO. Interroga Albertum magnum, tibi enim sic respondebit: non probamus trianguli tres angulos ualere duos rectos, propter aliquem finem ad quem ordinetur: neque quia sit ex tali materia factus, aut a tali agente, sed quia implicat, aliquid trianguli rationem habere, & non illam passionem. Et ut aliqua naturae ratio in triangulo sit, quomodo anguli duo ipsius trianguli, ualeant tres, & tres ualeant duos. Et sic etiam dices, ut Paulus Venetus inquit, omnis isoscheles habet tres angulos aequales duobus rectis, ergo omnis isoscheles est triangulus. Et

si interrogata fueris propter quid, dices, quia huiusmodi est isochelis natura, quia est triangulus aequilaterus, id est trium laterum aequalium (53r)[376];

4. Inexistência de ordem unidireccional nas propriedades dos objectos matemáticos: Sed talem naturam nonne uides totum numerum, & mensuram esse: quae non poterunt per medium ordinari? Paulus nanque Venetus inquit, Mathematicae demonstrationes non augentur per media, quia non procedunt nisi per unum genus causae, ut antea declaratum est (53r)[377].

Estas citações mostram que há uma questão sobre a matemática em Paris e que ela é importada para o contexto Português.

É este o aspecto mais importante da obra de Diogo de Sá, ainda pouco notado pelos estudiosos. Ele é o único português conhecido que se fundamenta no pensamento da elite universitária parisiense (e, quem sabe, italiana) para reagir ao ponto essencial do programa noniano de afirmação do valor da matemática como base do conhecimento. O seu *De navigatione* deve ser lido, por isso, como "um longo exercício de demonstração da incapacidade da matemática para gerar conhecimento sobre a realidade física e da sua subordinação à física"[378]. O seu discurso antimatemático não deve ser apenas considerado no âmbito do debate especificamente português acerca da sabedoria prática/sabedoria livresca ou experiencialismo/conhecimento teórico, em que tomaram parte outros autores usualmente referidos, como Duarte Pacheco Pereira ou D. João de Castro. Antes deve ser situado no quadro europeu das teses defendidas pela elite dos naturalistas europeus acerca da validade da matemática e sua relação com a física e que assentam numa interpretação plausível de Aristóteles[379].

[376] Uma parte da obra de Diogo de Sá está escrita em diálogo, daí a indicação da fala da matemática ("MATHE.") e da filosofia ("PHILO.").
[377] Outros argumentos mostram afinidades importantes com Piccolomini, que denotam fontes comuns; por exemplo, quando Diogo de Sá afirma: "Vnitas inquantum unitas, non est principium" (13 r).
[378] A expressão é tirada de Henrique Leitão 2006, 201.
[379] Diogo de Sá comete erros que mostram que contactava mais com filósofos que com matemáticos. Por exemplo, a sua argumentação de que os objectos não existem porque a definição primordial de ponto se refere a um objecto inexistente está profundamente errada e mostra uma ingenuidade extrema: "Quod per euclidem probatur: Punctus est cuius pars non est. Et quod non habet partem, non habet esse: & ex eo quod nil est, nihil fieri potest, teste Arist. Ex nihilo nihil fit" (13r 13v). Esta interpretação tem origem entre os cépticos (veja-se o capítulo deste trabalho dedicado a Sexto Empírico) e é responsável por uma

Olhando a obra de Diogo de Sá à distância de quase 500 anos seríamos tentados a afirmar que o seu pensamento é arcaico e antiquado, que é um medieval pouco aberto aos ventos novos do humanismo e da ciência, que está no lado dos que perderam a guerra contra os matemáticos[380]. Pelo contrário, a sua obra é publicada na altura em que se observa um vigoroso relançar de um debate que os matemáticos ainda demorarão 150 anos a ganhar.

A escolha de Paris para a publicação da obra indica que aí havia público receptivo às ideias de Diogo de Sá. Um episódio ocorrido com outro Português em Paris mostra como as ideias antimatemática (mais especificamente, anti-Euclides) eram aí amplamente defendidas.

Em Novembro de 1543, António de Gouveia publica em Paris uma obra intitulada *Pro Aristotele responsio aduersus Petri Rami calumnias*[381]. Estas calúnias de Pedro Ramo (Pierre de la Ramée) contra Aristóteles haviam sido publicadas dois meses antes, com o título *Aristotelicae animaduersiones*. Já em 1536, como candidato a Mestre em Artes, Pedro Ramo defendera uma proposição que pretendia ser falso tudo quanto Aristóteles afirmara ("Quaecumque ab Aristotele dicta essent, commentitia esse"). Ao longo dos anos reelaborara a sua argumentação e decidira apresentá-la finalmente. Nas suas *animaduersiones*, Ramo percorria o *organon* aristotélico e enunciava diversos argumentos contra a doutrina exposta em cada uma das suas partes. Ao examinar a doutrina dos *Segundos Analíticos*, Pedro Ramo tem de se pronunciar sobre o estatuto científico da matemática, pois a maior parte dos exemplos utilizados nessa obra aristotélica são matemáticos. Por esta razão, também António de Gouveia menciona o tópico, conquanto de forma muito breve. Afirma ele, a propósito da principal fonte de saber, ou seja, a demonstração:

> Nullae in arte disserendi, quae in nulla certa re uersatur. Multae in philosophia naturali, plures in mathematicorum artibus et disciplinis. Neque quia quae apud Euclidem sunt demonstrationes, ad Aristotelis praecepta compositae non sint, inutilis ideo ratio haec existimanda est; est enim quod te minime latet, quaedam in omni re perfectio, quam neque omnes uident, et pauci assequuntur.[382]

---

tradução latina alternativa da primeira definição dos *Elementos*, que é a de Marciano Capela: "Punctum est cuius pars *nihil* [em vez de "nulla"] est" (Heath 1956, I, 155).

[380] Esta é a posição, por exemplo, de Luís de Albuquerque (1976-1977).

[381] Sobre este importante humanista português e o episódio referido, veja-se Carvalho 1992b; Matos 1950, *sub nomine*; Serrão 1962, 1966; Moreira de Sá-Pinto de Meneses 1966 (para o texto latino com tradução portuguesa).

[382] Moreira de Sá-Pinto de Meneses 1966, 160-161.

António de Gouveia, que empreende uma defesa da adequação da matemática à doutrina da teoria da ciência aristotélica admite que nem todas as demonstrações matemáticas preenchem os requisitos aristotélicos ("quae apud Euclidem sunt demonstrationes, ad Aristotelis praecepta compositae non sint"), mas que isso em nada diminui o valor dos *Elementos*. Logo a seguir explicita:

> Tum uero si attendas diligenter primum illud Euclidis decretum, quod affers, super data linea recta posse triangulum lateribus aequis constitui, intelliges non posse uerissimo illo scientiae genere comprehendi, in quo neque rectae lineae, neque trianguli aequis lateribus natura proponatur. Tum uere mathematicus demonstrat, cum quae suarum formarum proprietas sit, ex ipsarum definitionibus colligit; caeterae eius demonstrationes, euidentes illae quidem sunt, sed quae a perfectissimis absint tamen longissime; neque enim omnes perfectas aeque existimandum est.

António de Gouveia admite que caso não seja explicada a natureza da "linha" ou do "triângulo equilátero", a demonstração não pode ser científica. No entanto, esta e outras demonstrações provam propriedades das figuras a partir das suas definições, logo são demonstrações científicas. As restantes demonstrações matemáticas, ou seja, aquelas que não procedem de definições, estão muito longe de serem perfeitas, conquanto sejam evidentes. O texto de António de Gouveia mostra que era comummente aceite em Paris que só algumas demonstrações matemáticas preenchiam os requisitos dos *Segundos Analíticos*. Havia, portanto, um importante público parisiense céptico quanto às capacidades científicas da matemática que tornou apetecível a publicação da obra de Diogo de Sá nessa cidade.

Na segunda metade do século XVI, o programa de fundamentação da disciplina da navegação e outras na matemática teórica encontra em Portugal viva reacção por parte de outros intelectuais de envergadura. O mais crítico é Fernando Oliveira, que nega o ponto essencial da tese noniana[383]. Na sua opinião, a matemática não constitui fundamento da náutica, nem compete aos matemáticos teóricos qualquer intervenção naquele saber:

[383] Fernando Oliveira (1507-?) estudou no convento de São Domingos em Évora, onde se manteve até perto dos vinte e cinco. Foi professor das primeiras letras de filhos de personalidades ilustres como João de Barros. Em 1536 publicou a primeira gramática da língua portuguesa (*Grammatica da Lingoagem Portuguesa*) e em 1555 publicou o seu segundo livro, a *Arte da Guerra do Mar*. O período seguinte da sua vida é nebuloso; nestes anos escreveu obras que permaneceram manuscritas, entre elas, a *Ars nautica* (c. 1570) e o *Livro da Fabrica das Naos* (1580). Nesta duas encontram-se as críticas a Pedro Nunes referidas no seguimento do estudo. Sobre ele veja-se Domingues 2000 e Domingues 2008. Sobre o seu discurso antimatemático, veja-se Barreto 1990, 224 ss..

atqui mathematici sibi volunt arrogare scientiam nauticam: quae maxime in materia exercetur: promittunt se eius rationem dare, homines, qui neque minimos illlius motus sustinere valent...non mittant falcem in messem alienam, homines, qui veluti torpentes testitudines, in suis cameris conclusi, navigationum itinerumque penitus sunt ignari.[384]

O ataque é fundado, além disso, em refutação sistemática dos argumentos nonianos:

sempre a arte depende de doutrina aprendida, & posta em experiencia, sem as quaes cousas não he arte o que sabemos, ou fazemos. O que entendemos ou imaginamos sem o esprementar nem por per obra, chama-se sciencia, que quanto aos homens não he saber acabado: por que o remate do saber humano he a expriência. Claro estaa, que as cousas que imaginamos, ainda que nos pareção certas, & o sejão no entendimento, se as não esprementarmos sempre estamos sospensos no effeyto dellas. E poys a imaginação, sem embargo de ser certa, & demostrada per argumentos infalibles, nos não satisfaz, mas sempre nos tem sospensos, atee vermos a experiência, a qual pera nos certeficarmos desejamos ver...[385]

Fernando Oliveira reage negativamente a uma ideia genérica baseada na teoria da ciência aristotélica, apriorística, demonstrativa e discursiva ("sciencia" é o "que entendemos ou imaginamos sem o esprementar"). Fernando Oliveira também reage a um comum entendimento da ciência matemática, como produto da imaginação. O objecto matemático, porque é produto da imaginação, tem existência somente no entendimento, e por isso é certo e infalível (referência ao livro segundo da *Metafísica*). O problema é o da relação destes objectos com o mundo físico. Não é negado o fundamento teórico de cada disciplina, mas só a experiência valida o que nela está estabelecido. Uma ciência formulada em sentido aristotélico não é uma ciência completa.

Os dois trechos citados de Fernando Oliveira sintetizam em breves palavras cinco problemáticas diferentes: a) a da definição de ciência; b) a da natureza do objecto matemático; c) a da relação do objecto da matemática com o objecto do mundo físico; d) a da relação da disciplina matemática com as demais ciências; e) a da distribuição e atribuição dos diferentes saberes aos diferentes grupos sociais. A última, é resolvida de forma sintética: "...et est magis credendum nautis expertis, quam mathematicis imaginantibus..."[386]. De resto, que a crítica epistemológica de Fernando Oliveira espelha

[384] Barreto 1990, I, 224.
[385] Barreto 1990, I, 231-232.
[386] Barreto 1990, I, 234.

um conflito social, pode ver-se da sua amarga crítica pessoal a Pedro Nunes: "...com título de cosmógrafo come salário de rei..."[387].

Que há um diálogo entre Pedro Nunes e estes homens, está patente na concessão de que a matemática teórica à maneira euclidiana não fornece o único fundamento para a disciplina da navegação:

> porque nenhuma cousa se pode alcançar em Astrologia e cosmographia: se não presupondo a notícia doutras cousas ja sabidas que se tomão por fundamentos: as quaes se ainda quisessemos resolver nos seus princípios donde nacerão: necessariamente iríamos parar em estromentos. Por tanto se queremos saber a alturra do polo assi no mar como na terra: em todo tempo que ouver sol: necessario nos sera fazer outro tanto. E porque não vejo cousa que no mar possamos levar: que sendo indiferente a todalas alturas do polo: nos possamos della mais aproveitar que da agulha que representa o horizonte em toda parte: e estrelabio e globo que representa o horizonte em toda parte: e estrelabio e globo que representa o universo e ho regimento da declinação do sol que he comum a todallas alturas. Por tanto ajudandome destas cousas per fundamento juntamente co a demonstração matemática...[388]

Contudo, é o método matemático euclidiano que confere cientificidade ao estudo dos fenómenos do mundo.

1.3. Leituras contrastantes de Clávio em ambiente Universitário: André de Avelar e Francisco Sanches

Em 1592 André de Avelar retomou o ensino da disciplina de matemática na Universidade de Coimbra. Pedro Nunes há muito se reformara e o seu substituto, Pedro da Cunha, acabara por deixar o ensino em 1563[389].

André de Avelar alude muito brevemente ao tópico do estatuto da astronomia nas suas lições dos anos de 1594 e 1595. As notas destas aulas sobrevivem no

[387] Barreto 1990, I, 224.
[388] Barreto 1990, I, 228-229.
[389] Sobre André de Avelar, veja-se Lopes de Almeida 1967 e Botelho da Costa 2004. Natural de Lisboa, onde nasceu em 1546, afirma que não saiu de Portugal "mais que estudar a Salamanqua e Valledolid", cidades onde deve ter cursado Artes e Teologia. Em 1585 publicou o *Reportorio dos Tempos*, obra que teve diversas reimpressões até 1612. Em 1591 foi declarada a vacatura da cadeira de matemática na Universidade. Depois de o júri considerar André de Avelar idóneo para o lugar, e sem que outro opositor lhe disputasse a cátedra, nela foi provido com o ordenado anual de 80 000 réis em 1592. Além das tarefas docentes, desempenhou na mesma instituição diversos cargos administrativos, para compor o ordenado. Com vinte anos de magistério, foi jubilado por carta régia de 28 de Setembro de 1612, mas acabou reconduzido por mais quatro anos ainda. Em 1593 publicou o seu *Sphaerae Vtriusque Tabella*, *ad Sphaere huius mundi faciliorem enucleationem*. Esta é uma obra muito técnica e nela não se faz alusão ao estatuto científico das matemáticas.

manuscrito BNP cód. 1884, que leva o título: "Lectiones Mathematicae traditae a D. D. Andrea d'Avellar artium Philosophiae doctore Anno Domini MDXCV. Conimbricae". Nelas estão incluídas uma introdução geral à matemática e as primeiras lições de Astronomia e Geografia. Apesar de muito incompletas, as notas permitem estabelecer uma filiação doutrinal com a Academia de Clávio, porque traduzem para Português parte dos seus *Prolegomena*[390]. Depois dos capítulos sobre a etimologia do vocábulo matemática ("Mathematicae Disciplinae cur sic dictae Cap. I.") e sobre os inventores da matemática (Disciplinarum Mathematicarum diuisio et inuentores. Cap. 2), segue-se um terceiro, sobre a divisão da Astronomia ("Astrologiae seu Astronomiae diuisio et ethimologia cap.3"), que assinala como ponto fulcral da disciplina a certeza e a evidência:

> De Astronomia seu Astrologia. Apud antiquos Graecos utraque uox significat eam doctrinam de astris quae ex certis principiis et firmis atque euidentibus extructa demonstrationibus motus syderum motuumque certas ac perpetuas uices ac leges demonstrat deductis nimirum uocibus ab Astronomia idem sydus et nomos seu logos quarum prior significat legem et normam posterior uero sermonem seu rationem.[391]

Um quarto capítulo intitulado "De principiis Astronomiae cap.4" repete estas ideias: "Principia Astronomiae usitate nominantur quatuor, scilicet, apparensia, hippotheses, Geometrica et Arithmetica quae cum sint certa et infalibilia et Astronomiam firmam et inmotam habere certitudinem manifestum est".

André de Avelar também se refere à ordenação dos saberes. Divide a filosofia em lógica (que engloba a gramática, a dialéctica e a retórica), a ética (que inclui a ética propriamente dita, a política e a economia) e a fisiologia (que engloba a física e a matemática)[392]. A matemática e a física surgem, portanto a par e dependem da fisiologia, mas não directamente da filosofia.

O manuscrito remanescente que contém as suas aulas mostra-se fiel ao ensino de Clávio no que diz respeito ao valor epistémico da disciplina, embora não identifique expressamente a fonte. A sua defesa da matemática, no entanto, é pouco empenhada e a sua qualidade é substancialmente inferior à de Pedro Nunes.

---

[390] Refiro-me ao prólogo dos seus comentários à esfera de Sacrobosco.
[391] F. 12v (o trecho está repetido na f. 26r).
[392] Ff. 24r e ss.

Um ponto de vista diametralmente oposto exprime Francisco Sanches numa carta dirigida ao mesmo Clávio[393]. Nela inclui as muitas dúvidas citadas no âmbito do debate sobre o estatuto da matemática, e refuta a defesa da disciplina que Clávio empreendera nos seus *prolegomena*. O matemático apoiara-se fundamentalmente em Ptolomeu para realçar a superioridade da matemática em relação à física ou à metafísica, assim fornecendo o ponto de partida de Sanches:

> Olim ergo post peragratam Physicam Methaphysicamque, neque in eis inventam veritatem, de ea percontanti responsum est a quibusdam, in medio eam loco inter naturalia, transnaturaliaque sedem posuisse, hoc est in Mathematicis.[394]

Sanches procurara a verdade na física e na metafísica em vão. Então, cedendo aos que defendiam Ptolomeu, resolveu experimentar o alcance da matemática. Mas a sua opinião é taxativamente contrária à de Clávio. Em primeiro lugar, começa por se situar no âmbito do debate sobre a cientificidade da matemática:

> Omitto quod vix Mathematicas disciplinas scientias vocare audeam, ut quae magis sensu quam mente egeant, et proinde certiores sint, si quid hic certum sit. Vera enim scientia est Deum primo, deinde Naturam eius ancillam intus et extra, ut aiunt, aut ut Arist. rem per causas cognoscere. Collationem autem facere laterum ad latera, angulorum ad angulos, figurarum ad figuras, totius ad partes, proportionum ad proportiones, figuras alias in aliis inscribere, et denique alias utriusque quantitatis proprietates rimari, ingeniosum quidem est et solers, non tamen scientificum.

Sanches admite que a matemática é a ciência mais certa, e que isto resulta de ser uma ciência sensível. Em contrapartida, a mesma disciplina não supera o confronto com o modelo de ciência aristotélico, porque não é causal. Esta é a razão por que não é uma disciplina científica. Sanches apresenta ainda uma hierarquia dos saberes em que a metafísica ocupa o lugar cimeiro, seguida da física e da matemática. Esta é a posição genérica do filósofo, mas a estratégia que adopta para refutar o matemático elimina um

[393] Sobre Francisco Sanches a bibliografia é vasta, mas conhecida e facilmente acessível. Refiro apenas os estudos sobre esta carta em particular: Carvalho 1992c; Iriarte 1940; Moreira de Sá 1947 (estudo: 335-360; texto latino: 613-629; tradução: 630-647); Mellizo-Cunningham 1978 (estudo e tradução espanhola); Baldini-Napolitani 1992, I.1., 92 (biografia); VI.1, 185-194 (texto latino); VI.2, 110-116 (biografia e notas); Manupella 1999 (tradução); Craveiro da Silva 2001; Maia 2003 (retoma, fundamentalmente, o estudo de Moreira de Sá 1947). O estudo de Ugo Baldini e Piere Daniele –Napolitani está circunscrito à edição crítica do texto. Os restantes não o integram no contexto geral do debate sobre a cientificidade da matemática.

[394] Baldini-Napolitani 1992, VI.1, 186 (daqui se tira a citação seguinte).

tratamento aprofundado deste tema. É compreensível o uso da *praeteritio* ("omitto", diz no trecho citado): Sanches menciona um tópico no seu ataque a Clávio que este nunca abordou sistematicamente, como vimos, e que, portanto, não pode tornar-se o núcleo da argumentação[395]. Qual é a sua estratégia então? Importar a tradição céptica e incorporá-la na discussão. Fazê-lo além disso, de forma económica: não se acumulam argumentos ou exemplos. Apontam-se apenas os defeitos suficientes para refutar a doutrina ptolomaica sustentada por Clávio, como se verá já de seguida.

Exactamente da mesma maneira que Sexto Empírico, Sanches lança um ataque sobre as duas partes fundamentais da matemática euclidiana: os seus princípios e os seus "desenvolvimentos", ou seja, as suas demonstrações[396]. No entanto, as suas críticas pretendem atingir um objectivo diferente. Sanches limita-se a remeter brevemente para as dúvidas que aquele analisava a fundo sobre as definições fundamentais de "ponto", "linha" e "superfície"[397]. Ao contrário da discussão epistemológica sobre algumas definições, Sanches prefere realçar a disparidade de opiniões *entre matemáticos* sobre elas. Clávio, por exemplo, discorda de Peletier quanto à definição de ângulo de contingência; de Peletier e de Orôncio Fineu quanto à definição de proporção; de Proclo quanto a alguns axiomas. Assim sobressai a *multitudo opinionum* que Ptolomeu (e, com ele, Clávio) criticava na física e na metafísica, e que Sanches consegue ricochetear para a matemática. Ainda sobre os princípios, o filósofo acentua que os matemáticos partem muitas vezes, para a obtenção dos seus resultados, de princípios que reconhecem ser falsos, o que liquida a tese que defende ser a matemática fundada em princípios fundamentais, essenciais e com significado no mundo.

---

[395] Sanches não evita, ainda assim, outra referência muito subtil a outro argumento intrínseco àquele debate. Ao pronunciar-se sobre o teorema primeiro dos *Elementos*, afirma que não teria problemas em construir um triângulo equilátero da forma proposta por Euclides, mas que nunca usaria esse processo para *prova*. A razão, explica, é que é mais fácil considerar que o triângulo é equilátero tendo em conta a igualdade dos lados, do que considerando a composição dos círculos e só depois a dos lados: "Et si mihi constituendum esset triangulum aequilaterum super datam lineam AB, contentus essem circino extenso, et captata lineae datae longitudine, circinum ab A, ad B, et a B, in C, (idem posset fieri in alteram lineae partem) rursus a C, in A, reducere, donec angulum ACB, invenirem, et eo invento, quod facillimum est etiam primo ictu, triangulum describere, quem non est quod probem aequilaterum esse, cum circinus id ostendat, cui commodius sit credere in commensuratione trium laterum, quam in confectione duorum circulorum, et deinde trium laterum" (Baldini-Napolitani 1992, VI.1, 189). Sanches alude aqui ao carácter aposteriorístico das demonstrações matemáticas: o triângulo não é equilátero por os seus lados serem raios de círculos iguais; pelo contrário, os lados do triângulo podem ser lados de círculos iguais *porque* são iguais, *visto que* o triângulo é equilátero. Sobre este assunto, veja-se, mais à frente, uma opinião semelhante, expressa por Sebastião do Couto (p. 267).

[396] Baldini-Napolitani 1992, VI.1, 187: "Multa ergo sunt in Mathematicis dubia, non solum in principiis, sed etiam in progressu".

[397] Baldini-Napolitani 1992, VI.1, 187: "Nam primo puncta supponunt, quae dubitatur, an sint et quomodo? Et lineas, et superficies; et illa indivisibilia omnino, istas secundum latitudinem, has vero secundum profunditatem."

A mesma disparidade de opiniões existe entre matemáticos a respeito de teoremas e problemas, e não já sobre os princípios. Sanches refere, como exemplo, o livro que Pedro Nunes escreveu para rebater algumas proposições de Orôncio Fineu e a discussão entre Peletier e o próprio Clávio sobre o ângulo de contingência.

Sanches não trata sistemáticamente o tópico da certeza da matemática nem procede a uma análise contrastiva entre esta ciência e o modelo de ciência aristotélico. No entanto, é preciso reconhecer a) que a sua carta tem de ser lida no contexto geral da discussão metamatemática do século XVI; b) que a sua posição é semelhante à de Benito Pereira.

Quando se proceder, no futuro, ao estudo da relação entre o cepticismo e a *Quaestio* no século XVII, há que reler os materiais de Francisco Sanches e reinterpretá-los[398].

[398] Alguns apontamentos sobre esta relação poem ser lidos em Mancosu 1996, 24, onde realça também, no seguimento de uma breve análise do pensamento de Gassendi, baseado em Benito Pereira: "Gassendi's appeal to the *Quaestio* to support his skeptical position as to the nature of our knowledge raises the further issue of the relationship between skepticism in the seventeenth century and the *Quaestio.*

2. Os Jesuítas

Em Portugal, os Jesuítas foram responsáveis pela criação de uma importante rede de instituições de ensino entre 1540 e 1759. No total, dirigiram cerca de 26 colégios em Portugal. Três deles foram muito importantes: o Colégio das Artes, em Coimbra, fundado nos anos 40 do século XVI, mas dirigido pelos Jesuítas apenas a partir de 1555; o Colégio de Santo Antão, em Lisboa, inaugurado em 1553; o do Espírito Santo, em Évora, que abriu as portas ao público no mesmo ano de 1553, tendo passado a Universidade em 1559.

Não há estudos precisos sobre o número de alunos que frequentaram estas instituições, mas é conhecida a indicação genérica, dada por Francisco Rodrigues, de que, no final do século XVI, chegaram a estar matriculados 2500 alunos em Santo Antão, 2500 no Colégio das Artes, 1600 na Universidade de Évora e 1200 no colégio de Braga[399]. Tendo em conta o contexto português, o número de alunos é extraordinariamente elevado e indica que a maior parte da educação média era adquirida em colégios da Companhia[400].

Uma vez que a rede de ensino Jesuíta se estendeu a toda a Europa, ela acabou por funcionar como canal de comunicação de novas ideias de forma extremamente eficaz. Tendo os Jesuítas integrado, nos seus programas de filosofia, o tópico do estatuto científico da matemática, tornou-se inevitável a disseminação do debate em Portugal, nos moldes em que se estava a desenvolver em Itália. Quer isto dizer que o debate, na sua versão renovada pela intervenção de Piccolomini, chegou a Portugal devido à intervenção jesuíta[401].

Durante o período de permanência dos Jesuítas em Portugal (1540-1759), vários marcos miliários assinalam as diversas etapas do desenvolvimento do debate. Até 1576 não conheço qualquer referência ao debate em textos de autores da Companhia. Nesse ano, Pedro da Fonseca inicia a publicação dos seus comentários à metafísica aristotélica

[399] Rodrigues 1931-50, II. 2, 15. O próprio Francisco Rodrigues acrescenta um *caueat* em relação aos números que apresenta: "Nos números que vamos dar, há suas discrepâncias de documento para documento. Não admira. Uns calculavam por alto, outros arredondavam os números, e assim eram inevitáveis as diferenças. Em todo o caso, indicam-nos os vários documentos aproximativamente o número de estudantes, de modo que podemos fazer idéia bastante exacta do movimento dos colégios" (Rodrigues 1931-50, II. 2, 14 n. 3; aí remete para outro estudo seu: Rodrigues 1917, 168-176).

[400] Leitao 2003, 233 e 245 n. 12.

[401] Não encontrei, aliás, qualquer referência ao tópico em cursos leccionados por membros de outras ordens religiosas antes de 1623. Mesmo quando isto passou a suceder, a abordagem do assunto mostra influência jesuíta (veja-se, mais à frente, o ponto 2.3.2.3. desta segunda parte).

e torna-se pioneiro na sua referência à discussão sobre o estatuto da matemática e sua adequação ao modelo aristotélico de ciência. O período em que o debate é mais vivo em Portugal é aquele que decorre entre a fundação da primeira cátedra de matemática avançada num colégio jesuíta em Portugal (1590) e a publicação do comentário de Sebastião do Couto ao *organon* aristotélico (1606). Esta obra encerra o projecto colectivo dos *Commentarii Collegii Conimbricensis* e a solução que propõe para o debate sobre o estatuto científico da matemática será dominante durante cerca de 90 anos. A discussão não conhece novos desenvolvimentos até 1692, ano em que se inicia uma reforma do ensino da matemática no nosso país que provoca a dissolução do problema.

É esta periodização que preside à construção do presente capítulo: a primeira parte estende-se desde a fundação dos primeiros colégios até à fundação da cadeira de matemática em Santo Antão, a segunda estende-se, depois, até à publicação do último comentário dos conimbricenses e a última abarca o período que decorre até 1692. No final, uma excursão por teses matemáticas da primeira metade do século XVIII mostrará o resultado da reforma matemática iniciada em 1692 na resolução do debate.

O capítulo concentrar-se-á na análise de materiais utilizados no ensino jesuíta, como sejam cursos de filosofia (impressos ou manuscritos), registos de actos académicos relacionados com o processo de conclusão dos cursos, como teses e conclusões; finalmente, prólogos de cursos de professores de matemática. No âmbito dos cursos de filosofia, a investigação foi restringida ao curso de lógica do primeiro ano, onde se leccionavam, como já referido, os tópicos relacionados com a teoria da ciência e com a filosofia da matemática. Uma excepção, pela importância que tem, é Pedro da Fonseca. Embora tenha escrito sobre metafísica, os seus escritos merecem análise nas páginas seguintes.

O capítulo tentará sempre realçar a correlação entre a prática da matemática e as teses predominantes sobre o seu estatuto epistemológico, mostrando, contudo, que é difícil, senão mesmo impossível, estabelecer entre estes dois objectos uma relação de causalidade.

2.1. Desde a fundação dos primeiros colégios até 1590

Este é o período prévio à aplicação da *Ratio Studiorum*. Este documento conhece um primeiro rascunho em 1586, mas uma versão definitiva só surgirá em 1599.

Vigoram, portanto, as *Constituições*. Desde o início, a Companhia zelou pela aplicação escrupulosa dos princípios daquele documento fundador. Foi Jerónimo Nadal quem ficou encarregado de viajar pelos colégios jesuítas de toda a Europa para o promover e promulgar. Em todos os colégios deixou instruções, conselhos e orientações. Entre 1553 e 1555 visitou os colégios portugueses[402]. Pelo seu conhecido interesse pela matemática, deve ter velado por que fosse cumprido o artigo das *Constituições* que prescrevia o ensino da matemática, pelo menos ao nível elementar da esfera. No entanto, a figura do professor de matemática em exclusividade não existe ainda na Companhia de Jesus e o ensino da disciplina é assegurado por professores de filosofia. Portugal não é excepção. A discussão sobre o estatuto científico da matemática entre jesuítas, portugueses ou não, é marcada por este estado de coisas.

2.1.1. Prática da matemática em colégios jesuítas portugueses

Nos colégios de Coimbra, Évora e Lisboa, há notícias de que a esfera foi leccionada desde o início, embora seja difícil avaliar a efectiva continuidade deste ensino.

No colégio de Santo Antão, em Lisboa, há notícia da inauguração de uma cátedra de esfera em 1553, frequentada por um elevadíssimo número de alunos, como se depreende das palavras transmitidas por António Franco:

> Februario aperiuntur gymnasia in collegio d. Antonii, magistris Cypriano Soario, et Emannuele Alvaro, paulo post additur tertium gymnasium. Octobri die d. Lucae fit solemnior apertio habita oratione a Cypriano. Accrescit moralis scientiae cathedra, et sphaerae magistro Francisco Rodericio, cuius auditorium constabat quadringentis clericis[403]

[402] Cosentino 1999, 76 n. 55. Em *MHSI* I, 143-145, pode encontrar-se a carta em que se indica a nomeação de Nadal como "Comissário para a Espanha e Portugal: "P. Nadal commissarius Hispaniarum et Portugalliae creatur" (carta 46, datada de 10 Abril 1553).

[403] Veja-se António Franco *Annalium...*, BNP COD. 1664, f. 14v (onde se encontra o capítulo: "an. 1553 Societ. 14"). Esta informação está referenciada em Rodrigues 1917, 283 e Baldini 2000b, 279. Francisco Rodrigues é elogiado por António Franco e parece ser aquele que rumou à Índia em 1556, como indicado pelo mesmo autor: "mense februario accedit e roma ludovicus gonsalvius cum potestate uisitatoris; aegre impetrat a rege collegium superius. multos secum ex Italia tulit Gonsalvius, in eis Cristophorum Clavium. Ad Indiam quatuordecim proficiscuntur, Ioannes Nunius Patriarcha, Andreus Oviedus Episcopus, Gonsalvus Sylveira, Andreas Gualdamius, Gonsalus Cardosus hi tres martyrio clari, franciscus rodericius raro exemplo, quod claudus esset a natura, sed uir doctissimus" (*Annalium...* f. 17v [ano de 1556]). Parece que foi o primeiro Jesuíta a fazer investigação científica na Ásia, ao dar conta de um eclipse lunar observado em Goa em 1566 (Rodrigues 1917, 283 e Baldini 2000a, 56 n. 16).

Sabemos que a esfera continuava a ser ensinada em Lisboa, em 1555, por carta dirigida ao P. Inácio de Loyola pelo P. Inácio de Azevedo:

> Vrgente autem uere, ut contracta lassitudo leuato onere tantisper leuaretur, binae singulae praelectionibus dabantur horae, quo tempore quidam ex nostris eas perceptiones in magna auditorum corona enarrandas suscepit, quas Joannes de Sacro busto breui libello *de Sphaera* conscripsit et cum summo omnium applausu ad extremum usque perduxit.[404]

A nota caracteriza o ensino da matemática praticado então entre Jesuítas portugueses. O programa curricular incluía apenas matérias elementares e não chegava, por vezes, a concluir sequer o tratado de Sacrobosco ("ad extremum usque perduxit"). Considerada matéria fácil e leve, por contraste com o carácter sério e pesado das matérias filosóficas, era remetida para o segundo semestre, da Primavera ("Vrgente autem uere"), para que o cansaço acumulado até então tivesse algum alívio ("ut contracta lassitudo leuato onere tantisper leuaretur"). A referência ao professor que assegurava estas matérias ("quidam ex nostris") mostra que qualquer professor de filosofia podia ser chamado a leccionar sobre a esfera; ou seja, que a tarefa não recaia num professor de matemática em exclusividade. Numa frase, a matemática era leccionada a um nível muito elementar e por professores de filosofia sem qualquer ligação ou afinidade conhecida com a escola de matemática de Roma, que viria a ser dirigida por Clávio. Ainda assim, a desconsideração a que a matemática parecia sujeita é contrariada pela reacção muito positiva da assistência, que merece referência explícita ("cum summo omnium applausu"). Esta positiva reacção da assistência, outras vezes referida no futuro, mostra que os alunos não possuem uma predisposição para a desconsideração da matemática e que a instituição não é repressiva em relação ao ensino da matemática, antes mostrando orgulho por um ensino de sucesso em relação à disciplina.

---

[404] *MHSI* III, 610-612 (carta nº CDXIX, do P. Inácio Azevedo ao P. Inácio de Loyola, escrita a 1 de Setembro de 1555 em Lisboa). Um "Regimento" do Colégio de Santo Antão, indica: "Também he muito proueitoso que os Mestres da humanidade e alguns dos estudantes mais aproueitados saibão a esfera e alguma cousa de Cosmographia, e asi mesmo tenhão alguns extractos de cousas de moedas antiguas, e pedras preciosas e animaes e eruas e cousas semelhantes (IANTT, microfilme 6095 P; = Mesa da Consciência e Ordens 312; = anterior Livraria Manuscrito 1838; f. 20r). No parágrafo imediatamente anterior e naquele imediatamente posterior cita-se algumas ordens de "Gerónimo Nadal". O "Regimento" não leva data, mas mais à frente no mesmo manuscrito, está a assinatura de Baltasar Torres e a data de 21 de Novembro de 1567 [f. 62r]. De notar a ênfase na qualidade e não na quantidade dos alunos que devem aprender matemática. É uma constante neste tipo de observações; veja-se mais à frente, no ponto 2.4. (p. 311) uma nota do mesmo género num documento de 1692, da autoria de Tirso González.

Aulas de esfera leccionadas nos mesmos moldes dos acima descritos parecem ter sido usuais nos restantes colégios jesuítas portugueses.

Sabemos que Paulo Ferrer ensinou matemática elementar em Évora em 1560, podendo ter leccionado a mesma disciplina antes e depois desse ano[405]. O primeiro plano de estudos da Universidade de Évora assinala o ensino de princípios de aritmética e geometria no primeiro ano do curso de filosofia, e de perspectiva e esfera no 2º ano do mesmo curso[406]. Restam, além disso, alguns manuscritos com notas de aulas de esfera aí leccionados durante a década de 1580, da autoria de Vasco Baptista (1582/5), António de Castel-Branco (que tomou a regência do curso que Domingos João começara em 1585), e Manuel de Lima (docente do curso de 1586-1589)[407]. Outras indicações completam o estado lacunar das fontes primárias, como a observação que Jerónimo Álvares introduz no seu curso de lógica (Évora de 1596-1600) e que permite concluir que ele próprio ensinou esfera, embora as suas lições não sobrevivam: "resolutionem huius controuersiae ponemus Deo fauente sub initium commentariorum in Sphaeram"[408].

O Colégio das Artes de Coimbra observou uma especialização dos seus quadros na área da filosofia. Esta especialização trouxe resultados espectaculares, fazendo de Coimbra um centro de excelência naquela área e fazendo que alguns professores, como Pedro da Fonseca, obtivessem incomparável reputação além-fronteiras[409].

---

[405] Pereira Gomes 1960, 22: "nos dias em que não há lição, lê em casa o padre doutor Ferrer aos mestres de humanidades e a outros que a podem ouvir, uma lição de geografia. E parece que, enquanto puder, lerá das matemáticas o que é necessário aos humanistas e filósofos" (carta quadrimestral de 31 de Dezembro de 1560, escrita por Brás Gomes; Pereira Gomes indica como fonte: *Litt. Quadrim.*, VI 978).

[406] Pereira Gomes 1960 24 e Martins 2004, XVI. Veja-se também Romano 1999, 67, onde é citado o catálogo das lições de Évora de 1563 que se pode encontrar em *MPSI* 3, 590-1.

[407] Sobre os manuscritos que contêm as aulas de esfera, veja-se Machado Santos 1951, 1-27, 33-41, 130-142; Pereira Gomes 1960, 133-136 e 143-149; Baldini 1998, 235 e 236 n. 118; Baldini 2000a, 67-69; Martins 2004, XVIII ss. A propósito das lições de Manuel de Lima, uma afirmação de Ugo Baldini corrobora as minhas afirmações: "As lições de sphaera foram dadas na primavera de 1589, entre elas sobre *Meteorologica* e sobre *Parva naturalia*. A pouca duração mostra o seu carácter de todo elementar, que não supunha uma preparação especializada do professor" (1998, 236 n. 118).

[408] BACL ms. 1809 A., f. 303v.

[409] Não sem razão, portanto, foram os professores daquele colégio incumbidos de escrever um curso filosófico para ser adoptado como instrumento de ensino nos colégios de toda a Companhia, como veremos de seguida. O Colégio das Artes foi fundado em 1548 e o seu primeiro principal foi André de Gouveia. O estudo fundamental para este colégio continua a ser Brandão 1924-1933; pode encontrar-se uma uma síntese em Rosendo 1998, 16-20. O "Regimento" de 1547 especifica que o ensino da disciplina visava cumprir um dos fins da instituição. A matemática era leccionada nos dois últimos anos do ciclo de letras e nos dois anos de lógica que ocupavam a primeira parte do curso de filosofia. O professor de matemática foi Vinet, mestre bordalês que regressou a França quando dos problemas dos bordaleses com a Inquisição (Rosendo 1998, 18; Brandão 1924-1933, 618). O mesmo regimento permite saber que o ensino público da matemática em Coimbra era exclusivo deste colégio. Em 1555 o Colégio passou para a alçada dos Jesuítas. É o período de administração jesuíta que aqui se analisa.

No entanto, o custo associado foi elevado e obrigou a necessário desinvestimento em outras áreas científicas. A imagem que sempre ficará associada à escola jesuíta de Coimbra é a de um corpo docente que, desde o início, não possui senão interesse secundário pela matemática. Sobre Pedro da Fonseca, por exemplo, é esclarecedora a anedota que Grienberger conta sobre o período em que Clávio ali estudou (1557-1560):

> Audiebatur quidem in scholis, et in Posterioribus ab Aristotele saepius repetebatur geometricum illud, quo asseritur *Tres angulos cuiusque Trianguli aequales esse duobus rectis*, et fortassis nomen trianguli adhuc agnoscebatur: sed quid esset, tres angulos esse aequales duobus rectis, vix erat qui explicaret, et fortassis nemo qui demonstraret. Eaedem voces feriere quoque non semel aures Clavii, atque ad Geometriam iam olim a Natura factas etiam vulneravere: non enim sonos, sed verborum sensum, atque sententiam percipere cupiebant. Quare iam diu multumque solicitum tandem P. Petrus Fonseca, quo tunc Conimbricae utebatur Magistro in Philosophia, [...] eum in communem Collegii bibliothecam ad Euclidem illic iam diu latitantem, talemque hospitem avide expectantem amandabat. Neque opus fuit longo circuitu: ultro statim seipso suaque ei obtulit obsequia Euclides; tredecim Elementorum libros coram expandit, Propositionem Aristotelicam, ut diximus familiarem, ad trigesimam secundam primi libri legendam praebuit, lectam explicavit, eamque rationibus adeo evidentibus confirmavit, nihil ut amplius dubii superesse videretur.[410]

No final da década de 50, não haveria, segundo as palavras de Grienberger, praticamente ninguém que se dedicasse ao estudo de Euclides no colégio jesuíta de Coimbra ("sed quid esset, tres angulos esse aequales duobus rectis, vix erat qui explicaret, et fortassis nemo qui demonstraret"). Face aos constantes pedidos de esclarecimento sobre proposições matemáticas que apareciam nos textos de Aristóteles, Pedro da Fonseca limitava-se a remeter o seu aluno para os exemplares de Euclides existentes na biblioteca ("Quare iam diu multumque solicitum tandem P. Petrus Fonseca, quo tunc Conimbricae utebatur Magistro in Philosophia, [...] eum in communem Collegii bibliothecam ad Euclidem illic iam diu latitantem, talemque hospitem avide expectantem amandabat").

[410] Grienberger 1629, prefácio *Ad lectorem* (*apud* Baldini-Napolitani 1992, I.1, 38-39). Este passo foi utilizado para negar a existência de aulas de matemática em Coimbra na altura em que Clávio ali estudou e, em conjunto com outro passo de Bernardino Baldi, que insiste também no autodidatismo de Clávio, foi utilizado também para contrariar a tese de Wallace de que Clávio teria adquirido os seus conhecimentos de matemática com Pedro Nunes (Baldini-Napolitani 1992, I.1, 38 n. 9). No entanto, é provável que o jesuíta de Bamberga possa ter frequentado aulas de esfera e de matemática elementar em Coimbra que lhe incutissem o interesse pela disciplina.

Daqui não se pode inferir, contudo, uma acção docente antimatemática. O texto de Grienberger parece retoricamente empolado e cronologicamente deslocado. Por um lado, não havendo ninguém que compreendesse Euclides, bastava afirmá-lo. No entanto, Grienberger não o faz, utilizando advérbios como "vix" e "fortassis" que criam ambiguidade e impedem conclusões claras. Por outro lado, Grienberger escreve a setenta anos de distância, quando os protagonistas há muito morreram e o debate está noutro estádio de desenvolvimento.

É muito natural que, conhecendo os interesses e capacidades dos seus docentes, a instituição não tenha desejado distraí-los das suas ocupações. No entanto, ela esforçou-se por encontrar fora do seu espaço os quadros de que precisava para o ensino da disciplina. Assim se deve entender a carta datada de 7 Dezembro 1557, que o P. Luís Gonçalves da Câmara enviou ao Padre Geral da Companhia, Diogo Laines, solicitando um professor de matemática para o Colégio das Artes:

> ...O que agora nos é extremamente necessário, era um professor que leia Matemática; e sendo vindo de Roma e conhecendo sòmente os princípios, creio que será o bastante, bem que haja de suceder a Pedro Nunes, que já não está em Coimbra.[411]

O texto denuncia abertura institucional à matemática e justifica implicitamente a sua ausência dos programas curriculares com a escassez de recursos humanos em Portugal. É neste sentido que se deve entender a expressão "extremamente necessário", ou o pedido de um professor "vindo de Roma" (que parece indicar requisição específica de um matemático em exclusividade, provavelmente formado na Academia), ou mesmo a aceitação de um professor menos habilitado ("conhecendo somente os princípios"). Reforça esta ideia, a alusão a Pedro Nunes e às suas frequentes ausências da Universidade[412].

A carta não obteve resposta e de Roma não chegou nenhum especialista, o que explica as dificuldades em manter o ensino regular da esfera. Nadal, nas prescrições que deixou para o Colégio das Artes, depois da sua segunda visita a Portugal, voltou a insistir na necessidade de ensinar matemática:

---

[411] O texto está traduzido em Rodrigues 1931-50, IV.1, 403 n. 4, que cita como fonte *MHSI*, Laines, VIII, 401).

[412] Pedro Nunes só se reforma em 1564, sete anos depois da carta de Luís Gonçalves da Câmara, citada na nota anterior; a indicação "que já não está em Coimbra" alude, pois, a uma das frequentes saídas de Coimbra por parte do matemático.

8. Los artistas el primer año no an de oyr otra cosa alguna; el 2º y 3º pueden oyr mathemáticas por el modo que se leen en Roma, se se lieren.

9. Véasse si se leerán mathemáticas media hora cada dia por el modo de Roma[413].

As suas instruções prescrevem o ensino da matemática à maneira de Roma, o que mostra que em Coimbra, à data, tal ensino era inexistente ou, pelo menos, intermitente ("se se lieren"; "Véasse se si leerán")[414].

A situação tornou-se mais aguda, quando Nadal encarregou o P. Pedro da Fonseca, em conjunto com os Pes. Marcos Jorge, Cipriano Soares e Pedro Gomes, de produzir um curso de filosofia impresso que pudesse libertar os alunos do trabalho de escrever tanto nas aulas e que lhes permitisse consagrar mais tempo aos exercícios[415]. Então, houve que determinar quem poderia tratar das matérias científicas e matemáticas tantas vezes referidas no *corpus aristotelicum*.

Sobre este ponto em particular a nossa curiosidade pode ser satisfeita com a carta em que Pedro da Fonseca informa Nadal sobre o andamento dos trabalhos, explicando como as tarefas foram divididas[416]:

Occurrióme para esto que ya que V. R. me daua mayor parte del assumpto, et repartía el trabajo con el P. Cypriano y con los Padres Marcos Jorge y Pero Gómez, sería bueno que los que podemos tomássemos cada día algún tiempo, para cada uno uer cosas que puedan ayudar, y preparar la materia para quando se hiziere: que yo tomasse dos horas, el P. Cypriano una, y el P. Marcos Jorge media, con esta continua proportión de tiempo, cada uno conforme á sus occupationes, dexando el P. Pero Gomez con las que tiene, porque harto haraa agora en acudirles. Assímismo me parecía que yo fuesse en este tiempo uiendo todos los libros de Aristóteles que no tengo uistos y pueden seruir (ó no tam uistos) apuntando las dudas y buenas expositiones con dos o tres graues intérpretes como por cifras, exponiendo unos lugares por otros, etc; porque esto es lo que ayudará más al que toma el principal assumpto; y que el P. Cypriano attendiesse á las cosas mathemáticas que ay en Aristóteles, como son exemplos de geometría, demonstrationes, lugares que hablan de lo que perteneçe á cosmographía, astrología y perspectiua, como ay muchos en los libros *de coelo* y metéoros; y allende desto hiziesse por traer algo de las theóricas de los

[413] Estas instruções foram dadas em 1561 (*MPSI* 3, 1974, 59-64, em especial 61). Veja-se Cosentino 1999, 60 e 76 n. 54; Romano, 1999, 63-64.

[414] É difícil perceber se a expressão "pueden oyr" torna o ensino facultativo ou não para os estudantes de filosofia dos 2º e 3º anos. A proibição dos alunos de primeiro ano aprenderem matemática não é extraordinária pois Nadal remetia o ensino da matemática para o 2º e 3º ano (veja-se acima, p. 141).

[415] *MPSI* 3, 1974, 60: "Para se evitar el trabajo de escrevirse tanto como se escrive, y para que quede más tiempo para execitarsse los studiantes, se procure que hum curso de scriptos se imprima, y en esto se occupe el P. Afonseca principalmente, y tenga por coadiutores al P. Marcos Jorge y al P. Cypriano y al P. Pero Gomez; y esto se encomendará al P. Provincial que loaga hazer con diligencia y suavidad" . Sobre o início do projecto de produção de um curso filosófico, veja-se Gomes 1992, 36-37.

[416] A carta foi escrita em Coimbra a 14 de Janeiro de 1562 (Nadal, 1898-1905, I, 599-603*)* e está referenciada em Rodrigues 1931-50, II.2**,** 103, n. 2 e traduzida em Gomes 1992, 39-43.

planetas al 4º cap. de la *sphaera* de Sacrobosco que acá se lee, quanto buenamente se pudiesse hazer, y se compadiciesse con el tiempo que se daa á estas cosas. Finalmente que leyesse en Plinio y otros algunos lo que puede seruir para materia de metéoros, como de uientos, *de origine fontium*, etc.; passando también las obras de philosophia de Cícero, y apuntando los modos de hablar y tratar que cómmodamente podemos tomar dél; y que el P. Marcos Jorge podría uer algunas questiones (que sabe seren altercadas en el curso) por Scoto y otros que le pareciesse, apuntando breuemente lo que ay de difficultad ó de resolución, y leyesse las questiones naturales de Séneca, Alexandro aphrodiseo, et de alguno otro antiguo que hiziesse el caso.

Pela primeira vez temos provas de que há um esforço feito no sentido de preparar quadros do próprio colégio para o ensino da matemática. Pedro da Fonseca toma para si a escrita da parte filosófica do curso, mas deixa os conteúdos científicos nas mãos de Cipriano Soares e Marcos Jorge. Marcos Jorge parece ter ensinado esfera no período em que assegurou o curso de filosofia (1556-1560)[417]. De resto, e embora Pedro da Fonseca seja ambíguo e vago, tudo parece indicar o costume de leccionar a esfera em Coimbra ("que acá se lee"). Dos quatro elementos da equipa que havia de preparar o curso filosófico para impressão, contudo, Cipriano Soares devia ser o mais sensível às matérias matemáticas pois ficou encarregado delas todas.

A descrição destas explicita o âmbito em que eram leccionadas. Trata-se de investigar a matemática suficiente tratada no âmbito do *corpus* aristotélico. O estudo da geometria elementar, de que se estudavam os exemplos espalhados pelas obras do estagirita bem como diversas demonstrações, denota intenção de melhor compreensão dos *Analíticos*. O estudo da cosmografia, astronomia e perspectiva, servia para melhor compreensão do *De Caelo* e dos *Meteorologica*. O estudo de Sacrobosco, com certeza utilizado também como prelúdio ao *De Caelo,* devia Cipriano expandi-lo com alguns conteúdos de teóricas dos planetas. Uma hora por dia era quanto Cipriano devia consagrar ao estudo de todas as matérias científicas matemáticas e de filosofia natural, devendo nesse tempo incluir o estudo de Cícero e Plínio, entre outros autores mais.

Pedro da Fonseca não se inibe de indicar que estas tarefas estavam longe de constituir o centro das atenções de Cipriano, pois este devia executá-las "quanto buenamente se pudiesse hazer, y se compadiciesse con el tiempo que se daa á estas cosas". De qualquer forma este esforço permitiu ao colégio de Coimbra ter em Cipriano Soares um docente que podia explicar um mínimo de matemática nos anos seguintes.

[417] O manuscrito que possui as aulas de Marcos Jorge (Escorial J III 2) apresenta uma esfera (Stegmuller 1959, 87). O seu nome está elencado entre os professores de Coimbra em Pereira Gomes 1955, 10.

Que este recurso humano foi aproveitado, mostra-o a notícia de que Cipriano Soares ensinava matemática em 1574[418].

Depois de ter procurado recursos fora dos seus quadros, o Colégio das Artes não fugiu às suas responsabilidades e procurou, dentro do possível e tendo em conta as suas limitações e os interesses dos seus docentes, incluir a disciplina de matemática no seu currículo. Depois de Cipriano Soares, foi a vez de Luís de Cerqueira cumprir aquele desígnio[419]. Nota-se, portanto, um esforço no sentido de cumprir as *Constituições* e as instruções dos altos quadros da Companhia, apesar da divergência de interesses[420].

À maneira de breve conclusão, deve acrescentar-se que as lições de esfera leccionadas por professores de filosofia como premissa para o estudo do *De Caelo* de Aristóteles não podiam constituir a única matemática leccionada em colégios jesuítas até 1586, porque alguns cursos de física leccionados na década de 80 do século XVI aplicam constantemente resultados pertencentes à tradição calculatória[421]. Além do mais

[418] Rodrigues 1931-50, IV.1, 404. Baldini pensa que estas lições não devem ter sido diferentes das que foram dadas por professores de filosofia (2004, 304-305 n. 15). Concordo, mas Cipriano Soares deve ter ido um pouco mais além do que as lições de esfera tradicionais, devido ao esforço de preparação adicional que teve de suportar para o projecto de edição do curso e que lhe devia conferir competências únicas entre os Jesuítas de então. Em outro lugar, Baldini refere que o curso de Cipriano passou a ser "regular", sem explicar o que isto possa significar e sem citar a sua fonte (Baldini 1992, 1.1, 38 n. 9).

[419] Entre 1581 e 1585. Sobre a esfera de Luís de Cerqueira, veja-se Baldini 1998, 235 n. 115; 2000a, 68 n. 56.

[420] No colégio jesuíta de São Paulo, em Braga, o curso de filosofia só teve início em 1581. Mas nesta altura, os jesuítas bracarenses já dispunham de recursos humanos que permitiam ensinar a esfera e a matemática elementar. As lições sobre esfera, anónimas, do manuscrito 251 da BPUM possuem uma referência a Braga que parecem indicar que esta cidade foi o local da sua composição. Na f. 213r, pode ler-se: "Regiones igitur illae quibus trium horarum spatio quam nobis sol occubuit distant a nobis, suntque viciniores orienti quadraginta quinque gradibus id est ita distat a nobis, vt arcus aequinoctialis interiectus inter earum meridianum, et nostrum, sit graduum quadraginta quinque *quo modo distat Brachara a Chorinto*" (o itálico é meu; veja-se Martins 2004, XV n. 19, de onde é tirada a citação). Um outro manuscrito, da BGUC (Ms. 2313), possui também aulas de esfera e apresenta o nome do autor seguido de sugestivo *cognomen* toponímico: *Ioannis Gomesi Bracharensis* (sobre a autoria deste manuscrito, veja-se Wallace 1991, VI, 12, n. 40). A incompatibilidade entre as datas dos manuscritos e aquela em que teve início o curso de filosofia em Braga, fez com que os estudiosos preferissem atribuir estas lições a professores de Coimbra. Assim sendo, há que somar estas lições (datadas, como referi, da década de setenta), àquelas outras que já referi terem sido leccionadas em Coimbra. Ugo Baldini é peremptório em afirmar que "as lições anónimas anteriores a 1590 devem ser atribuídas apenas aos colégios de Coimbra e Évora", porque o curso de Braga só teve início em 1581 (1998, 234-235). M. Gonçalves da Costa atribui as lições do COD. 251 da BPUM a Jesuítas de Coimbra (Gonçalves da Costa 1978, 56). Isto não deve, no entatno, lançar dúvidas sobre o facto de que as aulas de esfera devem ter sido muito comuns em todos os colégios jesuítas onde se leccionava o curso de filosofia, como refere Ugo Baldini (2000a, 56-57): "After him [o autor refere-se a Francisco Rodrigues, que leccionou esfera em Lisboa a partir de 1553] courses on the sphere seem to have been fairly common in the Portuguese colleges where philosophy was taught: those of Coimbra and Évora, and later of Braga and Porto".

[421] Sobre a tradição calculatória nos cursos de física, veja-se, p.e. Wallace 1991, VI, 12 ss. e 1995.

não se pode excluir que a esfera fosse precedida de algumas lições de geometria plana elementar[422].

O quadro traçado mostra abertura institucional ao ensino da matemática, espírito de missão por parte de professores com conhecido interesse na área da filosofia e reacção interessada e motivada por parte da assistência das aulas de esfera[423].

2.1.2. Reflexão sobre o estatuto da matemática: Pedro da Fonseca

A década de 70 tem um valor fundamental para o nascimento do debate sobre o estatuto científico da matemática entre jesuítas em geral e jesuítas portugueses em particular, porque então foram publicados os três textos fundacionais do debate no interior da Companhia. Referimo-nos à primeira edição dos *Elementos...* de Clávio (1576), do *De communibus*… de Benito Pereira (1576) e do primeiro volume dos comentários à *Metafísica* aristotélica de Pedro da Fonseca (1577)[424].

---

[422] Sobre a possibilidade do ensino de geometria como prelúdio à esfera faço minha uma ideia que é de Baldini (2000b, 279). Esta ideia encontra suporte no primeiro programa de estudos de Évora, acima referido (p. 199).

[423] A abertura institucional verificar-se-á até ao final do período em análise, manifestando-se nas reacções à primeira versão da *Ratio Studiorum*. A Espanha, nosso vizinho mais próximo, reagiu de forma extrema, negando qualquer utilidade ao ensino da disciplina (Baldini 2000a, 54 e n. 11). Em reacção à versão de 1991, as províncias espanholas voltam a protestar: " [se os alunos tiverem de aprender tantos assuntos] manci ac imperfecti manebunt in naturali philosophia et metaphysica, necessariis in primis ad ipsam theologiam", ironicamente acrescentam: "Aliis in regionibus ac provinciis ea fortasse sunt ingenia, ut haec omnia facile obtineri possint", concluindo: "Mathematicae autem cum apud Hispaniam aut nihil aut parum in usu sint, exiguae videntur nostris utilitati esse futurae", bastando que "aliquid simul ad sphaeram spectans, cum aliquibus mathematicis principiis, attingant, quemadmodum ut plurimum fieri solet" (Baldini 2000a, 55). A reacção de Portugal é substancialmente diferente e aceitava a proposta de estender o programa da disciplina ao 2º semestre do 1º ano. Propunha, no entanto, que nesse período se leccionasse uma hora diária da disciplina, meia-hora dedicada aos elementos de geometria (designados vagamente por *principia*) e outra meia-hora a esfera (astrolábio e teóricas dos planetas) e que no segundo ano (1º e 2º semestres) se ensinasse uma hora diária de assuntos relacionados com a astronomia (Baldini 2000a, 54). O cenário das reacções é variado: províncias não ibéricas revelam-se pró-matemática; Itália e Espanha, fortemente antimatemática; Portugal pró-matemática aplicada. Esta focagem na matemática aplicada, astronomia e esfera tem óbvias raízes a) na necessidade de um suporte teórico para a prática da navegação; b) na elevada qualidade dos trabalhos de Pedro Nunes na área; c) na vontade política de desenvolver este campo do ensino, materializada em actos significativos, como o da criação do cargo de cosmógrafo-mor e o do acordo de 1574 estabelecido entre o Rei D. Sebastião e os Jesuítas, para que uma cátedra de esfera fosse leccionada em Santo Antão de forma regular (Rodrigues 1917, 282). A minha opinião é, pois diversa da de Ugo Baldini, que considera uma única cultura antimatemática na Península Ibérica (Baldini 2000b, 54).

[424] Obras depois reeditadas sucessivamente. Veja-se Clávio 1611-1612, I; Pereira, 1585; Fonseca 1577. Os primeiro e segundo volumes dos *Commentariorum* de Pedro da Fonseca foram publicados em Roma (1577 e 1590), o terceiro em Évora (1604) e o quarto em Lião (1612). Reimpressão moderna: Hildesheim, Georg Olms, 1964 (reprodução facsimilada da edição de Colónia, 1615 -volumes I-III, 1619 -volume IV). Os três primeiros volumes incluem texto grego, tradução latina, comentário e questões; o quarto possui o texto grego, a tradução latina e o comentário aos livros X e XI (Coxito 2001, 499). Para o primeiro volume, único a que me referirei, utilizei a edição de 1577 que existe na BNP (cota SA 1015 V=Fonseca

O texto de Pedro da Fonseca transporta para o plano epistemológico a sua opção pessoal de especialização em filosofia e a prática da matemática em colégios jesuítas portugueses, exibindo uma afinidade muito grande com as teses de Pereira[425].

Ao comentar a superior nobreza da metafísica, derivada da excelência dos seus objectos ("Fit etiam perspicuum ex dictis, hanc scientiam esse omnium Philosophiae partium longe nobilissimam, cum eius subiectum res eas conplectatur, quae sunt omnium praestantissimae, substantias, inquam, omnes corporis expertes, atque adeo Deum ipsum Op. Max."), Fonseca ataca aqueles que defendem que é a matemática a ciência mais ilustre, por possuir a mais apurada forma de demonstração:

> Quod siquis obiiciat eas scientias esse praestantiores, quae accuratioribus utuntur in probando rationibus, proinde longe praestantiores esse Mathematicas, quae ex accuratissima demonstrandi ratione disciplinarum nomen inuenerunt; hoc pacto respondendum est[426].

Em primeiro lugar, afirma, a metafísica debruça-se sobre os objectos mais conhecidos, simples, estáveis e desprovidos de transformação:

> Primum quidem: etsi haec scientia, ut a nobis in hac uita participatur, longe minus certum, et accuratam sibi uendicet demonstrandi modum, propterea quod res, in quibus uersatur, longissime distant a nostris sensibus: si tamen ea absolute, ac simpliciter spectetur, etiam Mathematicas scientias demonstrandi certitudine, ac perfectione superare. Versatur enim in rebus non modo simplicissimis, et suapte natura notissimis; sed etiam maxime omnium stabilibus, ut pote omnis materiae ac mutationis expertibus. Qua de causa Aristoteles in praefatione huius operis ait [cap. 2], hanc scientiam non esse humanam possessionem; et rursus, eam a solo Deo, aut maxime possideri.

Em segundo lugar, embora Aristóteles refira que a nobreza de uma ciência pode derivar da certeza das demonstrações ou da nobreza do objecto, o primeiro critério não pode ser aplicado de forma absoluta e o segundo tem sempre precedência sobre o primeiro.

1577). Os passos relevantes de Pedro da Fonseca sobre o estatuto da matemática estão compilados no apêndice final**.** Sobre a vida de Pedro da Fonseca, veja-se Baldini-Napolitani 1992, I.2., 42-43.

[425] O pensamento de Fonseca nesta área em particular foi até agora completamente ignorado. Apenas Amândio Coxito se referiu a alguns aspectos do seu pensamento sobre a teoria da ciência aristotélica úteis para o enquadramento deste capítulo (veja-se Coxito-Soares 2001 e Coxito 2005, 155-185). A importância do seu texto é extraordinária: em conjunto com as obras de Suarez e Vasquez, foi o texto fundamental na Companhia até à sua extinção (Baldini-Napolitani 1992, I.2., 43).

[426] Esta e as citações seguintes podem encontrar-se em Fonseca 1577, 26-27 (estas páginas pertencem ao proémio do livro primeiro e, em particular, ao cap. VII: "De dignitate, et utilitate huius scientiae").

Deinde vero, etsi dignitas scientiarum, tam ex certitudine demonstrandi, quam ex praestantia subiectorum sumi potest, ut auctor saepe docet; [Veluti 8 top. Cap. 2 et 1. de anima cap. 1. text. 1] tamen nisi caetera sint paria, non esse eam simpliciter, et absolute colligendam ex gradibus certitudinis (alioqui certissima, et exquisitissima scientia rei nullius momenti esset nobilissima, quod nemo dixerit) sed ex praestantia subiectorum, ut idem docet 11 [11. metaphy. C. 6 et 6. Meta. C. 1 tex. 2]. huius operis, cum iudicat praestantiorem, atque deteriorem scientiam ex suo quanquam subiecto appelandam, nulla interim facta mentione de ea nobilitate, quae ex ea nobilitate, quae ex ratione demonstrandi ducitur. Hinc illud est natum, quod idem primo de partibus animalium [1. de partibus animalium c. 5] in hanc sententiam scriptum reliquit: Res illas superiores etsi leuiter attingere possumus, tamen ob eius generis excellentiam nos amplius oblectari, quam cum haec nobis iuncta omnia tenemus.

A aplicação do critério metodológico permitiria considerar ciência um saber demonstrativamente superior, mas que se debruçasse sobre um assunto de nenhuma importância ("alioqui certissima, et exquisitissima scientia rei nullius momenti esset nobilissima, quod nemo dixerit"). Dos critérios que permitem avaliar a nobreza de uma ciência, Fonseca indica, portanto, que o preferível é o do objecto.

A necessidade de refutar a tese de que a matemática é superior às restantes ciências pelo seu método mostra que Fonseca está ao corrente do debate quinhentista sobre o estatuto da matemática e que o seu argumento deve ser lido naquele contexto em particular.

A sua tese está expressa noutro passo, em que a referência ao debate sobre a certeza da matemática é mais explícita. Nele, critica os matemáticos por considerarem que só a matemática é verdadeira sapiência devido à sua *perspicuitas*:

Tertium porro, quod in accurata demonstrandi ratione positum est, sibi proprium faciunt pure Mathematici, Arithmetici nimirum, et Geometrae, quod penes se tantum accuratam demonstrandi rationem esse credant. Ita cum nihil sapienter dictum esse iudicent, nisi quod tanta perspicuitate percipiatur, quanta ipsi theoremata sua perspecta faciunt; se solos sapientes esse pronuntiant: apertum est enim, nullam esse disciplinam, quae apud nos tanta perspicuitate demonstret, quanta eorum scientiae. Sed falluntur plane[427].

Os argumentos com que explica o engano daqueles clarificam o seu pensamento em relação ao estatuto da matemática:

[427] Fonseca 1577, 98 (explicação do capítulo segundo do primeiro livro).

a. em primeiro lugar não faltam estudiosos que consideram que as matemáticas não são verdadeiras ciências, porque não são causais ("Primum enim non desunt, qui has scientias, ne scientiarum quidem nomine dignas censeant, quod non ex ueris causis demonstrare uideantur"). Esta é uma referência explícita a Benito Pereira, com quem mostra concordar;

b. em segundo lugar, como já antes dissera, a *perspicuitas doctrinae* por si só não produz saber, senão acompanhada da nobreza dos objectos. Pelo contrário, este último critério é bastante para conferir a uma ciência o estatuto de *sapientia per se*[428]. Desta forma, a matemática não deve ser considerada igualmente ciência[429].

c. Finalmente, a mais apurada forma de demonstração referida no passo em questão de Aristóteles diz respeito à autonomia dos princípios de uma ciência. Ora, os princípios matemáticos dependem da metafísica e, portanto, esta ciência será superior à matemática[430]. Esta falta de autonomia da matemática reflecte uma prática docente: cabia ao filósofo ensinar a disciplina de matemática.

Fonseca refere-se ainda a um tópico especificamente ligado à *quaestio de certitudine mathematicarum*, que é aquele que se debruça sobre a oposição princípios próprios/comuns. Só o metafísico pode conhecer a essência dos diversos seres e, assim,

[428] Fonseca 1577, 98: "Deinde, ut hos interim mittamus, perspicuitas doctrinae, etiam maxima, ipsa per sese non facit sapientem, nisi accedat nobilitas rerum, de quibus agitur, quae si maxima sit, satis erit, ut scientia, quae circa id genus uersetur, ipsa secundum se Sapientia dicatur; tametsi a nobis minus perfecte participetur".

[429] Fonseca 1577, 98: "Quocirca Aristoteles, eiusque praecipuus interpres Aphrodisiensis Alexander, aliquando huiusmodi Mathematicas propter rerum, in quibus uersantur, ignobilitatem, in Philosophiae partibus numerandas non censent".

[430] Fonseca 1577, 98: "Postremo. Accurata demonstrandi ratio, quam hoc loco Aristoteles Sapienti attribuit, non ad perspicuitatem, non etiam ad rerum dignitatem, quae potius ad sedundum attributum pertinet, sed ad independentiam principiorum referenda est; tametsi cum independentia principiorum coniuncta est rerum non solum nobilitas maxima; sed etiam summa ex natura rei perspicuitas. At principia Mathematicarum ex principiis Metaphysicae pendent, eaque supponunt. Nam et simplicia haec, Punctus, Linea, superficies, et similia includunt communissima rerum praedicata, de quibus solus Metaphysicus agit; et complexa illa insigniora, et priora, quibus utuntur; Omne totum est maius sua parte; Si ab aequalibus aequalia demas et c. Metaphysica sunt plane, si non sumantur contracta ad quantitatem; Quod si sumantur contracta, iam supponunt alia priora, seu potius aliam sui priorem, minusque dependentem considerationem, quae pertinet ad eam accurationem demonstrandi rationem, quae in hoc attributo Methaphysicae tribuitur".

construir definições essenciais que possam servir de princípios próprios às demonstrações sobre as propriedades das coisas[431].

Se dúvidas houvesse acerca da inclusão dos argumentos antimatemáticos de Fonseca no debate quinhentista sobre o estatuto epistemológico daquela ciência, a questão V do capítulo III do seu comentário ao livro II da *Metafísica* aristotélica ("Vtrum naturalis Philosophia et mathematicae doctrinae ordine Metaphysicam antecedant") elimina-as por completo, ao referir os modernos autores que negam à matemática superior raciocínio demonstrativo:

Tria docuit Aristoteles ad finem huius capituli. Primum, ante omnes scientias, quae modum sciendi non tradunt, discendam esse Dialecticam; id quod a nobis expeditum est. Alterum, accuratam sciendi, et demonstrandi rationem, Mathematicorum esse propriam, nec eam quaerendam esse, nisi in iis, quae carent materia sensibili; qua in re nos lib. 13 illud disquiremus, num Mathematicae accurata demonstrandi ratione utantur, quod a Recentioribus quibusdam negatur; aliasque nonnullas eius materiae quaestiones tractabimus. Tertium est, Philosophiam naturalem antecedere doctrinae ordine Metaphysicam, de qua re nunc agendum, facta simul collatione Philosophiae naturalis, et Metaphysicae cum Mathematicis, ut doctrinae ordo inter omnes contemplatiuas scientias perspiciatur[432].

Pedro da Fonseca refere que há toda uma questão sobre o procedimento demonstrativo da matemática ("num Mathematicae accurata demonstrandi ratione") que merece tratamento, mas transfere-a para o comentário ao livro décimo terceiro da *Metafísica*, que nunca chegou a escrever. No trecho transcrito alude ainda a um conjunto de autores contemporâneos seus que recusam que a matemática possua métodos demonstrativos perfeitos ("quod a Recentioribus quibusdam negatur"), o que só pode constituir referência ao debate pós-Piccolomini. É Pedro da Fonseca, portanto, o primeiro jesuíta português que mostra conhecimento do debate, optando por uma tese afim à de Benito Pereira[433].

---

[431] Fonseca 1577, 110: "Nec esse incommodum alio, atque alio medio eandem conclusionem demonstrari a diuersis artificibus: sic enim demonstrant Physicus, et Mathematicus terram esse rotundam, hic ex rotunditate umbrae, quae fit in Luna obiectu terrae, ille ex aequali motu grauium ad centrum. Sed nec huiusmodi responsio satisfacit. Nam praeter quam quod ad demonstrandas proprietates non satis sunt principia communia, sed necesse est, ut propria adhibeantur; illud profecto negari nullo modo potest, cum definitiones, quibus essentiae declarantur, sunt propria demonstrationum principia, fore ut si Metaphysicus omnium rerum essentias distincte cognoscat, possit ex propriis etiam principiis omnium rerum proprietates demonstrare; quo fit ut caeterae scientiae sint omnino superuacaneae".

[432] Fonseca 1577, 421-422.

[433] No entanto, "tese afim" não significa "mesma tese que". Em determinado passo do seu comentário, Fonseca defende que as matemáticas partem de causa formal (veja-se a nota 433, abaixo)**.** Portanto, a sua tese não pode possuir o mesmo radicalismo da de Benito Pereira. Fonseca nega à matemática um estatuto semelhante ao da metafísica. Mesmo a filosofia natural ocupa um lugar inferior em relação àquela

2.1.3. Influência de Benito Pereira

Na ausência de autoridades portuguesas a que possam recorrer em relação a um tópico que se sentem obrigados a referir, os autores portugueses procuram alicerçar-se em Pereira. Um exemplo de um curso de lógica que cita o conteúdo do texto de Pereira é o do manuscrito BNP cód. 2433, que contém, muito provavelmente, as lições de Ambrósio da Mota (Évora, 1588).

No seu "Appendix ad cap. 2.", que tem início na folha [246r], procede-se à discussão da definição de ciência e nele se inclui um capítulo sobre a cientificidade da matemática (ff. [249r-249v]). O título deste capítulo delimita o problema a questionar: "Vtrum demonstrationes mathematicae efferant scire hic definitum". Ambrósio afirma que tira toda a questão de Benito Pereira, cujo texto cita, efectivamente, palavra a palavra[434]. Começa por citar os argumentos a favor da matemática[435]. Em segundo lugar, apresenta os argumentos da autoria do filósofo espanhol[436]. Finalmente, Ambrósio da Mota insere um terceiro parágrafo no capítulo, onde apresenta os argumentos que Benito Pereira utiliza para refutar os adversários[437]. Não existe qualquer acrescento com notas de cunho pessoal da autoria de Ambrósio da Mota.

Este manuscrito é um dos que inclui um curso de esfera. Não há, portanto, qualquer incompatibilidade entre o ensino da esfera e a defesa das teses antimatemáticas de Benito Pereira.

---

ciência, que ocupa o lugar cimeiro na hierarquia dos saberes. Podemos pois afirmar que aquilo que hoje conhecemos como ciência em geral e a matemática em particular ocupam lugar de valor inferior no pensamento do conimbricense. No entanto, é impossível saber se o filósofo português alinharia em completo com a tese de Pereira. É provável que o professor de Coimbra procedesse a uma discussão em torno da insuficiência da causa formal para produzir conhecimento *propter quid simpliciter*, ou questionasse se esta causa seria *in essendo* ou *in cognoscendo*. Tivesse escrito o comentário àquele livro da *Metafísica* e poderia o seu texto constituir alternativa futura ao texto mais radical de Benito Pereira.

[434] Em afirmação à margem, afirma-se: "haec ex Bened. Per. lib. 3. suae physicae c. 4". O capítulo está transcrito no apêndice final. Aí se discute também a autoria deste manuscrito.

[435] O fraseado que introduz a argumentação é: "Nonnulli opinantur hoc praestantissimum scire potissimae demonstrationis aut nusquam aut certe in mathematicis disciplinis reperiri 1º...".

[436] Como se pode ver pela citação do nome do filófoso espanhol: "Nihilo tamen Bened. Per. lib 3 suae philosophiae c. 4 censet demonstrationem potissimam, quae depingitur ab Aristotele hoc loco aut nullo modo, aut uix reperiri in scientiis mathematicis. probatur 1º...".

[437] O mesmo Benito Pereira é referido noutros passos; por exemplo, na f. [255r] está anotado: "Hoc modo quaeri potest num mathematica scientia sit uere scientiam comprehensa in definitione scire. Vide Bened. Perer. Lib. 1 suae philosophiae c. 12 et lib. 3 c. 3 etc. Num in mathematicis scientiis inueniatur uera et aristotelica demonstratio. Vide Benedictus lib. 3 c.4. [...] Num scientiae mathematicae demonstrent solum per causam formalem vide Fonseca [...]". A referência a Fonseca é interessante, porque denota vontade em citar autoridades de Coimbra e é citado um passo em que o filósofo português *admite* a existência de causa formal na matemática.

As ideias de Benito Pereira parecem difundidas em Portugal, mesmo se o nome do autor não é explicitamente referido. Em 1589, os alunos que cursaram filosofia com Gaspar Vaz em Coimbra defenderam as suas conclusões de fim de curso. Entre elas, sobressai a de António Botelho da Silveira que leva o título "Conclusiones Logicae. Quaestio. Vtrum nomen definitioque Scientiae Mathematicis disciplinis conveniat?"[438]. Como as restantes teses, também esta apresenta uma simples folha, escrita de um só lado. Depois do título e do problema, seguem-se nove parágrafos com o texto das conclusões e, no fim, os nomes do professor, do defendente e do impressor[439]. Antes dos nomes, e imediatamente a seguir aos parágrafos com o texto das conclusões, a asserção: "Quaestioni respondet octaua conclusio". A oitava conclusão apresenta o seguinte texto:

VIII. Conversionum cannones siue in absolutis, siue in modalibus propositionibus recte habent. Quartam figuram non concedimus, Galeno, neque Euclidi vt Aristotelicam scientiae definitionem Mathematicis disciplinis attribuat: tertiam demonstrationis speciem, quae nec sit quia, nec propter quid negamus Auerroi: neque sapientibus damus, vt haec propositio (Deus est) sit eis per se nota, neque vero a priori vllo modo demonstrabilis, a posteriori vero maxime.

As linhas que balizam o debate estão todas presentes: confrontação entre Euclides e o modelo de ciência aristotélico; incumprimento dos requisitos científicos por parte da matemática ("neque Euclidi vt Aristotelicam scientiae definitionem Mathematicis disciplinis attribuat:"); negação da existência de uma *demonstratio potissima*, tal como definida por Averróis[440]. Como era prática usual o professor escrever a tese, baseado em tópicos leccionados ao longo do ano lectivo, Gaspar Vaz deve ter leccionado, com certeza, sobre o tema, adoptando uma posição semelhante à de

[438] Vaz 1589. As teses dos alunos de Gaspar Vaz estão em Évora (BPE séc. XVI-4597) e encontram-se descritas em Pereira Gomes 1960, 125-132 (a de António Botelho da Silveira, na p. 130).
[439] "Sub patrocinio religiosissimi praeceptoris sui P. Gasparis Vaaz ex societate Iesu. Defendet Antonius Botelho da Silueyra feria quinta solitis scholarum horis. Excudebat Antonius a Mariz. 1589. Cum Facultate Inquisitorum."
[440] Há uma breve referência à inaplicabilidade da definição de ciência à teologia, que possui asserções de princípio que não são *per se* ("neque sapientibus damus, vt haec propositio (Deus est) sit eis per se nota, neque vero a priori vllo modo demonstrabilis, a posteriori vero maxime."). A discussão do carácter *per se* da proposição "Deus est" é antiga e participa na construção da discussão em torno da proposição *per se* em matemática. Veja-se, por exemplo, Bos 1995, onde se pode ler uma edição e comentário de uma discussão sobre o tema, feita por um discípulo de Escoto. Sobre este tema, da não cientificidade da teologia, veja-se os pontos 2.2.2.5. e 2.3.2.4. desta segunda parte do estudo.

Benito Pereira[441]. Como tantos outros professores, Gaspar Vaz não leccionou apenas o curso de Coimbra (1585-1589). Antes leccionara um outro em Évora (1581-1585). Se admitirmos que conteúdos leccionados por um mesmo professor tendem a manter-se, sobretudo em curtos intervalos de tempo, vemos que as teses de Benito Pereira são leccionadas pouco tempo depois de a sua obra ser publicada e rapidamente difundidas nas principais escolas jesuítas.

Neste período, portanto, os professores de filosofia começam a posicionar-se para a defesa da sua disciplina. Joga a seu favor a inexistência de professores de matemática em exclusividade nos colégios jesuítas portugueses, que impede a construção de um debate nesta altura, por ausência de interlocutores de opinião diversa. Uma só opinião vigora entre filósofos nesta época, e essa é a de Benito Pereira[442].

No período analisado, estão também constituídas as três linhas que balizam o futuro do debate em contexto jesuíta em Portugal: a pressão do centro romano para o desenvolvimento do ensino da matemática e a sua insuficiência para colmatar uma lacuna estrutural no nosso país, que é a não existência de uma comunidade robusta de matemáticos (Nadal neste período; Clávio, no seguinte); as ideias de Pedro da Fonseca, semelhantes às de Benito Pereira, mas circunscritas ao plano epistemológico[443]; a especialização em filosofia dos professores do Colégio das Artes e a altíssima qualidade que atingem neste domínio do saber.

2.2. O período de 1590 a 1606. Presença da Academia de Clávio em Portugal.

Em 1590, quatro anos apenas após a publicação da primeira versão da *Ratio Studiorum* (1586), e quatro anos antes da oficialização da Academia de Clávio (1594), a Província portuguesa da Companhia de Jesus conhece uma novidade absoluta, que é ver conteúdos de matemática avançada leccionados em Santo Antão, por um professor em exclusividade formado no curso ainda informal da Academia de Matemática do Colégio Romano. Inaugura-se um período de intenso e muito produtivo diálogo entre matemáticos e filósofos em Portugal sobre o estatuto da matemática. Em 1606,

[441] O seu comentário aos *Segundos Analíticos* existe no manuscrito BNP COD. 2009, mas está muito incompleto e não inclui o capítulo sobre este tema. Em Oxford, existem também umas *Quaestiones in Logicam* do mesmo professor que não pude consultar.
[442] A obra do filósofo espanhol existia na livraria pública do Colégio das Artes, como indicado no impresso BNP SA 2269 V (veja-se Leitão 2004b, 332).
[443] Ou seja, sem interferência aparente na prática docente e científica da disciplina.

Sebastião do Couto publica o seu comentário ao *organon* aristotélico e encerra este diálogo. Este capítulo observa a influência da Aula de Esfera em Portugal e o efeito que produziu na abordagem dos filósofos ao tema do estatuto da matemática.

2.2.1. A prática da matemática

2.2.1.1. A Aula de Esfera

Como referido, em 1590 foi inaugurada, em Santo Antão, a "Aula de Esfera"[444]. A sua criação está associada a um pedido de D. Sebastião (1557-1578), reiterado por Filipe I de Portugal. Esta foi a mais importante instituição de ensino científico jesuíta em Portugal[445]. Para compreender a importância desta "Aula", basta lembrar que teve funcionamento regular entre 1590 e 1759, data da expulsão dos Jesuítas, em contraste evidente com a intermitente e pouco influente cátedra de matemática da Universidade de Coimbra, que conheceu uma história penosa depois da saída de Pedro Nunes. A importância desta "Aula" também é evidente se se recordar que nos colégios jesuítas de Coimbra e Évora também se leccionou matemática mas em escala substancialmente inferior e com grandes interrupções.

Apesar de ser considerado o centro de excelência para o ensino de matérias científica em Portugal, a "Aula de Esfera" apresentava sérias limitações. A prática da matemática era aqui de qualidade inferior àquela praticada em outros colégios da Companhia na Europa e a verdade é que as aulas ministradas nunca chegavam a abordar tópicos muito avançados. A estas dificuldades há que somar a escassez de portugueses qualificados para o ensino de matérias científicas e matemáticas. A resolução deste problema passou pela importação de mão-de-obra qualificada de outras províncias da Companhia, o que originou uma intensa circulação de matemáticos estrangeiros por Santo Antão, fenómeno ímpar na história da ciência em Portugal. Esta circulação de

[444] Esta data é confirmada pelos catálogos dos professores jesuítas de matemática e por afirmações explícitas de autores diversos, como António Franco "Incipiunt in scholis Ulissiponenssibus cathedrae Philosophiae et mathesis" (*Annalium…*, BNP COD 1664, f. 41v [annus 1590. Societ. 51]).

[445] A afirmação está em Leitão 2007, 21. Alguns estudiosos da Companhia, como Francisco Rodrigues (1931-1950; p.e. IV.1, 402 e ss.), ou historiadores da matemática como Garção Stockler (1819) e Rodolfo Guimarães (1909) perceberam a relevância do papel da Aula de Esfera (O próprio Francisco Rodrigues cita estes dois últimos autores a este propósito em Rodrigues 1931-1950, II.2, 97 n. 1). Só recentemente, porém, recebeu esta instituição a atenção merecida. Um estudo seminal é Albuquerque 1972 (com imprecisões). Para um catálogo de professores, matérias, biografias e bibliografias complementares, veja-se Baldini 1998, 2000a e 2000b. Para um elenco dos manuscritos com cursos leccionados na Aula de Esfera, veja-se, além dos referidos, Leitão 2004a.

matemáticos permitiu a Portugal conhecer ideias novas e ter notícia dos debates científicos travados na Europa, mas também permitiu divulgar o que se fazia no nosso país[446].

A Aula de Esfera é única também pela afiliação institucional com a Academia de Matemática de Clávio. Até 1620 as aulas de matemática do Colégio de Santo Antão foram leccionadas por professores formados na escola romana de Clávio (ou discípulos destes), o que permitiu a estudantes portugueses ter acesso a formação de altíssimo nível e homogénea nas suas considerações de epistemologia da matemática[447]. A ligação entre a Academia de Matemática e Santo Antão não se restringe a uma cooperação a nível de recursos humanos mas assenta também numa especial ligação institucional. Uma vez que os missionários jesuítas só podiam alcançar a Ásia viajando em barcos portugueses, era permitido a estudantes vindo de Roma, enquanto esperavam pelo embarque, terminar o seu curso de teologia em Coimbra ou o seu curso de Matemática em Lisboa[448].

O nome de alguns alunos que frequentaram a escola de matemática em Lisboa mostra a intervenção social operada[449]. Aí se formaram quadros especializados que ocuparam posições institucionais tão importantes como a de Cosmógrafo-Mor (Manuel de Meneses, Manuel de Melo, Manuel Pimentel, Manuel dos Reis Tavares) ou cargos docentes noutras instituições de prestígio, como a Universidade de Coimbra (António Pimenta, segundo Barbosa Machado, teria ensinado matemática nesta instituição) ou a Aula de Fortificação (Luís Serrão Pimentel, que também foi Cosmógrafo-Mor; Francisco Pimentel)[450].

O mais importante a referir sobre esta instituição que foi a "Aula de Esfera", é o facto de se ter criado aí uma comunidade de matemáticos em exclusividade que permitiu massa crítica para sustentar uma tese diferente da de Pedro da Fonseca e Benito Pereira, abrindo a via para a constituição de um debate sobre o estatuto científico da matemática em Portugal, nos moldes em que este se desenvolvera em Itália. Ou seja,

---

[446] Leitão 2007, 23.

[447] Os seus professores também foram estimados. O Cosmógrafo-Mor António Mariz Carneiro refere que os *Elementos* de Inácio Stafford possuem "muita erudição e doutrina" na sua censura de 5 de Julho de 1634 ao princípio do volume (Rodrigues 1931-50, I.3, 190). João Delgado é cognominado como "famoso" logo no início de um dos manuscritos com as suas lições (BPMP ms. 664).

[448] Baldini 2003, 60.

[449] Rodrigues 1931-50, I, 3, 186 ss. e Stockler 1819, 51 ss.

[450] Sobre Luís Serrão Pimentel, veja-se Leitao 2003, 236. Sobre Manuel de Meneses, veja-se Baldini 1998, 215 n. 57. Outros nomes associados a Santo Antão são Fernando de Meneses, Francisco de Melo e Torres, que morreu em 1667 e terá escrito diversas obras matemáticas sobre geografia e astronomia, o Príncipe D. Teodósio, João Nunes da Cunha, João Rodrigues de Sá e Meneses.

o debate sobre o estatuto científico da matemática, tal como existe depois de Piccolomini, só surge em Portugal em contexto jesuíta e a partir do ano de 1590[451].

Neste sentido, é importante perceber a divulgação que confere à disciplina a sua integração numa instituição como a de Santo Antão. Desde logo, a fundação da Cátedra de matemática em Santo Antão coincide com o período de maior dinamismo deste colégio e com o ano do maior número de inscrições de alunos: eram 330 em 1553, 600 em 1554, 1100 em 1566, 1300 em 1579 e 2500 em 1591, vindo depois o número a baixar (1800 em 1598)[452]. A disciplina deve ter tido, pois, uma divulgação anormal no País[453]. Em carta datada de 1591, podemos perceber a muito positiva reacção às aulas de matemática ministradas por João Delgado: "Addita Schola Mathematices magna omnium admurmuratione et discentium fructu, est enim illa disciplina tum in primis nobilis, tum utilis ad multa"[454]. A referência "magna omnium admurmuratione" indica que a "Aula de Esfera" foi largamente comentada. A referência ao proveito que o seu ensino traz aos alunos e o elogio "tum in primis nobilis, tum utilis ad multa", desnecessária numa carta de conteúdo factual, marca posição em período de reflexão curricular e pode ser indicativa dos princípios então ministrados por Delgado.

A importância desta "Aula" também está patente no facto de ter sido frequentada por um enorme número de alunos não jesuítas, o que lhe permite maior interferência no tecido social português. Esta é a razão por que os conteúdos da disciplina eram leccionados em Português, o que só raramente acontecia em colégios da Companhia.

A "Aula de Esfera" marca, portanto, o momento em que a Província portuguesa da Companhia de Jesus se adaptou institucionalmente para o ensino da matemática, que legitimou e colocou ao dispor da sociedade laica.

2.2.1.2. Contraste com as restantes escolas jesuítas

Cristoph Grienberger (Bamberga, Bamberger, Gamberger, etc.)[455] foi professor de matemática no Colégio Romano entre 1591 e 1599, ano em que é enviado para

[451] Mais provavelmente, a partir do momento em que João Delgado começou a leccionar (em Coimbra, em 1586).
[452] Rodrigues 1931-50, II, 2, 15 (veja-se os números dos restantes colégios, para comparação, mais acima, p. 195.
[453] Não sabemos o número de alunos que a frequentaram. O número de alunos de matemática jesuítas do ano de 1590 foi de dez (Baldini 2000b, 281 n. 20), ou seja cerca de 0,04 % do total de alunos inscritos no ano seguinte mas deve ter havido muitos alunos mais não jesuítas.
[454] Rodrigues 1931-50, II.2, 97 n. 1.
[455] Pelo menos 19 variantes são conhecidas do seu nome (Gorman 2003, 3 e 102 n. 16).

Portugal, para ensinar matemática. Ensina a disciplina alguns meses em Coimbra e então parte para Lisboa onde permanece dois anos. Segue para Roma onde continua uma carreira brilhante. Braço direito de Clávio, sucede-lhe na direcção da Academia de Matemática depois da sua morte. Até à sua morte, em 1636, foi ele o censor técnico de todas as obras de matemática escritas por autores Jesuítas[456].

A 24 de Março de 1601, Grienberger envia de Lisboa uma carta a Clávio, que constitui uma mina de informações para o historiador da cultura portuguesa[457]. Refere, por exemplo, a sua visita a Francisco da Costa, que então dirigia trabalhos de construção em Évora ("Eboram transeundo vidi, ibique bis tantum cum P. Francisco a Costa paucis egi, eo quod circa fabricam sacristiae occupatus esset"), o que permite concluir que o nome do assistente de João Delgado era conhecido de Clávio e que havia contacto entre os matemáticos em Portugal e a Academia[458].

Grienberger informa-nos também sobre o conteúdo dos cursos que leccionou em Portugal e sobre os seus alunos:

Conimbricae aliquot mensibus Euclidem et Sphaeram praelegi aliquot e nostris, si non omnibus diligentissimis, saltem mei amantissimis: postea ad finem septembris veni Ulyssiponem ubi etiam nunc dego. Hic primum annum fere totum cum quinque tantum discipulis exegi. quorum duo erant ex nostris, qui tamen non perseverarunt usque ad finem anni, nec erat cur perseverarent. Hoc vero anno duas habeo lectiones quotidie, utramque trium quadrantum. prior est Sphaerae ad Philosophos quorum si alibi est magnus numerus Ulyssipone non est tantus. si bene numero, 20 prope numeravero. diligentes numerare non licet. Scribunt plerique diligentissime et libentissime, ita ut miror. Posterior vero lectio est ad eos quos quia superiori anno habui assiduos deserere non potui hoc anno ipsis praesertim hoc ipsum expetentibus. Lectio est de prospectiva [...] occasionem dedit Prospectivae, Geometria Practica quam etiam superiori anno inchoaveram: cum enim multas figuras proponerem in prospectiva, ipsi ea curiositate excitati, voluere interrumpere Geometriam Practicam, desiderio prospectivae.

Em Coimbra o seu curso foi privado ("praelegi aliquot e nostris") e consistiu na tradicional exposição de matemática elementar (Euclides e esfera) a filósofos, sem que saibamos o número dos seus alunos.

---

[456] Sobre a sua vida, veja-se Baldini 1992, I.1., 55-57 e Gorman 2003, 3-4. Dois aspectos são de destacar na sua vida institucional. Em primeiro lugar, os seus trabalhos foram sempre inferiores aos do mestre, quer em número, quer em qualidade. Em segundo lugarm nunca teve força, ao que parece, para impor a Academia. A Academia formal parece ter sido dissolvida pouco depois da morte de Clávio, perdendo a sua vitalidade durante o período da direcção de Grienberger (Baldini 2003, 53).

[457] A carta está editada em Baldini 1992, IV.1., 136-139.

[458] Baldini (1992, IV.2., 78 n. 3) defende que uma correspondência entre Delgado e Clávio é provável, conquanto não comprovada. Sobre Francisco da Costa, veja-se Pereira Gomes 1967b.

Não é possível precisar o tipo de curso que leccionou no primeiro ano da sua estadia em Santo Antão, mas no segundo tinha duas aulas: uma de esfera, ou seja, de matemática elementar dada a filósofos; outra, de matemática avançada, para aqueles que tinham terminado a geometria prática no ano anterior e queriam prosseguir os estudos.

O aspecto mais importante da sua descrição é o contraste que apresenta entre alunos jesuítas e não jesuítas. Os alunos de Coimbra eram todos jesuítas, mas não se aplicavam no estudo ("si non omnibus diligentissimis..."). Em Lisboa, os dois alunos jesuítas que assistiram ao seu primeiro ano de aulas desistiram e não terminaram o ano lectivo. Foram os três restantes, não jesuítas, que o instaram a continuar no ano seguinte e foi a estes que Grienberger leccionou perspectiva. O professor louva-os como estudiosos (na mesma carta, mais à frente, aponta a seu respeito: "Ipsis procul dubio debeo si quid in hac parte praestiti. nisi enim urgerent et sustinerent, iam abrupissem studium centies. sed eorum diligentia me negligentem esse non sinit"). A aula de esfera para filósofos tinha 20 alunos, número que Grienberger considera inferior ao de outras escolas jesuítas. A sua apreciação sobre a capacidade de trabalho destes alunos é brutal: "diligentes numerare non licet". Quanto à apreciação geral sobre o estudo em Portugal, Grienberger diz que esperava mais do estudo da matemática ("sperasse, meliora de Mathematicis"), que a falta de estudo da matemática é um subproduto da falta de estudo em geral ("verum si negotia spectem Ulyssiponensium, aliud video quaerere quam Mathematicam: Non desunt Ulyssipone homines, sed desunt studiosi, sed desunt studia. et sane mirum foret continuari posse Mathematicam, ubi non sint alia studia"), que os marinheiros ficavam satisfeitos com matemática muito elementar ("Nautis satisfit perpaucis"); os nobres não estudavam ("Nobilium maior est libertas quam ut ad scholas cogi possit"); os mais interessados eram em número tão pequeno que não podem suprir as necessidades ("Si qui sunt diligentiores ac et curiosiores, ii vix debitum studiosorum numerum expleverint"); os Portugueses não estudavam línguas ("Denique Lusitanis nisi Lusitane non facile persuaseris").

Grienberger compreende o problema da matemática em Portugal de uma forma muitíssimo penetrante, ao antever os problemas criados pela ausência do ensino da disciplina nas escolas maiores do país: "Nostris ordinarie nec Conimbricae nec Eborae praelegitur Mathematica, et hanc puto esse unam causam inter alias quod pauciores appetunt Mathematicam". O problema não é apenas a matemática não ser ensinada em geral, para o que contribuem muitos factores, que não enumera. Uma parte do problema é não ser ensinada nas escolas maiores da Companhia a Jesuítas ("nostris").

É difícil interpretar a carta de Grienberger. O seu retrato do ensino português é negativo e sobressai a sua visão negra do ensino jesuíta em particular, que pretende revelar antimatemático. No entanto, há pormenores da sua carta que revelam debilidades estruturais e não propriamente reacção antimatemática. Não há um problema com a matemática, mas com o ensino em geral. Não há um problema de inexistência de alunos de qualidade, mas um distinto, que é o de o número destes ser muito baixo. Há um problema com a falta de capacidade de trabalho dos alunos, com a sua falta de ambição e de motivação. No entanto, há abertura institucional para o ensino da matemática, tanto em Lisboa, como em Coimbra, que parecia disposta a acolher Grienberger como professor; o próprio P. Visitador convidara-o a leccionar no Colégio das Artes, mas Grienberger declina o convite sem apontar motivo forte: "Invitatus quidem eram a P. Visitatore hoc anno Conimbricam. Sed ne vagarem toties, et ut Ulyssipone experirer Philosophos, et inceptam Prospectivam perducerem ad finem, feci ut manerem Ulyssipone". De qualquer forma há um contraste evidente entre a escola de Lisboa, onde apesar das limitações, a matemática faz parte do currículo, e as escolas de Coimbra e Évora, onde o ensino da matemática é muito deficiente e intermitente[459].

Importante é o facto de Grienberger não associar as deficiências do ensino da matemática em Portugal a qualquer posição antimatemática tomada por filósofos nas suas aulas. Nada na carta de Grienberger parece evidenciar uma cisão forte entre filósofos e matemáticos em Portugal, nem o matemático refere qualquer acção tomada por si para a defesa da matemática[460].

---

[459] Grienberger não deixa de realçar o carácter elementar da matemática leccionada em Santo Antão, quando se refere à falta de livros na biblioteca da escola: "Potuissent etiam hac eadem cum occasione advehi libri T. R.ae qui hic desunt. Ulyssipone enim solum reperi Euclidem, Sphaeram, Theodosium, Gnomonicam Astrolabium et Arithmeticam".

[460] No entanto, depois da sua partida de Portugal, os alunos do curso de matemática de Lisboa começaram a ser elencados nos catálogos como *mathematici*, como já acontecia nos catálogos de Roma para a Academia de Clávio (Baldini-Napolitani 1992, I.2, 56), o que mostra intenção de criação de grupo distinto, com insígnias e títulos distintos. Além disso, sobrevivem duas orações inaugurais, pronunciadas no início dos anos lectivos de 1591 e 1595, que enfatizam a defesa das matemáticas por Grienberger no período anterior à sua vinda para Portugal. Na primeira, Grienberger elogia a nobreza e utilidade da matemática frente a um auditório que se presume constituído pelos alunos que iriam começar os seus estudos de matemática, realçando a sua importância no estudo da física, nos mesmos moldes em que Clávio o faz nos seus *prolegomena* às disciplinas matemáticas. A edição desta oração, em conjunto com uma proposta de datação, pode encontrar-se em Gorman 2003, 33-40. Esta edição apresenta alguns problemas de leitura, que não alteram gravemente a interpretação do texto. A propósito da segunda, conta a Clávio um *fait-divers* interessante: "Interfuit R.dus Pater noster Generalis cum nonnullis aliis inexpectatus [não consultei o manuscrito, mas seria de esperar aqui um "inexpectatis"], visusque est rem aprehendisse non sine delectatione, ut ex P. Perierio postea intellexi, qui mecum conquestus fuit quod non invitassem" (carta de Grienberger a Clávio, Roma, 24 Novembro 1595, editada em Baldini-Napolitani 1992, III.1, 142-6; veja-se também Gorman 2003, 109). A cordialidade de Pereira, conhecido opositor da matemática, tanto a nível epistemológico, como a nível institucional, é posta em contraste com a

2.2.2. Reflexão sobre a matemática

2.2.2.1. João Delgado

João Delgado nasceu em Lagos por volta de 1553 e entrou na Companhia de Jesus por volta de 1574. Entre 76 e 85 parece ter estudado teologia e matemática em Roma. Diversas fontes atestam que foi aluno de Clávio na Academia de Matemática. Não havendo especialista de nível para o ensino da disciplina em Portugal, é provável que tivesse sido enviado para Roma precisamente para preencher essa lacuna. Não se pode excluir que tenha ensinado matemática em Portugal logo após o seu regresso de Roma, no ano lectivo de 1584-5. Com certeza, pode-se afirmar que leccionou matemática entre 1586 e 1589 em Coimbra, em cursos privados. No ano seguinte encontramo-lo como confessor em Évora, mas sem funções docentes atribuídas. Ainda em 1590 torna-se professor de matemática no Colégio de Santo Antão, inaugurando a célebre "Aula de Esfera", onde leccionará até à sua morte, em 1612[461].

As primeiras aulas do seu curso sobre teóricas de planetas, leccionado em Santo Antão a partir de Janeiro de 1606, versam sobre a cientificidade da matemática e apresentam um título esclarecedor: "Se a Mathematica procede com todos os generos de causas"[462]. Este texto é interessante a diversos níveis: constitui a primeira defesa da matemática produzido por um ex-aluno da Academia de Clávio que conheço; é a

---

deselegante ausência de convite por parte de Grienberger e a narração do episódio a Clávio mostra o valor de destaque que o encontro com Pereira merecia aos matemáticos da Academia.

[461] Interrompeu o seu ensino por diversas vezes para exercer as tarefas de arquitecto. Sobre ele veja-se Guimarães 1909, 29; Gomes Teixeira 1934; Rodrigues 1917, 284 e 1931-50, II.1, 22, 209 n.3, 218; II.2, 13 n. 1, 97-98; IV.1, 403-404; Pereira Gomes 1967a; Albuquerque, 1972, 344 e 349-350; Baldini 1998, 229 n. 94; 2000a, 57 n. 20; 2000b, 281 n. 20; 2003, 91 n. 87.

[462] Dos cerca de vinte e cinco anos que leccionou, apenas conhecemos o conteúdo de parte do curso de 1605/6 (com ênfase em temas de Astronomia e Esfera) e no ano imediatamente seguinte (1606/7), em que se concentrou em temas de Astrologia Prática ou Judiciária. O primeiro existe em dois manuscritos (ms. 491 V BACL; ms. 664 BPMP). Um terceiro manuscrito, pertencente a um coleccionador privado, parece possuir o mesmo conteúdo, mas leccionado no ano de 1598 (Leitão 2004, 747). O segundo curso sobrevive em três manuscritos (BNP COD 2130 e COD 6353; BN Madrid ms. 8931). Sabe-se que tencionava compor um curso de matemática para ser lido em três anos, mas este não chegou a ser publicado e talvez nunca tenha sido escrito (Rodrigues 1931-50, II.2, 13 n. 1 e 97). O estatuto da matemática servia de prólogo ao seu curso de teórica dos planetas. Uma edição deste capítulo pode encontrar-se em Carolino 2006a, 39-46. A edição apresenta algumas gralhas e toma, por base, o manuscrito da BPMP, havendo lugar a confrontação com o manuscrito da BACL. Devia ser ao contrário, porque este último manuscrito (e o seu autor) é superior ao primeiro. Ainda assim, os defeitos não prejudicam a qualidade geral da transcrição e não são suficientes para justificar nova edição de texto. Tomarei por base a edição referida, anotando as correcções que se verifiquem necessárias. Sobre o pensamento metamatemático de João Delgado, veja-se ainda Mota 2007.

primeira resposta aos argumentos de Benito Pereira produzidos por um matemático português; a sua argumentação parece original e não decalcada sobre um qualquer texto já publicado; a defesa da matemática é mais ousada que a de Clávio porque não evita discutir a disciplina no quadro do modelo de ciência aristotélico.

João Delgado começa por citar as teses e os argumentos contrários: a matemática não procede por meio de todos os géneros de causas, mas apenas pela formal e material, o que é sinal de inferioridade em relação à física; a matemática não procede por meio de nenhuma causa, porque as causas matemáticas apenas o são metafóricamente; as demonstrações matemáticas não partem de princípios próprios e *per se*. Os argumentos são aqueles que se podem encontrar em autores como Piccolomini ou Pereira, mas Delgado não refere nomes.

Delgado refere os argumentos utilizados pelos defensores de cada uma das teses enunciadas. A primeira é suportada por dois passos do *corpus aristotelicum*: o 2º livro da *Física*, que atribui à matemática o uso de causa formal (acrescenta-se que a matemática considera a quantidade enquanto causa material), o 3º livro da *Metafísica*, que nega à matemática causa final (acrescenta-se que a matemática não considera o modo com que se produzem as figuras nos corpos naturais onde estão):

> Primeiro argumento pela parte contraria. A mathematica não procede em suas demonstrações mais que por causa formal, ou quando muito por formal e material somente; logo não procede por todos os generos de causas e portanto não se deue chamar uerdadeira sciencia. Prouo o antecedente, quanto à causa formal, primeiramente com a auctoridade de Aristoteles que assi o dis no 2º liuro dos phisicos, segundo com a rezão porque considera somente figuras, as quais ou são formas ou como formas. Quanto a causa material prouo porque na uerdade considera a cantidade que he materia subiecta das tais formas; e que não procedão por mais, que estas duas causas material e formal, tambem provo, porque não considera o fim como Aristóteles diz no 3º [livro] da metaphisica texto 3 e a rezão também o mostra, porque uemos por experiencia não mostrar o mathematico pera que fim sam as suas figuras e ainda que a figura seia por amor do corpo natural como fim, todauia não he da jur<i>dicão do matemático considerar as figuras emquanto são ornamento do corpo natural senão da jur<i>dição do phísico. Da mesma maneira não considera a matemática [a] causa eficiente, e prouo, porque não considera o modo com que se produzem as figuras nos corpos naturais onde estão.[463]

A tese mais radical (a matemática não é ciência porque não considera *nenhuma* causa) baseia-se no capítulo 7º do 2º livro dos *Morais* de Aristóteles:

[463] Carolino 2006a, 39.

Segundo argumento: parece que a mathematica nenhuma causa considera, prouo com Aristóteles no 2º [livro] dos morais cap. 7, onde claramente diz que a mathematica não tem causas senão per huma forte semelhanca, donde podemos inferir não serem as mathematicas sciencia senão por semelhanca.[464]

A última tese defende que a matemática não é ciência por duas coisas diferentes: porque as suas demonstrações não nascem de proposições a) próprias e b) *per se*. Que os princípios matemáticos não são próprios, fica claro porque os matemáticos "provam mil conclusões diversíssimas" a partir de um só princípio, o que mostra que provam por princípios comuns e não por princípios próprios que sejam causas por si das tais demonstrações. Que os princípios matemáticos não são *per se*, tira-se do facto de que, na proposição I. 32 de Euclides, o ângulo externo não pode ser causa da conclusão, porque não pertence *per se* à essência do triângulo:

Terceiro argumento. As demonstrações da mathematica não naçem de proposições proprias e per si causas della senão de huns princípios communs, logo a mathematica não he uerdadeira sciencia. Prouo o antecedente, porque os mathematicos por um só principio prouão mil conclusões deuersissimas, logo proua por principios communs e não per principios proprios que seião causas por si das tais demonstrações como tambem por exemplo: proua que o triângulo na [proposição] 32 do primeiro liuro [dos *Elementos*] de Euclides tem tres angulos iguaes a dous rectos por o angulo extrinseco, e todauia, o angulo extrinseco não he causa que por si conuenha ao triangulo: e prouo o porque podemos muito bem conceber a naturesa do triangulo sem respeito a nenhum angulo extrinseco, temos logo prouado o nosso intento.[465]

A argumentação está dividida em notações (em número de 4) e proposições (derivadas das notações e também em número de 4); a estas segue-se uma primeira conclusão, a refutação dos argumentos contrários e a conclusão final.

As duas primeiras notações debruçam-se sobre o conceito de causalidade. A primeira distingue dois géneros de causas: próprias e impróprias. Causa própria é aquela que tem alguma distinção e separação de seu efeito e, além disto, o mesmo efeito possui dependência quanto ao seu ser da mesma causa. Delgado parece seguir Caietano de Tiene, cujo nome refere[466]. Tanto as causas próprias como imprópria do seu texto correspondem a causas *in essendo*. As primeiras são normalmente apelidadas de causas

[464] Carolino 2006a, 39-40.
[465] Carolino 2006a, 40.
[466] Veja-se, sobre a noção de causas próprias e impróprias, a interessante nota em Carolino 2006, 30 n. 42. Aqui, no entanto, analisa-se a noção de causa de Eustache de Saint-Paul (1573-1640). Embora a noção de causa dos dois autores seja a mesma, devem ambos beber na mesma fonte e não influenciar-se um ao outro.

in essendo secundum se, ou *ex natura rei*, e distinguem-se em acto dos seus efeitos (por exemplo o sol é causa da luz); as segundas são causa *in essendo quoad nos* ou *uirtuales*, ou seja, a relação de causalidade não existe nas coisas, mas assim a entendemos (por exemplo, a eternidade Deus é causa da sua imutabilidade). O grande ponto de Delgado é afirmar que uma causa pode ser *in essendo* sem com isso implicar movimento. Uma causa própria não produz necessariamente o seu efeito por meio de movimento (movimento local, transmutação, alteração de disposições físicas) porque as operações intelectuais dependem do entendimento e não do movimento físico. Uma coisa é causa física, que com movimento físico produz o seu efeito, outra coisa é a causa própria sem movimento físico, que estabelece uma relação de dependência com o seu efeito. O primeiro problema analisado por Delgado é, portanto, a questão do movimento.

A segunda notação debruça-se sobre o binómio causas com existência/sem existência. As causas sem movimento podem implicar existência ou não. A matemática apresenta causas sem existência, mas somente com dependência de uma essência em relação a outra essência. Esta é a forma de Delgado contornar um segundo problema, que é a teoria aristotélica do abstracionismo do objecto matemático. Assim se torna claro o seguimento do texto, onde se afirma que o matemático considera a quantidade apartando-a da existência com o seu ser divisível e infinito, "e entre esta cantidade assi concebida e entendida e a sua diuisibilidade despidas de toda a existência, ha respeito e dependencia porque ainda aquella essencia da diuisibilidade despida de toda a existencia he modo ou propriedade da mesma cantidade que he sua causa e a diuisibilidade efeito"[467].

As duas primeiras notações mostram como uma grande parte do debate não é sobre a matemática mas acerca de determinar conceitos, matizes, variações e subtilezas dos tecnicismos do modelo de ciência aristotélico. A definição de causa que se tira das duas primeiras notações permite uma definição de ciência onde a matemática pode, finalmente, encaixar.

Esta é a tese fundamental da notação terceira: por um lado, clarifica a definição de ciência "Presopomos que pera huma sciencia se chamar propria e uerdadeiramente sciencia basta que haia nella causalidade sem transmutação e sem mouimento fysico e ainda sem existencia"; por outro, afirma sem ambiguidade que "não falta na mathematica uerdadeira rezão de sciencia". Finalmente, Delgado procura defender a

[467] Carolino 2006a, 41.

tese de que a matemática é uma ciência em sentido aristotélico, ou seja *proprie* ("Presopomos que pera uma sciencia se chamar *propria e uerdadeiramente sciencia*..."), porque é evidente, certa *e causal*:

Prouo primeiramente porque Aristóteles expressamente diz que a mathematica he a uerdadeira sciencia, na qual se acha somente esse genero de causas. Segundo porque o ser da sciencia, como lemos no 6º [livro] das ethicas [e] no 1º livro dos Priores, texto 5 por diante, consiste enque ella seia um mui certo e euidente conhecimento, todauia, a certesa nasce da necessária união dos tres terminos da demonstração, assi como a euidencia nasce do claro conhecimento de todas as causas até chegar a primeira e nos terminos mathematicos acontece esta certesa e nas causas esta euidencia, como a experiencia mostra, poronde parece que não falta na mathematica uerdadeira rezão de sciencia...[468]

De acordo com o trecho, as demonstrações matemáticas são evidentes porque a sua organização permite conhecimento claro do encadeamento causal. Além disso, a sintaxe de cada demonstração matemática assegura a sua certeza. O passo continua, fazendo uma distinção fundamental entre a natureza da matemática e a prática dos matemáticos:

(digo na mathematica porque não somos obrigados a crer que os mathematicos [t]em todas as suas demonstrações neste modo perfeitissimas, porque algumas não têm os princípios proprios senão os princípios comus, antes digo que outras prouam como disem a posteriori e por causas extrinsecas porem falando da própria naturesa da mathematica, dessi tem proprias e uerdadeiras e intrinsecas causas com todas as demais condicoes requisitas e per si causas dos seus effeytos, dado que Euclides ou Aristippo ou Proclo as não saibam ou considerem.[469]

Delgado distingue entre a matemática em potência e a matemática em acto. A primeira, que corresponde à natureza da matemática em si mesma, apresenta causas próprias, verdadeiras e intrínsecas, e cumpre as demais condições de uma ciência perfeita. A segunda, aquela que a prática dos matemáticos torna visível, nem sempre cumpre os requisitos científicos. Delgado compara a matemática em acto com a física em acto: também esta possui demonstrações menos boas e nem por isso se deixa de considerar verdadeira ciência. Delgado reconhece que algumas demonstrações matemáticas partem de princípios comuns, outras são *a posteriori* e outras ainda são provadas por causas extrínsecas (referência às construções auxiliares).

[468] Carolino 2006a, 41.
[469] Carolino 2006a, 41-2.

Esta tese obriga João Delgado a indicar algumas demonstrações em acto que devem ser consideradas provas perfeitas. São boas, de acordo com o seu ponto de vista, todas as demonstrações que partem de uma definição do sujeito. Eis alguns exemplos:

ponto he aquelle que na cantidade continua não tem alguma postura certa pera diferenca da unidade na cantidade discreta, logo o ponto he termino do continuo: item todas as linhas igualmente distantes produsidas em infinito não concorrem entre si, logo as linhas paralellas não concorrem. Da mesma maneira prouariamos que a cantidade he diuisiuel e infinita, e que a Esphera não pode tocar o plano senão em hum só ponto, e finalmente todas aquellas conclusões que se prouão por meio da definicão ou por a definicão do subieyto são uerdadeiras demonstrações de que ha muitas nos auctores da mathematica...[470]

Delgado pronuncia-se de seguida sobre as provas não científicas. Em primeiro lugar é preciso explicar como se pode considerar que os seus resultados são válidos da mesma maneira que os que são obtidos por uma boa prova. E a sua resposta é usual entre matemáticos: é possível apresentar, para cada prova menos boa, uma prova boa que conclua o mesmo resultado. O seu exemplo é o teorema III, 2 dos *Elementos*. Delgado explica que o escólio de Clávio prova a sua tese: uma prova por redução ao absurdo, método unânimemente considerado não causal, é passível de transformação numa prova directa causal:

como na 2ª proposição do 3º [livro][471], proua Euclides positiuamente segundo o scholio de Clauio, e não concluindo impossibilidade contro o aduersario, que se entre quaisquer dous pontos da circunferencia de hum circulo lancarem huma linha direita à maneira de corda necessariamente cortará parte da aria ou capacidade do mesmo círculo. Como neste [ver figura 8]

[470] Carolino 2006a, 42.
[471] Carolino diz em nota que João Delgado se refere "certamente à proposição III. 3 dos *Elementos* de Euclides" (Carolino 2006a, 42 n. 81). Nisto foi induzido em erro pela semelhança entre a figura do manuscrito das lições de Delgado e a figura do teorema III. 3.

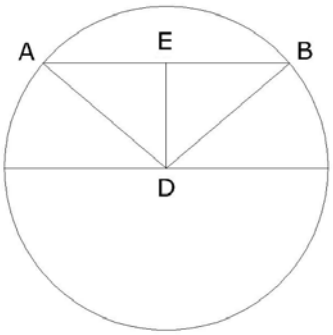

Figura 8

lancada a linha direita AB cortará per força parte de sua circunferência: conuem a saber caira dentro da sua circunferência que he o mesmo. Porque lancando do centro D as linhas DA DE não sendo ambas iguais, como quer a definicão do círculo pois não são ambas do centro a circunferência, fasem que o ponto E da linha DE[472] esteia dentro na aria do círculo, e o mesmo prouariamos das linhas DB DE pondo o argumento em forma sologistica deste modo: o triângulo ABD tendo os dous lados DA DB iguais pola definicão do círculo he isoscele, logo pela quinta [proposição] do primeiro [livro] os dois ângulos DBA DAB [são] entre si iguais. Mas o ângulo DEA exterior no triangulo DBE he maior que o interior e contraposto DBE pela decima sexta [proposição] do primeiro [livro], logo será tambem maior que o angulo DAB e pela decima nona do primeiro [livro] maior será o lado DA que o lado DE, pelo que sendo a linha DA[473] do centro a circunferencia cairá necessariamente a extremidade da linha DE dentro na circunferência do círculo, e por conseguinte cairam também na dita aria do círculo todos os pontos entre meios da linha AB como queríamos prouar.

E desta proposicão se segue hum corolario com que mostrariamos o nosso principal intento: conuem a saber que se huma linha direita tocar o circulo, necessariamente o não tocará mais que em hum só ponto, porque se em mais o tocasse seria não tocar senão cortalo; porque entre quaisquer dous pontos forcadamente hade auer cantidade de linha, conforme a boa philosophia, que não admite dous pontos ou dous indivisiuees imediatos.[474]

A tal ponto Delgado está fixado na possibilidade de conversão das provas indirectas em directas que não se pronuncia sobre o facto de esta prova directa se basear em Euclides I, 16, demonstrada por recurso a um ângulo externo, que o próprio Delgado

[472] Em Carolino: "BE". O manuscrito da BACL confirma a minha leitura.
[473] Em Carolino: "BA". Ambos os manuscritos apresentam "DA"e matematicamente é o que faz sentido.
[474] Carolino 2006a, 42-3. A questão dos dois pontos imediatos é resolvida por Delgado de forma simplista. Este é um problema complexo, referido pelos cépticos ou por Buridan e seus contemporâneos (veja-se, mais acima, as pp. 76 e ss.).

admite como não causal. Tal como não nota que a proposição imediatamente anterior (III, 1), provada por redução ao absurdo, não pode ser transformada numa prova directa[475]. É que ele pretende provar apenas a possibilidade de conversão, assumindo que o seu argumento se estende aos demais casos. O teorema III, 2, tal como está provado por Clávio, é, sem qualquer dúvida, considerado perfeito por João Delgado: o corolário que acrescenta ("E desta proposição se segue um corolário com que mostraríamos o nosso principal intento a saber que se uma linha direita tocar o círculo, necessariamente o não tocará mais que em hum só ponto, porque se em mais o tocasse seria não tocar senão cortalo") é o correspondente no plano à proposição que já antes referira como perfeita, a propósito da esfera.

Um ponto interessante a mencionar é a vontade de Delgado expor em "forma sologistica" a prova directa que utiliza como exemplo. Determinar o sentido preciso desta expressão é um dos pontos mais interessantes do texto de João Delgado, pois é claro, pela leitura do trecho, que não é apresentado, no seguimento, um silogismo. O que Delgado fizera até ao momento fora descrever em traços gerais o esquema da prova matemática e o que faz de seguida é explicitar a prova de acordo com o modelo euclidiano, incluindo referência às proposições que autorizam determinadas conclusões. No primeiro entimema apresentado, ainda é fácil ver um silogismo onde falta a premissa maior ("o triângulo ABD tendo os dous lados DA DB iguais pola definicão do círculo he isoscele, logo pela quinta [proposição] do primeiro [livro] os dois ângulos DBA DAB [são] entre si iguais"). Contudo, daí para a frente o estilo de demonstração mais flexível e informal de Euclides é adoptado. É como se Delgado assumisse que a prova euclidiana cumpre os formalismos dos *Analíticos Primeiros.* Não há um problema sobre se a prova matemática é silogística; ou seja, se é transponível para silogismos. Antes, o único problema a resolver é se a matemática é transponível para silogismos demonstrativos.

Depois de se precisar que a matemática pode ser apresentada de forma a exibir apenas provas perfeitas, é preciso justificar a presença das provas menos boas nas obras dos matemáticos. Dois casos são considerados: os matemáticos podem apresentar provas não perfeitas por ignorância de provas melhores ou, tendo conhecimento destas, com objectivos especiais ("dado que Euclides ou Aristippo ou Proclo as não saibam *ou*

[475] Heath 1956, II, 8.

não considerem"). João Delgado sugere uma explicação para este último procedimento na sua notação 4:

Os auctores que escreverão da mathematica confiados na uerdade de sua doctrina não poserão muito estudo em proceder nas demonstrações segundo a ordem da naturesa que elas pediam nem em usar de hum genero exactissimo de prouas, mas somente pretenderão fazer humas demonstracões certissimas e clarissimas para todos coerentes e encadeadas entre si conforme ao fim que pretendião como uemos manifestamente em Euclides, e por esta causa algumas ueses prouão por angulos extrinsecos e por outros meios quasi estranhos e nisto são dignos de louuor porque como as cousas mathematicas não são faceis e peruias e que se deixem de qualquer abelidade entender, foi necessario que se escreuesem e dessem a mastigar com quanta clareza e perspicuidade possível.[476]

Delgado contraria a afirmação de que a matemática é mais fácil de aprender pelas crianças do que a física ou a ética. Pelo contrário, o objecto da matemática é difícil e as provas que não cumprem os requisitos da teoria da ciência aristotélica são apresentadas pelos matemáticos com esforço adicional por motivações pedagógicas.

As teses de João Delgado mostram a ampla circulação na Academia de Clávio dos argumentos pró-matemática de autores como Francesco Barozzi, que justificavam a existência de provas não *potissimae* pela intenção pedagógica e pela obrigação de produzir provas não "ex natura scientiae", mas "ratione discentium"[477].

João Delgado também mostra opinião formada sobre a relação entre a matemática e a física. Para defender a sua tese baseia-se, entre outros, no mesmo passo do *De Caelo* que sustentara o argumento fundamental de Diogo de Sá:

Do dito se collige quam mal, e quanto com animo de parecerem mais asinha[478] mal dizentes que ignorantes em sciencia, de que não fazem professão alguns modernos de pareçer de Aristóteles enchem paginas dizendo que as mathematicas não tem uerdadeiras condicões e causas de uerdadeira sciencia, falando Aristóteles tam claro no 6º [livro] da metaphyísica e nos mais lugares citados condemnando o mesmo Aristóteles por grandíssimos os absurdos, que na philosophia se seguirião contra a sciencia mathematica das proposições de alguns antiguos, como se ue a cada passo nas suas obras, e apontarei hum ou dous lugares no livro 3º do ceo condenando os que dezião comporemse os corpos de superfícias alem de outras rezões toma por grandíssimo os inconuenientes que se seguirião na mathematica. E no mesmo livro capítulo 4º prouando que os princípios das cousas não são infinitos, alega a mathematica disendo como os mathematicos julgam, os quais sempre tomão princípios finitos ou na forma ou na

[476] Carolino 2006a, 43.
[477] Veja-se, acima, p. 136.
[478] Em Carolino: "asinda".

cantidade; como se dissera na causa material ou formal ou na **c**uantidade ou figuração como ia dissemos. Da mesma maneira os que afirmão (diz Aristóteles) que os corpos indiuidous [=individuais] são infinitos contradizem as sciencias mathematicas E no 7º capítulo tornando aos que compunhão os corpos de planos indiuisiueis reprendeos dizendo que contradizião naquillo as sciencias exactíssimas de modo que sempre Aristóteles fala da exacção e perfeicão da mathematica com muito respeito, e com ella proua suas demonstracões e rezões fysicas.[479]

Não é a matemática que tem de cumprir postulados físicos. Antes a física não pode contradizer resultados e princípios da matemática euclidiana.

O pensamento de Delgado pode resumir-se da seguinte forma: a matemática cumpre os requisitos aristotélicos de forma que se pode e deve considerar uma ciência perfeita *proprie*; há uma possibilidade de conversão entre demonstração matemática e silogismo que reforça o carácter lógico da matemática; a matemática é uma disciplina superior, cujos resultados influem na produção de teorias de outras disciplinas científicas, como a física.

A opinião de João Delgado sobre a matemática é diametralmente oposta à de Benito Pereira e está concentrada em quatro teses que o matemático português anota no final do seu capítulo introdutório:

a) a matemática tem as suas causas, princípios e elementos, como qualquer outra ciência teórica (aqui cita os livros 6º e 13º da *Metafísica* de Aristóteles)[480];

b) a matemática não apresenta causas físicas; por outras palavras, causas que possuem movimento ou transformação física. Isto é provado com a doutrina aristotélica da abstracção (João Delgado cita, a propósito, o capítulo 1 do livro 2º dos *Moralia* de Aristóteles)[481];

[479] Carolino 2006a, 45.
[480] Carolino 2006, 43-44: "Isto assi entendido seia a primeira proposição que a mathematica procede por suas causas, e por seus principios e fundamentos proprios como as demais sciencias espiculatiuas. Assi o diz Aristóteles no 6º [livro] da metafysica, texto 1, onde fala deste modo, os mathematicos tambem tem principios e elementos e causas, e absolutamente toda a sciencia intelectual ou que em algum modo he participante de entendimento tem suas causas,e seus principios, humas mais certas, outras menos certas, humas mais simples, outras menos simples. E o mesmo afirma no livro 13 da metafysica summa 1 quasi per todo o 3 capitulo".
[481] Carolino 2006, 44: "Proposição segunda: na sciencia mathematica não ha causas com mouimento e transmutação physica: prouo o primeiro com a experiencia das mesmas cousas mathematicas; segundo com a sua naturesa, porque as cousas mathematicas abstrahem da existencia e muito mais do mouimento; terceiro, no 2º livro dos moraes, capitulo 7º, falando Aristóteles das causas físicas e morais, nega auelas na mathematica daquella sorte, como se collige dos exemplos, que no mesmo lugar traz...".

c) ainda assim, a matemática apresenta causas próprias e verdadeiras nas suas demonstrações, porque é suficiente apresentar causas sem movimento ou existência para que uma ciência possa ser considerada verdadeira ciência (Delgado baseia a sua tese no texto 6 dos *Moralia* e no texto 5 dos *Segundos Analíticos*)[482];

d) a matemática apresenta todos os quatro tipos de causas: material (sendo esta referida à matéria inteligível, ou seja, à quantidade abstraída da matéria sensível); eficiente (as propriedades matemáticas são produzidas por meio de definições); formal (as formas matemáticas são causa eficiente das propriedades, mas ainda assim são formas em respeito à quantidade). Quanto à causa final, o jesuíta português defende que poderia haver, em sentido lato, um fim nas demonstrações matemáticas; mesmo Aristóteles o parece reconhecer no livro 13º da *Metafísica*, onde afirma que os matemáticos estudam a comensuração e a ordem, os dois principais componentes de uma causa final.[483]

Não era comum atribuir todas as quatro causas aristotélicas às demonstrações matemáticas, e desta forma, Delgado procurou esgotar quaisquer contra-argumentos dos seus adversários. Além disso, é evidente o seu esforço em mostrar que a matemática satisfaz todos os requisitos do modelo de ciência aristotélico e que respeita a definição de ciência *proprie*.

---

[482] Carolino 2006, 44: "Proposição terceira: na mathematica ha causas proprias e uerdadeiras quanto baste para o ser de propria e uerdadeira sciencia; esta se proua com a nossa 3ª notacão ou fundamento.

[483] Carolino 2006, 44-45: "Proposição quarta: as causas mathematicas, falando propriamente são tres não mais: materia, forma e eficiente: [a] materia he intelligiuel, conuem a saber a cantidade separada da materia sensiuel, a forma he figura ou commensuracão, quero dizer que o mathematico considera também a cantidade como sobieyto da figura, e a figura como forma da cantidade: de modo que não somente considera a cantidade e a figura, mas considera também cantidade em quanto he materia da figura, e a figura em quanto forma da cantidade. A causa efficiente também se acha na mathematica em hum modo mais eminente, enquanto as propriedades e paixões, que se demonstrão na mathematica nascem e se produzem das formas, conuem a saber das definicões mathematicas: e assi as formas mathematicas enquanto dellas se produzem as propriedades não são formas das ditas propriedades senão efficiente dellas, porem são formas em respeito da cantidade; assi como a rationabilidade em respeito do corpo he forma, e o corpo he materia, porem em respeito da ratiobilidade he causa eficiente; quanto a quarta causa conuem a saber a final, não a considera a mathematica propriamente falando em rezão de fim, porque o fim he a ultima perfeicão da cousa que se produz pretendida do agente, e a mathematica não considera esta ultima perfeicão como se ue por experiencia. Segundo porque a perfeita e absoluta rezão do fim he por amor da existencia, porque a existencia he a ultima perfeicão da essencia e deste modo se ha de entender Aristóteles ainda que pareca falar problematica ou disputatiuamente no 3º [livro] da metafysica dizendo que na mathematica não ha causa final: porem em alguma maneira menos propriamente podemos dizer que tem causa final, e que a considera, como diz o mesmo Aristóteles no liuro 13º da metafysica suma 1ª cap. 2º quasi no fim, respondendo à disputa que fizera no liuro 3º deste modo: Os mathematicos consideram commensuração e ordem, e estas cousas são fermusura e bondade e todauia grande parte da causa final he bondade, logo em algum modo considera o fim. E pelo menos não se pode negar que materialmente o mathematico considera fermusura e bondade, e pelo conseguinte o fim, digo materialmente, [porque o não considera de baixo de sua rezão formal em quanto bom e em quanto formoso, e enquanto fim propriamente".

João Delgado é exemplo acabado do papel da Academia na formação de quadros especializados no ensino e promoção da matemática. O que sobressai em Delgado é a amplitude dos tópicos abordados, a dimensão da sua defesa da matemática, o conhecimento profundo dos tecnicismos envolvidos e a força do seu ataque aos opositores, que se emancipa dos breves argumentos apresentados nos *prolegomena* das obras de Clávio.

Sobre a influência em seguidores, escasseiam as informações, porque são inexistentes as fontes que permitiriam averiguar da influência do seu prefácio. Este professor leccionou matemática em Santo Antão no período entre 1590 e 1606, mas foi muitas vezes substituído: não conhecemos o professor do ano lectivo de 1594/5; em 1597/8 foi substituído por António Leitão; entre 1600 e 1602 por Christoph Grienberger; em 1604/5, por Francisco Machado. Francisco da Costa foi o suplente de João Delgado em 1591/2, 1592/3, 1595/6, 1598/9 e foi professor titular nos anos lectivos de 1602/3 e 1603/4. De todos estes, apenas restam as aulas leccionadas por Francisco da Costa, mas nelas não está incluído o tópico do estatuto da matemática[484].

No período seguinte, veremos os professores de matemática da Aula de Esfera formularem uma defesa da matemática, não com base no texto de Delgado, mas com base noutras fontes, impressas e escritas em Latim. Três factores dificultam a divulgação das teses de Delgado: a diferença de estatuto entre a obra impressa e a obra manuscrita, que leva os académicos a citar preferencialmente a primeira; o incumprimento de um desejo antigo de Delgado, que era o de imprimir um curso matemático de três anos baseado nas suas notas de aulas; a reacção dos Conimbricenses, que, veremos, obriga a uma nova estratégia por parte dos matemáticos na defesa da sua disciplina. Fica claro, no entanto, que, tal como Pedro da Fonseca, também Delgado falhou na missão de deixar aos seus colegas e discípulos uma obra de autoridade referenciável no futuro.

Apesar de se desconhecer a influência directa do texto de Delgado, é possível detectar o efeito genérico da pressão institucional causada pela Aula de Esfera e pela presença de matemáticos formados na Academia de Clávio sobre os professores de filosofia nos restantes colégios jesuítas portugueses.

[484] De resto, é pouco provável que possuamos a totalidade das matérias que Costa leccionou na Aula de Esfera.

2.2.2.2. Repercussões no Colégio das Artes

Em Coimbra, o caso mais evidente de influência dos matemáticos profissionais é o de João Pinto, que lecciona o curso de filosofia de 1595 do Colégio das Artes e se mostra acérrimo defensor da matemática[485].

Nas suas aulas sobre os *Segundos Analíticos*, define ciência como uma "notícia intelectiva, certa, evidente e produzida por meio do discurso"; de seguida, distingue ciência *quia* de ciência *propter quid* e realça que é desta que trata Aristóteles ("hanc in concreto definit philosophus. scire est cognoscere etc.")[486]. Ora, entre as objecções que enuncia contra esta definição está aquela que afirma que, se conhecer (*scire*) significa conhecer as coisas pela causa, as demonstrações matemáticas, usualmente consideradas exactíssimas, não podem produzir ciência[487].

João Pinto cita argumentos que apoiam a tese de que as matemáticas não são causais. Assim, começa por citar a tese de que os matemáticos não demonstram por meio de nenhum género de causa ("sequela probatur quia non uidentur mathematici genus ullum causae attingere demonstrando"); nem final ou eficiente ("carent enim fine, et efficiente ut testatur philosophus 3º meth. textu 3º."), nem material ("non etiam agnoscunt materiam ut idem asserit 2º phys. tex. 18."), nem formal:

---

[485] João Pinto (1557/8–1613) tornou-se Jesuíta em Coimbra em Maio de 1575. Cursou filosofia e matemática em Coimbra, onde pode ter sido aluno de Richard Gibbons (ex-aluno da Academia de Clávio) ou de Martim Soares (este, por sua, vez, poderá ter sido aluno de João Delgado nos anos de 1586 ou 1587 e ensinou matemática durante ano e meio em Coimbra entre 1591 e 1592-3, substituindo provavelmente Richard Gibbons que havia partido para Espanha). Pinto ensinou literatura em Braga e Coimbra (1585-1592) e matemática no Colégio das Artes (1593/4), provavelmente como curso privado. Na mesma cidade de Coimbra ensinou filosofia de 1595 a 1599. Conservam-se as suas aulas de lógica do ano 1595-6 (BNP COD. 4017), que se analisarão no seguimento da tese. Conhecem-se igualmente alguns poemas da sua autoria escritos em Latim. Em Coimbra foi ainda Prefeito de Estudos. Tornou-se, finalmente, consultor da Inquisição entre 1599 e 1606. Sobre ele veja-se Baldini 1998, 230 n. 98; 2000a, 60 n. 26 e 2000b, 283 n. 26.

[486] A exposição dos *Segundos Analíticos* ocupa as ff. [344r-358r]. O comentário ao segundo capítulo tem início na f. 288v ("cap. 2um de modi sciendi; & de demonstratione"). Primeiro expõe-se o conteúdo do capítulo ("summa doctrinae", f. [288v]), a que se segue a "Disp. 3ª. de scientia per demonstrationem quaesita. Vtrum recte habeat sciendi definitio" (f. [290r]), que apresenta argumentos contra a definição aristotélica de ciência. Segue-se uma resposta aos argumentos apresentados ("Respondeo argumentis. sect. 2ª", f. [292v]) e, depois, o exame do capítulo acerca da demonstração ("examinatur prior demonstrationis definitio sec. 3ª", f. [294v]).

[487] Na f. [291r] tem início a exposição dos argumentos dos detractores da matemática ("3º. si scire esset rem agnoscere per causam sequeretur mathematicas demonstrationes quae apud Auctores habentur exactissimae efficere non posse scientiam"). A parte das suas aulas de lógica que se refere ao tópico da cientificidade da matemática encontra-se transcrita no apêndice**.**

quod autem per causam formalem, ad quam aliqui confugiunt, non procedant probare contendunt juniores quidam philosophi; in quibus est Pererius lib. 1º suae philosophiae cap. 12; & lib. 3º. cap. 3º, 4º, 8º hoc potissimum argumentum causa formalis quae pro medio demonstrationis assumi potest, uel est definitio subiecti, uel definitio passionis, uel utraque simul; ut cum Aristotele 2º post. recipiunt philosophi: atque mathematicae demonstrationes non habent media eiusmodi igitur causam formalem non attingunt: minorem in qua est uis probationis satis confirmatam arbitrantur ex methodo procedendi in demonstrando apud Euclyd. Archymedem Ptolomeum, Campanum, & alios insignes mathematicos. igitur.

Como se pode ver, a negação de causa eficiente, final ou material encontra suporte nos autores antigos, a negação de causa formal radica na tradição Piccolomini-Pereira.

João Pinto replica, citando o passo do livro 6º da *Metafísica* em que se afirma que as matemáticas possuem "principia, causas, elementa" e o passo do livro 2º da *Física* onde se afirma que estas disciplinas procedem por meio de causa formal:

Ad 3um. neganda est consecutio quamuis enim concederemus in mathematicis disciplinis ueras causas non reperiri, satis fore, dari aliquod quod medii a priore rationem sortiatur. quod autem in mathematicis sint media eiusmodi apperte cum philosopho asserunt interpretes dicente ad initium lib. 6. meth. in scientiis mathematicis esse principia, causas, elementa. et 2º phys. tex. 68. unde ait in mathematicis ipsum propter quid reduci ad quid quod erat, hoc est ad causam formalem[488];

Uma segunda refutação é referida contra aqueles que, pese embora admitam que a matemática é causal, ainda assim acreditam que as causas nela apresentadas são *in cognoscendo* e não *in essendo* ("nec uero aliquis putet se quicquam perficere si dicat. mathematicis esse principia elementa & causas in cognoscendo, non uero in essendo"). O argumento destes últimos é que as demonstrações matemáticas remetem para princípios que são convenções e não verdadeiros princípios, não podendo, por isso, ser *a priori* e *in essendo*[489]. Ora acontece que a crítica destes detractores mostra que não chegam a dominar a matemática de forma a perceber que as matemáticas não apresentam princípios convencionais; antes seleccionam, de entre os princípios, aqueles

[488] A refutação dos argumentos dos detractores da matemática encontra-se na f. [293r].
[489] "eo quod omnia ferme omnia ferme (sic) reducant ad actiomata quaedam, quae non principia, sed conuentiones pactionum instar ausi sunt nonnulli appellare. id enim libere eos assumere ex eo confirmatur quia esse non possunt media a priore (sic); in cognoscendo quae simul modo aliquo non sint media in essendo".

que são evidentes e possuem relevância na argumentação[490]. Este argumento combina, pois, crítica epistemológica com ataque *ad hominem*.

Além disto, a especificidade de cada ciência faz com que o método da física não se aplique aos objectos matemáticos. Não há razão, portanto, para exigir do matemático que conheça a essência da quantidade ou a natureza das suas propriedades naturais; ele apenas tem de apresentar demonstrações *a priori*. Chega, pois, que os matemáticos partam de princípios certíssimos e concluam com prova evidente[491].

João Pinto não evita, finalmente, atacar Benito Pereira sob pretexto de contrariar sózinho uma tradição inteira de apoio à matemática, quando não cabe à lógica disputar acerca de princípios e causas das ciências:

plures philosophiae parte rationes scribit Pererius lib. 8. cap. 4º quamuis ipse nescio quo aestro nouitatis impulsus, et communis passionis uoluit esse turbator, & occasionem praebuit nonnullis; ut aduersus pulcherrimas disciplinas auderent nonnihil. Caeterum dialectico hucusque [?] nec enim est logicae facultatis lites de principiis, & causis; inter principes scientias deiudicare.

A defesa da matemática de João Pinto mostra pontos de contacto com o texto de João Delgado acima analisado. Os passos citados de autores antigos são os mesmos, o raciocínio geral é semelhante. Embora a ideia de uma influência directa seja especulativa, não se pode imaginar que João Pinto tenha aprendido a defender-se dos argumentos contra a matemática senão num curso de matemática dado no contexto cultural da Academia de Clávio.

Também Manuel de Almeida, professor do curso de 1601-1605 do Colégio das Artes de Coimbra, opta por uma defesa da matemática no seu comentário aos *Segundos Analíticos*[492]. Logo na abertura do capítulo *De Praecognitis*, a matemática serve de exemplo para a exposição da doutrina, em frase que atesta o seu valor referencial: "nam in mathematicis disciplinis semper permittitur aliquae principia et definitiones

[490] "qui autem principia mathematica uocant conuentiones in eo ipso produnt se nec primis laboribus ut aiunt literas mathematicas degustasse, ut in puluere erudito cernere possent mathematica sua principia non ex pacto et conueniente extruere sed illa ponere, quae ex principiis sunt manifesta uel saltem inter positiones locum habent."

[491] "Cum uero ut ratio demonstrat docet quod Aristoteles 1º Ethy. cap. 3º non sit in omnibus facultatibus aequalis necessitas demonstrandi requirenda sane inuisum erit arbriti postulare.ut entia mathematica methodo physica demonstrarentur. neque enim mathematicis cura est scire; quid sit essentia quantitatis, aut quid sit natura proprietatum eiusdem naturalium, sed apte ostendere ratione aliqua a priori; qua in magnitudine; aut numero ex configuratione aequalitate proportione quam affectiones oriantur. hoc uero ex certissimis principiis ita euidenti ratione concludunt. ut iam sit euulgatum, aut nusquam aut apud solos mathematicos exactissimas demonstrationes reperiri..."

[492] Este comentário pode ser encontrado no manuscrito BNP COD. 2007. Sobre o professor e para uma descrição deste manuscrito, veja-se o apêndice.

notissimae, id quod in aliis cognitionibus scientificis est necessario concedendum"[493]. No sumário sobre o capítulo 2º dos *Segundos Analíticos*, nova referência à matemática, sintetizando a tese do autor:

Dein in 3ª sect. mathematicas esse scientias ostendimus siue de puris sermo sit quales sunt Arithmetica et Geometria, siue de mistis quales sunt perspectiua Astronomia Cosmographia et musica. quare quanuis saltem quae purae sunt non uideantur habere causas ita proprias tamen eae satis sunt ut scientiae dantur eae disciplinae quae illarum beneficio comparantur.[494]

Sobre a segunda parte da definição de ciência (a que inclui os termos "cognoscere causas")[495], Manuel de Almeida esgrime argumentos a propósito da matemática. O seu principal problema é o de determinar se a "causalidade" é um requisito fundamental para definir ciência. É muito interessante, por isso, o uso que faz das teses de Benito Pereira:

In hac sect. de disciplinis mathematicis agendum est Docet enim communis schola initio physi. eas esse ueras scientias [...] Unde oritur hoc argumentum disciplinae mathematicae sunt scientiae earumque demonstrationes scientificae, et tamen non procedunt per ueram causam ergo frustra ponitur in definitione scientiae pars 2ª, maior constat non autoritate solum sed et rationibus quas affert Benedictus 1º philosophiae cap. 12 et lib. 3º cap. 3. fundamentum praecipuum ponetur inferius, minor uero probatur inductione[...] Existimantur igitur Recentiores mathematicas non esse proprie scientias appelandas possuntque facile respondere ad difficultatem propositam eas non contineri in definitione Aristotelis.

A sua dúvida é a seguinte. A opinião comum defende que as matemáticas são ciências. No entanto, Benito Pereira e outros *recentiores* vieram provar que as matemáticas não são causais. Para estes autores, por isso, não há maneira de conciliar as matemáticas com a definição aristotélica de ciência, o que obriga a considerar que àquelas ciências não se aplica esta definição.

Manuel de Almeida opta por uma solução diferente.

Caeterum non est ut tam nobiles disciplinas a nomine scientiarum excludamus. Duo enim sunt uel maxime necessaria in uera aliqua scientia certitudo nimirum et euidentia quae in mathematicas eminent ut est uidere apud Aristotelem 1º Aethi. cap. 3. asserentem in mathematicis esse maximam certitudinem. Neque est dubitandum de euidentia, sunt enim res mathematicae uel ipsis sensibus manifestae quanuis

[493] F. [371v].
[494] F. [399v].
[495] F. [393v]: "Circa 2am partem definitionis dubitationes. Sect. 3ª."

igitur ad ueram scientiam non sufficiat apparens certitudo et euidentia quae solent reperiri in aliquibus demonstrationibus mathematicis. solent enim mathematici acceptis quibusdam suppositionibus ad oculum ostendere suas conclusiones, tamen non propterea dicendum est mathematicas non esse scientias, habent enim ueras causas per quas procedunt conclusiones scientificae quando ad formam demonstrationis Aristotelicae rediguntur. Constat scientiam sic acquisitam certam esse et euidentem non solum apparenter sed uere. Quod autem dari possint huiusmodi demonstrationes in disciplinis mathematicis ostenditur facile, quia obiectum earum est quantitas habens ueram essentiam uerasque passiones ac proinde si illius essentialis definitio adhibeatur demonstrari poterunt propter quid aliquae passiones.[496]

Em primeiro lugar estabelece que a matemática é ciência porque preenche os restantes requisitos da definição aristotélica, a certeza e a evidência. Em segundo lugar, conquanto aqueles requisitos não sejam, de facto, suficientes para enformar uma ciência, a matemática deve ser considerada ciência porque é causal, ao contrário do que os modernos dizem, visto que o seu objecto, a quantidade, possui uma essência e esta possui, por sua vez, verdadeiras propriedades.

Um dos pontos mais interessantes do texto acabado de citar é a condição adicional que permite considerar as matemáticas ciências. Afirmar "habent enim ueras causas per quas procedunt conclusiones scientificae quando ad formam demonstrationis Aristotelicae rediguntur", obriga a considerar que as provas matemáticas não são causais em acto, mas em potência e que, de alguma forma, são convertíveis de forma a poder ser consideradas verdadeiras demonstrações. Este é, como vimos, um argumento central na argumentação dos matemáticos e no prólogo de João Delgado.

A maior dificuldade que Manuel de Almeida antevê é a de saber se é possível, *no ensino da matemática*, fazer as conclusões das demonstrações remontar a uma definição essencial de quantidade como a um princípio *per se* ("Solum potest esse difficultas Vtrum genus docendi mathem. et affectiones quas demonstrant eiusmodi sint ut resolui possint in essentialem definitionem quantitatis ut in principium per se").

Na resolução desta dúvida, o professor jesuíta divide as matemáticas em puras e em práticas. As segundas têm causas, pelo menos, na parte em que são naturais ("uel possumus loqui de mathematicis mixtis quales sunt Perspectiua Astronomia Cosmographia et Musica; Atque in his pro certo habeo posse dari, imo de facto dari demonstrationes per ueram causam saltem qua ex parte naturales sunt"). Só poderia haver dúvida em relação às primeiras ("in his conclusiones non ita facile resoluuntur in principia quae sint uerae causae"). Contudo, ainda que as matemáticas puras não

[496] Ff. [393v-394r].

apresentem causas, isto não significa que não exista uma causa latente ("sed hoc non tollit quo minus eam possint habere; nam ubi in his rebus non apparet causa eius quod demonstratur, credendum est eam latere"). Ou seja, não interessa se as matemáticas puras não procedem a partir de verdadeiras causas; interessa sim, reconhecer que elas "podem proceder" a partir de verdadeiras causas, de forma que as possamos designar de verdadeiras ciências" ("Quare ad rationem dubitandi dicendum est licet communiter non procedant purae mathematicae per ueras causas, posse tamen procedere et hoc satis esse ut uerae scientiae dicantur").

Não pude saber nada do período de formação de Manuel de Almeida, mas é improvável que não tenha cursado matemática ou que não tenha tido acesso a conteúdos matemáticos e aos argumentos pró-matemática leccionados por docentes formados na academia de Clávio. De igual forma, o seu texto pode reflectir a presença de Grienberger em Coimbra uns meses antes do início do seu curso.

A presença da Academia de Clávio em Coimbra não evitou uma posição negativa no primeiro dos *Commentarii Collegii Conimbricensis* à obra de Aristóteles, mas parece tê-la amenizado. Nesta obra de comentário à física, publicada em 1592, Manuel de Góis, o autor, limita a questão matemática a um problema de ordenação dos saberes e a questão da causalidade é omitida.

Tratar do estatuto da matemática no âmbito de uma hierarquia dos saberes, permitia salvar a filosofia e, ao mesmo tempo, a matemática. Uma vez que se podiam aplicar os dois argumentos do prólogo do *De Anima*, o ontológico, e o metodológico, era possível defender, ao mesmo tempo, a superioridade da metafísica e da matemática. De acordo com o critério ontológico, a metafísica seria a ciência primeira, na linha de Pedro da Fonseca e dos filósofos; de acordo com o critério metodológico, a matemática seria a mais elevada ciência, na linha do que defendiam os matemáticos:

sit 2. Concl. Si rei praestantiam spectemus, dignitate prima est Metaphysica: secunda Philosophia naturalis: extrema Mathematica" [...] Sit 3. Conclus. Si demonstrandi certitudinem, & euidentiam expendamus, primus dignitatis locus Mathemat. secundus naturali Philosoph. tertius Metap. dabetur.[...]. Ac priorem quidem eius partem satis confirmat communis Philosophorum vox, asserentium Mathematicas demonstrationes omnium esse firmissimas, quod testatur Aristot. 1. Ethic. cap. 3 et 2. Metaphys. cap. 3. Auerroes eodem loco, & Ptolomaeus in prooemio magnae compositionis. Corroboratur item ex eo tota conclusio, quia consideratio Mathematica praeterquam quod difficultatem non habet, ac

nullius propemodum eget experientiae, est a materia sensibili, motuque absoluta, atque ita minus incerta.[497]

Esta forma de ordenar as ciências consegue ainda, como se vê no passo citado, salvar as opiniões pró-matemáticas de autores como Aristóteles, Averróis e Ptolomeu. A referência a Ptolomeu mostra que os filósofos tiveram de lidar com esta autoridade, na qual Clávio baseia o seu elogio da matemática. Ainda assim, o trecho mostra importantes pontos de contacto com a tradição antimatemática de Piccolomini-Pereira. Em primeiro lugar enfatiza-se que a matemática abstrai do movimento e da matéria sensível, e que é essa abstracção da matéria sensível que a torna certa; em segundo lugar, realça-se que a sua principal característica é a "facilidade", argumento que lhe pretende retirar importância. O próprio Manuel de Góis acrescenta um parágrafo final, onde defende que o argumento ontológico é mais importante que o metodológico:

Illud postremo in hac disputatione explicandum superest, cum scientiae contemplatrices diuerso nobilitatis ordine sese mutuo praecedant, et aliae prae aliis suam quandam habeant gratiam & pulchritudinem, quae quibus absolute praeferenda sint? Dicendum vero; Metaphysicam splendore dignitatis supra omnes absolute eminere, hanc subsequi Physiologiam, infra subsidere Mathematicas, propterea quod subiectae rei praestantia solidior est, & illustrior, ac certitudini suapte natura praeponderat, vt constat ex iis, quae docet Arist. lib. 6. Metap. cap. 1 t. 2. & lib. 11. cap. 6. alioqui, si ex demonstrandi certitudine nobilitas scientiae absolute colligenda foret, certa notitia rei despicatissimae, in maiori pretio & admiratione habenda esset, quam cognitio minus certa rei nobilissimae, quod absurdum dictu est, & alienum a sententia Aristot. qui primo de partibus Animal. c. 1. asserit, scientiam de rebus caducis, magis certam esse, sed minus dignam, quam eam, quae de rebus aeternis est[498].

Embora a matemática seja genéricamente desconsiderada em favor da metafísica, o tema da causalidade na matemática, contudo, nunca é abordado e a única discussão mais que Manuel de Góis inclui no seu comentário é sobre se as matemáticas médias são mais físicas ou mais matemáticas[499]. Claro, a posição de Góis pode simplesmente reflectir a tendência, expressa na *Ratio*, para transferir conteúdos do prólogo à *Física* para o comentário aos *Segundos Analíticos*. Ainda assim o primeiro

[497] Góis 1609, c. 45. O proémio do comentário conimbricense à *Física* está editado e traduzido em Banha de Andrade 1957.
[498] *Ibid.* c. 46.
[499] *Ibid.* cc. 285-287. A ausência de um tratamento exaustivo do questão do estatuto da matemática pode derivar, não apenas da acção de João Delgado, mas da influência de outros matemáticos formados na Academia de Clávio. Sabemos, por exemplo, que Richard Gibbons fez trabalho de revisão do curso enquanto estava em fase de publicação (veja-se Baldini 2000b, 282 n. 24).

volume dos *conimbricenses* é caracterizado por uma posição suavizada em relação a Pedro da Fonseca ou Benito Pereira, correlativa com a forte presença de João Delgado e da Academia de Clávio no ambiente jesuíta português.

2.2.2.3. Respeito institucional pela "Aula de Esfera" na Universidade de Évora: Bento Fernandes

O desejo de "salvar" a matemática estende-se a outros professores de outros colégios jesuítas em Portugal. Na Universidade de Évora, a influência da recém-criada "Aula de Esfera" tem profundo impacte em Bento Fernandes, professor do curso de filosofia leccionado entre 1594 e 1598[500]. Nas suas lições sobre os *Segundos Analíticos* pode encontrar-se um artigo com o título "Insigne Aliquid argumentum Circa Mathematicas", onde o professor pretende resolver uma dificuldade muito importante no domínio da definição de ciência[501]:

Praeter illa omnia quae superius et proposuimus et diluimus argumenta contra definitionem scire simpliciter hoc aliud longe difficilimum. obiicitur Mathematicae sunt uerae scientiae uerasque conficiunt demonstrationes propter quid et tamen non cognoscunt effectum per causam propriam et per se ergo scire non est cognoscere etc.[502]

Entre as dificuldades a resolver em torno da definição de ciência, a mais difícil é, pois, aquela que é colocada pela matemática. Esta disciplina não apresenta causas próprias nem *per se*, como defendera Pereira; contudo, é verdadeira ciência, logo a definição aristotélica de ciência não pode estar correcta.

Bento Fernandes sustenta que as matemáticas são verdadeiras ciências devido à sua certeza e evidência. Estas propriedades impedem a variedade de opiniões sobre a mesma matéria como acontece na física e metafísica, ideia bem vincada por Clávio:

---

[500] Bento Fernandes nasceu em Borba (1562) e morreu em Lisboa (1630). Estudou filosofia em Évora, mas concluiu o curso em Coimbra com Jácome do Vale, professor do curso de 1582-1586 (Pereira Gomes 1955, 12). As conclusões que defendeu sobrevivem em Évora, no manuscrito BPE séc. XVI-4639 (Pereira Gomes 1960, 198). É provável, portanto, que não tenha chegado a escutar as lições de matemática que João Delgado leccionou no final desse mesmo ano. O curso de lógica completo de Bento Fernandes subsiste numa compilação organizada por Gaspar de Miranda e que inclui diversas questões pertencentes ao magistério de outros professores como Jerónimo Alves, Nicolau Godinho e Martinho Soares. Esta compilação pertence à BNP COD. 2438. Para uma descrição do conteúdo e bibliografia, veja-se apêndice**.**

[501] O capítulo com este título ocupa as ff. [166v-168r] do manuscrito BNP COD. 2438 referido na nota anterior e encontra-se transcrito no apêndice.

[502] F. [166v], desta folha se tiram as citações seguintes.

Accedit etiam ratio quia praestantia demonstrationis consistit in certitudine et euidentia ipsius. Haec autem utraque excellit plurimum in mathematicis demonstrationibus; cuius rei signum est in demonstrationibus Mathematicis non dari eam uarietatem atque dissensionem opinionum, quae reperitur in philosophicis et Metaphysicis demonstrationibus ergo etc.

Bento Fernandes lembra, além disso, a tese averroística de que nas matemáticas coincidem a ordem do ser e do conhecer:

Denique potissima demonstratio debet procedere ex iis quae sunt notiora nobis et naturae, sed talia non reperiuntur nisi in scientiis mathematicis ergo etc. Maiorem, et Minorem ponit Auerroes multis in locis;

Em seguida, o professor português prova o seu segundo ponto, de que a matemática não apresenta causas próprias ou *per se,* parafraseando os principais argumentos do texto de Benito Pereira: na proposição 32ª, o ângulo externo não é causa da propriedade demonstrada; nas demonstrações matemáticas não se assume como meio a definição do sujeito ou do objecto; o matemático prova diversas demonstrações com o mesmo princípio, que não pode, por isso, constituir princípio próprio, mas comum; as demonstrações matemáticas por redução ao impossível não apresentam a causa *per se* e próxima, não sendo demonstrações *simpliciter*. O nome do filósofo espanhol, professor no Colégio Romano, é citado expressamente, e as suas ideias fundamentais destacadas:

Propter haec, et alia id genus argumenta contendit benedictus Pereira. libro 1º suae Physicae cap 12. et latius libro 3º capite 4º. et caeterum scilicet. Mathematicas demonstrationes non esse ueras proprias ac definitas ab Aristotele; nec gignere scientiam perfectissimam ex causis per se et immediatis, qualis hic definitura philosopho[503].

O texto de Bento Fernandes é fundamental para se compreender a difusão das teses de Pereira em Portugal. A meio do capítulo em análise, no seguimento do passo acima citado, refere a influência do filósofo espanhol nos seus colegas portugueses:

quae opinio tametsi offendit Mathematicos, non paucos tamen huius aetatis philosophos ad se pertrahit, in quam etiam aliquid [*sic*; *lege*: "aliqui"] ex nostris professoribus audacter abierunt [*lege*: "adierunt"], habent certe suae sententiae platonem, qui libro 7º de republica scribit Mathematicos somniare circa quantitatem...

[503] F. [167v]; daqui se tira também a citação seguinte.

No final do capítulo volta a enfatizar que a opinião de Pereira é "constante" e difícil de erradicar, mas que é diametralmente oposta à sua própria:

Quia tamen difficile admodum est tam constantem opinionem euellere pariterque iniuriosum nobiles disciplinas, quo tempore in Lusitania inceperunt adolescere [riscado: "ad chorum"] a choro scientiarum arcere dici posset in definitione Aristotelica nomine causae intelligi etiam causam formalem extrinsecam qualis reperitur in mathematicis. Est enim Angulus ille externus causa quaedam formalis extrinseca ratio huius passionis, scilicet habere tres angulos aequales duobus rectis praesertim cum omnes fere demonstrationes Mathematicae resoluantur usque ad definitiones et prima principia quae causae formales censentur. quae resolutio colligitur ex Aristotele 2º physicorum textu 68. consonatque doctrinae, quam prope diem addiscemus ad 1m librum physicum cursus conimbricensis.[504]

Para Bento Fernandes, o carácter extrínseco do ângulo que permite a conclusão da proposição trigésima segunda em nada impede que seja considerado como causa. Por outro lado, nada na definição de ciência implica que as causas formais tenham de ser intrínsecas, o que resolve o problema de forma simples e sem grande violência feita ao espírito do texto aristotélico. Ainda assim, Bento Fernandes esclarece que a sua opinião é pouco vulgar. Não poucos filósofos defendem a tese de Benito Pereira e o seu pensamento antimatemático, mais que activo, está disseminado antes da década de 90 no século XVI.

O que sobressai nestas lições é o esforço para salvar a matemática, enquadrado por duas balizas que marcarão o futuro do debate. Por um lado observa-se a necessidade de conformar a teoria com a doutrina dos comentários conimbricenses, donde a referência ao ensino da física do ano seguinte, que seguirá o comentário de Manuel de Góis à física aristotélica. O argumento de que se pode considerar que o ângulo externo possui uma essência captada por uma definição que constitui uma causa formal, ainda que extrínseca, mostra uma leitura flexível de Aristóteles. Por outro lado, a referência ao desenvolvimento ainda seminal do estudo da matemática na Lusitânia, que não pode senão referir-se à recém criada cátedra de matemática no Colégio de Santo Antão. Esta é, portanto, a alteração institucional que permite uma variação epistemológica em relação às lições usuais dos filósofos.

Um segundo caso em Évora, mas muito diverso do de Bento Fernandes, exemplifica o efeito da instituição da Aula de Esfera em Lisboa. Refiro-me a Jerónimo

[504] F. [168r].

Álvares, que aí leccionou o curso que teve início em 1596[505]. Ao abordar, no seu comentário aos *Segundos Analíticos*, o tema da definição de ciência e do estatuto científico da matemática, este professor começa por referir os argumentos antimatemáticos de Benito Pereira ("Contra et efficatius obiicies. Mathematicae disciplinae sunt uerae scientiae (agimus uero de Geomet. et Aridmeticae [sic] pure mathematicis) et tamen in illis non competit definitio scientiae ab Aristotele tradita ergo illa non est adaequata")[506]. Em seguida, enuncia os argumentos pro-matemática dos professores da disciplina ("Pro Mathematicis respontio ad hoc argumentum. Possunt quidem Mathematici huic obiectionem respondere maiorem esse ueram quodquod sit de minore...")[507]. Finalmente, apresenta a sua posição, defendendo que não é totalmente convincente a argumentação de uns e outros:

Contra quidem ut uerum fatear utranque partem problematis magnam probabilitatem habere existimo quare neque mathematicas a nomine scientiarum excludo neque propositis utrinque rationibus uiam ocludo. qui uelit eas abigere a nomine disciplinarum pugnat quidem cum tota antiquitate una tamen subnixus definitione Philosophi. qui illas retinere uelit ut ineant numerum [scientiarum?] non ita perfectam rationem sciendi probant.

Cada uma das partes em debate parece ter razão ("utranque partem problematis magnam probabilitatem habere existimo"). Os que consideram que a matemática não é ciência são uma minoria e a sua posição está muito longe de ser consensualmente reconhecida, ainda que se baseiem numa definição de ciência do filósofo. Os que defendem o contrário não conseguem convencer que a matemática cumpre a forma perfeita de ciência. Embora a posição de Jerónimo Álvares o revele menos comprometido com a defesa da matemática que Bento Fernandes, as suas lições mostram que os matemáticos haviam conseguido, pelo menos, equilibrar os pratos da balança.

---

[505] Jerónimo Álvares (Évora, 1564-1624) estudou filosofia na Universidade de Évora entre 1582 e 1586. Fez o curso com Vasco Baptista, de quem se conhecem as aulas de esfera (veja-se Pereira Gomes 1960, 133-136 e, acima neste estudo, a p. 199). Ensinou humanidades em Évora e no Colégio das Artes. Foi professor de Escritura em Coimbra e Évora. Entre os cargos que ocupou, realçamos o facto de ter sido reitor dos colégios de Santo Antão (1610-1613) e das Artes (1620-1623). Sobre ele, veja-se Pereira Gomes (1960, 202-205).

[506] O curso de lógica de Jerónimo Álvares existe no manuscrito BACL 1809 A. (descrito em Pereira-Gomes 1960, 203-204 e Machado Santos 1951, 10-13). O comentário aos *Apo* começa na f. [264v], o capítulo sobre demonstração e ciência, na f. [299v]. Na f. [300v] debruça-se sobre a definição de ciência, na f. [302v] inicia uma série de "obiectiones contra definitionem". Nas ff. [303r-303v] encontra-se o tópico do estatuto científico da matemática exposto. A citação é tirada da f. [303r].

[507] F. [303v], de onde se tira a citação seguinte.

2.2.2.4. Cursos de filósofos pró-matemática estrangeiros em Portugal

A influência dos argumentos produzidos por elementos da Academia de Clávio não se verifica apenas em Portugal, mas também em Itália. Esta situação pode ser comprovada com dois manuscritos pertencentes aos fundos da Biblioteca Nacional de Lisboa e que possuem cursos de lógica jesuítas leccionados em Itália. Eles mostram o contexto europeu em que alunos e professores portugueses podiam tomar referências. Por outro lado, embora seja arriscado afirmar que podem constituir cursos frequentados na altura por alunos portugueses no estrangeiro, esta não deixa de ser uma possibilidade em aberto.

O manuscrito BNP COD. 2008 leva o título: "In uniuersam Aristotelis Dialecticam". É anónimo e não possui qualquer indicação cronológica, no entanto, apresenta logo ao início uma folha impressa com conclusões defendidas por Jesuítas em Nápoles, com data de 1593. Esta é a única pista que leva a pensar que o manuscrito é italiano e foi escrito em Nápoles por volta de 1589[508].

O autor mostra conhecimentos de matemática tomados das obras de Clávio, que cita, aliás, como autoridade. As suas aulas mostram como havia uma busca de conciliação e busca de meio-termo entre duas tendências adversárias no âmbito da discussão em torno do estatuto da matemática[509]. As matemáticas não apresentam causas *in essendo* nem *secundum se* nem *quoad nos* ("Dico primo Mathematicae non procedunt ex causis ueris propter quas res sit, imo neque ex uirtualibus") e mesmo os matemáticos são obrigados a concordar com alguns dos argumentos avançados pelos detractores da matemática. O próprio Clávio cederia a alguns argumentos antimatemática, como é aquele que realça o facto de que o matemático prova diversas conclusões recorrendo ao mesmo meio:

2º unius passionis unica est causa propria per quam demonstrari debet, sed mathematicae eandem passionem probant per plura media, ut patet ergo Confirmatur quia mathematici saepe adhibent circulum suis demonstrationibus ut patet in prima et 6ª primi libri Elementorum Euclidis. Nam in 5ª ex duabus lateribus trianguli aequalibus probant angulos ad basim esse aequales. In 6ª ex angulis aequalibus latera

[508] Sobre o ensino jesuíta neste colégio e a difusão das teses antimatemática entre os seus professores, veja-se Gatto 1995. Para uma descrição do manuscrito, veja-se o apêndice.
[509] O tópico do estatuto da matemática é abordado nas ff. 305r-306v, que se encontram transcritas no apêndice.

quoque aequalia esse. Idem patet in 4ª et 8ª et aliisque plurimis. *Legendus Clauius loc. cit. qui concedit*, et tamen omnes demonstrationes uolunt esse a priori. [o itálico é meu][510]

Muitos outros matemáticos concedem que o ângulo externo não pode ser a causa de uma propriedade interna do triângulo:

Idem patet in 32 demonstratione primi quod triangulum habeat tres angulos aequales duobus rectis: ex eo enim id demonstratur, quia producto uno latere trianguli; angulus extrinsecus est aequalis duobus internis sibi oppositis, sed haec nulla ratione est causa illius tum quia nullo angulo existente extrinseco, adhuc triangulum haberet illam suam passionem, tum quia ille angulus extrinsecus est extrinsecus trianguli ergo non potest ex illo probari passio intrinseca trianguli. *Atque id demum ueritate coacti concedunt egregii quiquam mathematici*. [o itálico é meu][511]

Toda esta argumentação torna evidente que a matemática não possui verdadeiras causas *in essendo*, mas apenas *in cognoscendo*:

ex quibus patet media illa, quae assumuntur a mathematicis nec dici posse causas uirtuales, quia illae passiones habent ueras causas, quae non cognoscuntur a Mathematicis nec illae quas adhibent, essent uerae causae, si passiones illae admitterent causas; quo pacto diximus in Deo reponi causas uirtuales. Sunt ergo causae solum in cognoscendo. quidem et euidentes, non tamen eae, quae scientiam illam pariant ab Ar. hic definitam, et cum eo ab omnibusque Peripateticis.

A matemática apenas possui causas evidentes *in cognoscendo*, mas não aquelas que podem produzir ciência tal como Aristóteles a define ("Sunt ergo causae solum in cognoscendo. quidem et euidentes, non tamen eae, quae scientiam illam pariant ab Ar. hic definitam, et cum eo ab omnibusque Peripateticis").

No entanto, ainda que a matemática não cumpra os requisitos da ciência aristotélica, ela deve ser considerada ciência. O autor das aulas deste manuscrito é, aliás, muito exaustivo e enumera diversas formas de "salvar" a matemática ("Dico 2º mathematicae dignae sunt nomine et ratione uerae scientiae")[512]:

[510] F. 305v.
[511] F. 306r, de onde se tira a citação seguinte.
[512] Ff. 306r-306v.

- as matemáticas são parte da filosofia, que é uma ciência ("tum quia in tractatione de scientia probabimus. illas comprehendi sub philosophia, quae scientia est");

- as matemáticas possuem o maior grau de certeza e evidência, pelo que é lícito que não cumpram alguma condição ("tum quia adeo superant in certitudine et euidentia reliquas, ut licet illis desit conditio aliqua. nempe processus ex causis, tum satis sit magna illa euidentia, quae non maior esset etiam si ex causis haberetur");

- as matemáticas procedem a partir de princípios conhecidos e através de um qualquer tipo de causa ("tum quia dicuntur inuentae per resolutionem, consequenter per aliquam causam, et per principia notissima lumine naturali");

- as matemáticas são as que mais usam da demonstração na primeira figura ("tum quia utuntur maxime prima figura ut dicit Ar. primo post: t. 103");

- a definição de ciência é passível de variações e há uma ciência *absolute*, menos perfeita e que não cumpre todos os requisitos aristotélicos, mas que ainda assim se deve considerrar ciência ("tum quia nomen et ratio scientiae non aequa ratione rebus omnibus accomodatur: quoniam enim adest euidentia, et consequenter certitudo, licet desit aliqua ex aliis conditionibus, praesertim in [306v] rebus, de quibus alia causa forte haberi non potest, solet satis esse ad rationem scientiae, si non illius perfectissimae. de qua hic agit Aristoteles, saltem minus perfectae, quae tamen dici debeat absolute scientia");

- uma ciência pode proceder a partir de causas formais extrínsecas ("tum quia forte dici posset procedere per causas formales extrinsecas");

- uma ciência não é apenas conhecimento pela causa mas conhecimento dos princípios, dos seus termos (por apreensão) e de algo por intermédio

de meios evidentes, como são as matemáticas ("tum quia, et hic est optimus modus defendendi; quo pacto mathematicae sint scientiae. scientia in communi non dicit solam cognitionem passionum per causam, sed etiam cognitionem ipsius causae et essentiae, quae habetur per deffinitionem cognitionem principiorum et propositionum immediatarum, quae sola terminorum apprehensione noscantur, cognitionem cuiuscunque rei per medium aliquod euidens quocunque habeatur, cuius modi sunt mathematicae demonstrationes: Quare cum mathematicae contineant omnes has supradictas conditiones dici poterunt scientiae").

O texto mostra evidentes afinidades com os argumentos forjados na Academia de Clávio e mostra como a ofensiva dos matemáticos estava a produzir os seus resultados.

O curso de lógica que Robert Jones leccionou em 1592 no Colégio Romano oferece uma opinião semelhante, ao tratar do problema em capítulo com o título: "An Phisica et Mathematica sint scientiae"[513]. Robert Jones segue a indicação da *Ratio Studiorum* e antecipa questões tratadas no âmbito do prólogo à física (como em Benito Pereira) para o final do estudo dos *Segundos Analíticos.*

Em primeiro lugar, elenca a tese dos detractores da matemática: "...ut a Mathematica incipiamus. loquimur autem de scientia pure Mathematica scilicet Arithmetica et Geometria non desunt qui eam negent esse scientiam"; depois enuncia o primeiro argumento que apresentam: "primo quia non uidentur procedere per causas". O professor de Roma concede que a matemática não apresenta as três causas eficiente, final ou material nas suas demonstrações. No entanto, estas causas existem nos objectos matemáticos; o que acontece é que o processo de abstracção impede a inclusão dessas causas no encadeado demonstrativo produzido pelos matemáticos:

Ad primum Respondetur uerum quidem est A. dicere Mathematicam non habere causam materialem finalem, et efficientem consequenter non procedere in suis demonstrationibus per huiusmodi causas sed hoc debet intelligi non quod Mathematica non considerat res habentes tales causas, sed quia ita considerat

[513] O curso de Robert Jones subsiste no manuscrito BNP COD. 1899. O capítulo referido encontra-se nas pp. 450-452, de onde se tiram as citações seguintes. O capítulo está transcrito no apêndice final, onde se poderá encontrar uma breve descrição do conteúdo do manuscrito. Para uma contextualização destas lições em relação às de outros professores do Colégio Romano, veja-se Wallace 1984, 6-10 e 26-27.

ac si non haberent has causas, unde abstrahit ab illis, at non utitur his causis quando demonstrat unde quamuis consideret res habentes materiam immo immersas in materia sensibili, quantitatem scilicet et earum affectiones, abstrahit tamen ab hoc in consideratione earum rerum, similiter etsi consideret rem habentem causam efficientem, et finalem, consequenter rem bonam, abstrahit tamen ab his, nec illam considerat sub ratione boni, aut quatenus habet causam efficientem, a qua est producta, ratio est quia cum Mathematica agat de quantitate abstrahendo ab hoc, quod sit in materia sensibili abstrahit etiam a motu, qui solum recipitur in materia sensibili, unde A. ait Mathematicam agere de immobilibus at quoniam abstrahit a motu, abstrahit etiam per consequenter ab efficiente, quod est principium motus, efficiens enim definit esse id, unde principium motus, et quia abstrahit ab efficiente, abstrahit etiam a fine, cuius gratia semper efficiens operatur

A matemática, no entanto, e sem qualquer dúvida, procede por causa formal:

restat ergo quod cum ab omnibus his abstrahat Mathematica ut uel solum consideret causam formalem, totalem scilicet et adaequatam, quae est definitio et quiditas [p. 452] uel certe consideret accidentia et proprietates quae fluunt a quiditate et ratione formali rei [...] unde falsum est quod dicebatur Mathematicam non agere de causa formali, agit enim de illa et procedit per illam in suis demonstrationibus cum procedat per media, quae sint definitiones.

Robert Jones refuta então um segundo argumento antimatemática ("2º quia Mathematica abstrahit a bono et fine 3º met. t. 3 sed scientia non abstrahit a bono, quia est aliquod ens, consequenter aliquod bonum, nec abstrahit a fine, quia bonum, et finis conuertuntur primo Phis. t. 31."). O trecho tem muitos pontos de interesse. Robert Jones contradiz a tese de que os filósofos aceitam comummente que a matemática não é ciência ("dicendum cum communi Philosophorum opinione scientias Mathematicas esse ueras scientias"). Depois de apelar à doutrina de Aristóteles, apresenta dois argumentos. O primeiro deles parece resposta à letra a Piccolomini, tal é a semelhança do fraseado introdutório ("Minor probatur inductione"). Robert Jones apresenta um silogismo demonstrativo, a que chama sincopadamente "demonstração": "omnis figura tribus rectis lineis contenta habet tres angulos equales duobus rectis, sed omne triangulum est figura tribus rectis lineis contenta, ergo omne triangulum habet tres angulos equales duobus rectis". A sua opinião é que esta demonstração cumpre todas as condições necessárias; com efeito, procede de premissas (ou factos) verdadeiros, primeiros, imediatos, anteriores, mais conhecidos, causas e elementos, pois procede a partir de uma definição do sujeito (ou objecto): "in qua demonstratione sunt omnes conditiones requisitae, procedit scilicet ex ueris, primis, immediatis prioribus notioribus et causis et

elementis quia procedit ex definitione subiecti quae est ut triangulum sit figura tribus rectis lineis contenta et sic de aliis". A demonstração que apresenta não encontra correspondência com qualquer demonstração matemática que se possa ler em Euclides, e evidencia a tese subentendida de que a) é possível transformar uma demonstração matemática num silogismo científico; b) tal transformação é feita genericamente sem preocupações de rigor formal ou fundamentação epistemológica. O seu segundo argumento é ainda mais interessante, porque evidencia a influência de Clávio: "2º probatur a posteriore quia mathematicae demonstrationes sunt maxime euidentes et certae huius signum est quia in demonstrationibus mathematicis non est ea uarietas et dissentio nimirum quae ut plurimum solet esse in Phis. et Met." [514].

Robert Jones está bem ao corrente da objecção ao seu primeiro contra-argumento ("Obiicies illae definitiones non sunt huiusmodi causae formales, quae dant esse et quod quid ipsi rei ergo demonstrationes procedentes per illas non sunt bonae"), que refuta sem mais argumentos, senão com a alusão ao exemplo de demonstração matemática já citada ("Respondetur negando antecedens ut patet exemplo superposito"). Por vezes, foge à discussão: "deinde etsi non essent uerae causae essendi, de quo non disputo, satis est quod sint uerae causae cognoscendi, esse autem ueras causas cognoscendi nullus potest negare". Causas *in cognoscendo* são suficientes para chamar a uma ciência verdadeira ciência, por isso o ponto dispensa discussão.

O que surpreende em Robert Jones é a defesa sem hesitação da matemática por parte de um filósofo. O seu caso mostra que a ideia de dois grupos de profissionais que defendem a sua actividade de forma corporativa e que utilizam o debate sobre o estatuto da matemática como afirmação do seu domínio é, no mínimo, simplista.

---

[514] O argumento completo é o seguinte: "Sed his non obstantibus. dicendum cum communi Philosophorum opinione scientias Mathematicas esse ueras scientias quod sine dubio passim supponit A. praesertim primo etic. c. 3º 2º Met. t. 15 3º Met. t. 1º ubi indicat et supponit demonstrationes Mathematicas esse exquisitissimas unde primo post. t. 31 ostendens primam figuram esse scientiis maxime accomodatam, hoc ex eo ostendit, et probat quia scilicet ea utuntur mathematici deinde illa facultas, quae habet ueras demonstrationes omnesque conditiones scientiae necessarias est scientia, sic est Mathematica ergo. Minor probatur quia conditiones scientiae demonstratiuae sunt ut procedat ex ueris, primis, immediatis causis et elementis **c.** sed Mathematica continet tales demontrationes ergo Minor probatur inductione ug. omnis figura tribus rectis lineis contenta habet tres angulos equales duobus rectis, sed omne triangulum est figura tribus rectis lineis contenta, ergo omne triangulum habet tres angulos equales duobus rectis, in qua demonstratione sunt omnes conditiones requisitae, procedit scilicet ex ueris, primis, immediatis prioribus notioribus et causis et elementis quia procedit ex definitione subiecti quae est ut triangulum sit figura tribus rectis lineis contenta et sic de aliis 2º probatur a posteriore quia mathematicae demonstrationes sunt maxime euidentes et certae huius signum est quia in demonstrationibus mathematicis non est ea uarietas et dissentio nimirum quae ut plurimum solet esse in Phis. et Met."

2.2.2.5. Incompatibilidade entre a teologia e o modelo de ciência aristotélico

Um caso muito especial, que merece destaque, é o dos professores que defendem argumentos antimatemáticos na senda de Piccolomini-Pereira, mas que também mostram a dificuldade de adaptar a definição aristotélica de ciência a outros saberes, como a teologia. Este caso mostra a complexidade do problema. Mais uma vez se realça que a tese que reduz o debate sobre o estatuto científico da matemática a uma luta corporativa entre filósofos e matemáticos não consegue captar a genuína perplexidade causada pelo aprofundar da reflexão sobre a teoria da ciência e sua aplicabilidade em acto aos diversos saberes praticados na universidade.

Já antes foi possível observar, em tese defendida por um aluno de Gaspar Vaz sobre o estatuto da matemática, uma dúvida sobre o estatuto científico de uma premissa utilizada em teologia: "neque sapientibus damus, vt haec propositio (Deus est) sit eis per se nota, neque vero a priori vllo modo demonstrabilis, a posteriori vero maxime"[515].

A teologia, considerada parte da metafísica, constituía uma das três ciências especulativas e lançar dúvidas sobre o seu estatuto relativizava o problema levantado em torno das matemáticas. Por isso, é interessante notar a difusão das dúvidas sobre a possibilidade de encaixar a teologia na teoria da ciência aristotélica.

Um impresso da BNP possui teses defendidas em 1607 por diversos alunos sobre diversas matérias leccionadas por Jorge Cabral em Coimbra entre 1603 e 1607[516].

---

[515] Veja-se n. 44 deste trabalho.

[516] Cabral 1607. As teses estão incluídas no impresso BNP Res. 1071, que contém as teses de: A. Cristóvão d'Amaral (teologia); D. António Mascarenhas (dialéctica); Jerónimo de Morais (física); António Vogado de Sotto (*uniuersa philosophia*), António de Oliveira (*de coelo*); João dos Santos (*de Generatione et minoribus naturalibus*); Pascoal Nunes (*de Anima et Ethicis*); Miguel Leitão (metafísica), Tomás Nunes (física); Francisco Gomes (filosofia natural); Domingos Rodrigues de Veiga (*uniuersa philosophia*), António de Fugueiredo (*de Coelo et Meteoris*), Manuel Pinto (*de Generatione et Minoribus naturalibus*); António Vaz de Crasto (*de Anima et Ethicis*); Baltasar de Amaral (metafísica), António Coresma d'Almeida (dialéctica); Miguel da Fonseca (física); Tomás Lourenço da Fonseca (*de Coelo et Meteoris*); Gonçalo Rodrigues Angel (*de Generatione*); Lopo Duarte Angel (*de Anima*), António da Cruz (*uniuersa philosophia*); Luís Lourenço (metafísica); Gonçalo Fernando de Azamar (dialéctica); Domingos de Faria (física); Pantaleão da Costa Seabra (*uniuersa philosophia*); Tomás da Costa (*de Generatione et Minoribus naturalibus*); António Dias (*de Coelo et Meteoris*); Baltasar Gomes (*de Anima et Ethicis*); Lopo d'Abreu (metafísica); Rui Pereira de Sampaio (dialéctica); João Gomes de Livares (física); Francisco de Mendes Trigoso (*de Coelo et Meteoris*); Sebastião Galvão (*de Coelo et Meteoris*); Gaspar Fernandes (*de Generatione et Minoribus naturalibus*); Lourenço da Silva (*de Anima et Ethicis*); Jerónimo Bernardes (*uniuersa philosophia*); Manuel Cordeiro (metafísica); Diogo Lopes de Rosa (lógica); António Simões (física); Melchior de Sequeira (*uniuersa philosophia*); Manuel Francisco Teixoto (*de Generatione et Minoribus naturalibus*); Francisco Fernandes (*de Anima et Ethicis*); Belchior de Barros (metafísica. No final, as ff. 112r-118v, possuem as *assertiones* teológicas que o próprio Jorge Cabral defendeu enquanto estudante. Sobre Jorge Cabral, veja-se Pereira Gomes 1955, 14; 1960, 156.

O interesse destas teses está em que os alunos que defendem conclusões no domínio da dialéctica são obrigados a debruçar-se, invariavelmente, sobre o tema do estatuto da matemática. Fazem-no António Mascarenhas, Tomás Nunes, António Quaresma de Almeida, Gonçalo Fernando de Azamar e Rui Pereira de Sampaio[517].

A apresentação em tópicos das teses impressas não permite conhecer argumentos, mas uma sinopse das asserções que cada um daqueles alunos tinha de analisar sobre o estatuto científico da matemática oferece o seguinte esquema:

1. *Neque Theologia, neque mathematica propriae scientiae rationem sortiuntur* (António Mascarenhas)

2. *Sacrae Theologiae, ac Mathematicae propria scientiae definitio non quadrat* (Tomás Nunes)

3. *Scientiae definitio recte ab Aristotele tradita est, a qua Theologia, & Mathematica excluditur* (António Quaresma de Almeida)

4. *In scientiae definitione, quam recte tradidit Philosophus, non comprehenduntur pure Mathematicae, ac Theologia, in quibus non solet reperiri vera demonstratio* (Gonçalo Fernando de Azamar)

5. *Neque Theologia, neque Mathematicae propriae scientiae rationem habent* (Rui Pereira de Sampaio)

Estas asserções permitem tirar algumas ilações importantes. O conceito de ciência é sempre entendido em sentido estrito. Em (1), (2) e (5), o adjectivo "propria" indica-o, em (3) e (4) indica-o a referência à definição de ciência que Aristóteles dá. Ao contrário de outros professores já referidos, Jorge Cabral *assume que a definição aristotélica de ciência é correcta*, e então exclui a matemática do domínio da ciência, ou seja, as dúvidas acerca da matemática não o levam a questionar o conceito aristotélico de "ciência". Em (3) e (4), a correcção da definição aristotélica está explicitada; em (1), (2) e (3) não está, mas encontra-se no parágrafo de onde são tiradas as asserções: "Demonstrationis, ac scientiae definitiones a Philosopho inculcatae recte habent, vnico actu toti demonstrationi possumus assentiri"; "Eas quas philosophus demonstrationis, ac

Nasceu em Fornos (d. de Viseu) em 1571 e faleceu na mesma localidade a 3 de Maio de 1637. Defendeu a sua tese sobre metafísica em 1595. A tese existe em Évora BP séc. XVI-4776 e pertence ao magistério de Nicolau Godinho em Coimbra.

[517] No apêndice incluí os extractos destas teses respeitantes ao tópico do estatuto da matemática e que se analisarão no seguimento da tese.

scientiae tradidit definitiones, approbamus"; "Definitio primorum principiorum, ac demonstrationum diuisio recte habent". A razão por que a matemática não é ciência deriva do facto de não apresentar verdadeiras demonstrações (4). Há uma indefinição sobre os ramos da matemática que não devem ser considerados ciência, excepto em (4), que refere explicitamente que a dúvida se circunscreve às matemáticas puras (geometria e aritmética).

Mais uma vez, o mais importante é realçar que não há um problema com a matemática. Esta disciplina nunca é referida de forma autónoma, mas sempre em parelha com a teologia. O problema da adaptação da matemática à definição de ciência aristotélica é, pois, semelhante ao da teologia. Se o domínio das ciências em exame é o das tradicionais três ciências especulativas aristotélicas (metafísica, física e matemática), isto faz da física a única verdadeira ciência aristotélica. Por outro lado, de Ptolomeu a Pedro da Fonseca, todos os autores salientam que os objectos da teologia estão muito afastados dos sentidos e que é uma disciplina particularmente difícil de compreender; contudo, não é sério defender que os filósofos a possam considerar não-ciência. Neste sentido, aquilo que se deprende das conclusões dos alunos de Jorge Cabral não é o facto de a teologia não ser ciência, mas apenas o facto de não quadrar com a teoria da ciência aristotélica, o que não faz senão destacar as limitações desta.

Outros autores explicitarão esta tese: a matemática não cumpre os requisitos da ciência aristotélica, mas isto não faz dela uma não-ciência, visto que também a teologia falha aqueles requisitos *sem deixar de ser ciência*. É o caso de Manuel Rodrigues, docente do curso de filosofia de Évora de 1605-1609.

No seu curso de lógica, ao tratar da definição de ciência, aborda o tema da causalidade: "3º in ordine. quando dicitur demonstrationem esse causam scientiae innuitur esse causam necessariam" [518]. O seu problema é determinar o género desta causa necessária. Com efeito, na física há demonstrações em que se verifica apenas uma necessidade física, como quando se diz que no Verão faz calor e no Inverno frio, o que faz pensar que uma verdadeira demonstração dispensa a necessidade lógica ("atque inter res naturales, quae ad summum solum necessitatem phys. habent dantur demonstrationes, ut quod in hyeme futura sint pluuiae, ut in aestate calores, necesse enim non est ut demonstratio necessaria sit necessitate logica"). Contudo, Manuel

[518] Manuscrito BNP COD. 2442, f. [353v], de onde se tiram, igualmente, as citações seguintes. Sobre o professor e para uma descrição do manuscrito com as suas lições, veja-se o apêndice. Aí se transcrevem igualmente as páginas relevantes sobre o estatuto da matemática que se analisarão de seguida.

Rodrigues cita as matemáticas puras como contra exemplo porque não produzem demonstrações que apresentem causas verdadeiras, *embora sejam verdadeiras ciências*[519]. A prova de que não são ciências causais é tirada de Benito Pereira[520] e conduz a outra dificuldade que é a de parecer que uma verdadeira demonstração científica dispensa causas *a priori* ("atque adeo ad ueras demonstrationes non esse necessarium, ut procedatur per causam a priore [sic]")[521]. Ora, Manuel Rodrigues considera que a demonstração de que trata Aristóteles deve proceder de uma causa necessária, possuir um meio *a priori* e proceder por necessidade lógica[522]. Isto faz que as demonstrações que fazem apelo apenas a causas físicas não sejam verdadeiras demonstrações[523] e que as matemáticas não sejam as ciências ali definidas por Aristóteles[524].

Apesar de concordar com as teses antimatemáticas de Benito Pereira, Manuel Rodrigues é premptório em afirmar que isto em nada retira nobreza à matemática, pois a teologia também não encaixa na definição aristotélica de ciência e isso *não lhe retire a dignidade de ciência* ("Theol. scientia hic definita non est, cum non procedat per causas euidentes, et nihilominus uera scientia simpliciter demonstranda est").

Resumindo: a demonstração de uma verdadeira ciência deve ser *a priori* e apresentar em simultâneo a necessidade física e a necessidade lógica. Nem a matemática nem a teologia cumprem os requisitos aristotélicos. No entanto, isso não lhes retira a dignidade de ciência. Elas apenas não estão contempladas na definição estrita apresentada por Aristóteles.

Outros autores consideram o problema com a teologia ao mesmo nível do da matemática. É o caso de Simão Vieira, autor das aulas de lógica do manuscrito BNP

---

[519] "Dein mathematicae, quas uocant puras, uerae scientiae sunt, et tamen non faciunt demonstrationes, quae ueras causas in se habeant".

[520] "ut ostendit Benedictus Pererius 1. Philosophiae c. 12. et lib. 3. c. 4., et 8. et in oppositum pugnat Fons. scilicet met. qe. 1. sect. 6. [?] excludunt scilicet praesertim cum per Philosophum 3. Met. c. 2. non utantur mathematicae causa finale, et efficiente; et 2º Phys.- text. 18 asserit neque per causam materialem procedere, siquidem abstrahunt a materia sensibili, et communiter etiam a forma physica formas autem metaphysicas non curant, neque habent definitiones essentiales rerum, sed tamen descritpiuas, ut constat inter peritos, ergo per nullum genus causae procedere possunt".

[521] F. [354r], de onde se tiram as citações seguintes.

[522] "uidetur uera demonstratio, de qua hic agitur Philosophus quae scilicet scientiam efficiat necessarium esse ut procedatur per causam necessariam, licet medium a priore necessarium necessitate logica".

[523] "demonstrationes quae fiunt solum ad necessitatem physicam in rigore tales non sunt, et aliquo modo possunt nomine demonstrationes appellari".

[524] "mathematicas uero licet concedamus non esse scientias hic definitas quod alibi definiendum est, id non tollit quominus absolute, et simpliciter dicendae sint scientiae, nec propterea de sua nobilitate et praestantia aliquid amittunt".

cód. 6045. No seu comentário aos *Segundos Analíticos*, a propósito da definição de ciência, levanta duas dúvidas, das quais a primeira diz respeito à teologia:

> Excitantur hic duae dubitationes ad quas declarandas. Multi multa uerba faciunt, ego duobus utrique satis faciam. 1ª est circa Theologiam an sit uera scientia […] dico theologiam non esse scientiam hic diffinitam, quia non procedit ex praemissis euidentibus […] dices philosophum non expressisse euidentiam in diffinitione [scientiae] […]. Respondeo philosophum euidentiam in diffinitione satis indicasse hoc cap. cum dixit conclusionem debere esse notam et principia notiora, propterea expressit certitudinem, quae nulla est in cognitione naturali nisi ex euidentia proueniat.[525]

Só então inicia a questão em torno da matemática ("2ª dubitatio est Vtrum Mathematicae sint uerae scientiae"). A matemática é, portanto, apenas um de diversos tópicos abordados a propósito da ciência aristotélica.

O assunto continuará a ser largamente debatido posteriormente. Diogo Seco, que leccionou matemática em Coimbra (1605/6) depois de a ter estudado com João Delgado ou Francisco da Costa[526], introduziu o tópico nas conclusões que os seus alunos haviam de defender para concluir o curso. Um deles, Simão Leitão, é obrigado a defender a conclusão de que a definição de ciência ensinada pelo Filósofo não se aplica à teologia ("Scientiae definitio a Philosopho tradita, Diuinae & Angelicae accomodari non potest, nec sacrae etiam Theologiae...")[527]. Não pode ser inocente a não referência à matemática. Diogo Seco aproveitou um tópico debatido entre filósofos e subtraiu-lhe a parte relativa à matemática, realçando apenas o problema da adequação da teoria da ciência aristotélica à teologia. Desta forma deu também seguimento às dúvidas sobre o carácter científico da teologia que os matemáticos podiam sempre alicerçar em Ptolomeu.

---

[525] F. 405r.

[526] Diogo Seco nasceu na Covilhã em 1575 e tornou-se Jesuíta em 1591. De 1594 a 1597 estudou filosofia em Coimbra e em 1598-9 ensinou gramática latina em Lisboa, onde poderá ter frequentado as aulas de João Delgado e Francisco da Costa. Ensinou literatura em Évora e Lisboa entre 1599 e 1604. No ano 1605/6 ensinou matemática em Coimbra. De 1606 a 1610 estudou teologia em Coimbra. Depois de 1610, ensinou filosofia e teologia em Coimbra. Foi ordenado Bispo de Nicea a 12 de Março de 1623. Partiu de Portugal nesse mesmo ano, mas morreu durante a viagem. A obra que deixou incluiu poesia latina e trabalhos religiosos. Sobre ele, veja-se Baldini 1998, 231 n. 103; 2000a, 62 n. 33; 2000b**,** 285 n. 33.

[527] Seco 1611: "Conclusiones Dialecticae, Quaestio disputanda *Vtrum scientia supernaturalis sit una simplex qualitas*. Praeside P. Iacobo Secco e Societate Iesu, Tuebitur Simon Leitam ex eadem Societate integro die Martis, 17. Maii. Conimbricae. Cum facultate Inquisitorum & Ordinarii. Ex officina Didaci Gomez Loureyro Academiae Typographi. Anno Domini 1611". As conclusões encontram-se na BNP (6512 REL). A conclusão em causa é a VIII da tese nº 30, e está transcrita no apêndice.

Sumário:

Neste período há uma complexa partilha de argumentos entre filósofos e matemáticos. A instituição da "Aula de Esfera" produziu um contrapeso que permitiu amenizar a argumentação antimatemática de Benito Pereira e suspender a sua influência. Este contra-ataque matemático não é fenómeno isolado em Portugal, antes corresponde à aplicação de uma estratégia posta em prática a partir do centro romano, onde a Academia de Clávio acaba por ser reconhecida oficialmente (1594). Os manuscritos de filósofos jesuítas desta época que pude consultar atestam este estado de coisas. Eis uma sinopse esquemática dos autores referidos ao longo do capítulo:

	Colégio das Artes (Coimbra)	Universidade Évora	Outras instituições
1592	Publicação do comentário à *Física* de Manuel de Góis		Robert Jones (Roma) (BNP cód. 1899)
1593			Anónimo (Nápoles) (BNP cód. 2008)
1594		Bento Fernandes (BNP cód. 2438)	
1595	João Pinto (BNP cód. 4017)		
1596		Jerónimo Álvares (BACL ms. 1809 A.)	
1601	Manuel de Almeida (BNP cód. 2007)		
1603	Jorge Cabral (BNP Res 1071 A.)		
1605		Manuel Rodrigues (BNP cód. 2442)	

Todos estes autores são sensíveis aos argumentos pró-matemática e admitem que há um problema genérico sobre a adequação da definição de ciência aristotélica aos diversos saberes praticados. Não existe, como se pôde ver, um problema exclusivo com a matemática, nem os filósofos reagem contra os seus colegas matemáticos. Antes existe um problema de fundo com a definição de ciência aristotélica. A discussão aponta já o

caminho da solução histórica para o problema que é a opção por uma definição de ciência *absolute* por oposição a uma definição demasiado restritiva.

Acima de tudo, fica claro um ponto essencial: a existência de uma comunidade de matemáticos com autoridade *altera* a qualidade da atitude antimatemática de professores de filosofia. Não é correcto, pois, afirmar-se que há dois corpos sociais com visões distintas sobre um tema de epistemologia. Antes há um problema importante para que todos procuram oferecer uma solução aceitável.

2.3. O período de 1606-1693

Este período inicia-se com a publicação do último volume dos *Commentarii Collegii Conimbricensis*. Este comentário ao *organon* aristotélico, da autoria de Sebastião do Couto, impõe-se de forma imparável e cristaliza o debate. Daí em diante, os professores de filosofia reproduzem mecânicamente este texto, resumindo-o, e mostram-se surdos ao discurso dos matemáticos. A matemática praticamente desaparece dos colégios jesuítas, permanecendo apenas em Lisboa, na referida "Aula de Esfera". Mesmo esta "Aula" conhece assinalável perda de qualidade e de regularidade na segunda metade do século XVII.

O capítulo examinará o conteúdo do texto de Couto, a sua influência nos filósofos e a inconsequente acção dos matemáticos a favor da sua disciplina. Na segunda metade do século XVII deixa mesmo de haver vestígios de qualquer defesa epistemológica da matemática no colégio de Santo Antão[528].

2.3.1. Sebastião do Couto

Em 1606 foram publicados os *Commentarii Collegii Conimbricensis e Societate Iesu In Vniuersam Dialecticam Aristotelis Stagiritae*, da autoria de Sebastião do

[528] Apesar de se saber que os conimbricenses haviam tomado parte no debate, durante muito tempo não foi publicado nenhum trabalho sobre o texto em que mais especificamente desenvolvem o problema, que é o de Couto; além disso, as abordagens recentes não aprofundam a análise de um texto que consideram estereotipado e que utilizam apenas como contraponto para o estudo de outros autores. G.C.Giacobbe promete vir a escrever um artigo sobre os Conimbricenses no seu artigo sobre Biancani, mas o artigo nunca chegou a ser publicado e talvez nem mesmo escrito (Giacobbe 1976, 17). Paolo Mancosu, ao indicar as principais fontes conhecidas de autores intervenientes no debate, cita os comentários conimbricenses à *Física*, mas não o texto de Sebastião do Couto (Mancosu 1992, 242 n. 2). Luís Miguel Carolino descreve brevemente o texto em análise, mas não verifica a sua influência nem o significado último da proposta que encerra (2000, 65-95; 2006, 23-26). O capítulo sobre Sebastião do Couto apresentado no seguimento da tese expande um artigo anteriormente publicado (Mota 2006).

Couto[529]. Na parte dedicada aos *Segundos Analíticos* (pp. 285-524), está incluído um capítulo dedicado à exposição e explicação da doutrina dos *praecognita*, a que se segue a explicação do capítulo sobre a definição de ciência e demonstração, intitulado "De modis sciendi et demonstratione" (pp. 344-347). A primeira questão, sobre a definição de ciência (pp. 347-360), possui quatro artigos. O primeiro explica a definição de ciência palavra a palavra ("Articulus I. Membratim exponitur definitio, & cui scientiae competat, explicatur"); o segundo explica que a causalidade é o requisito fundamental para uma ciência em sentido aristotélico ("Articulus 2. Non esse scientiam, nisi quae habetur per causam"); o terceiro explica em que consiste a noção de "causa" ("Articulus 3. Causam debere esse proximam, & immediatam, atque ut talem cognosci"); o quarto, finalmente, debruça-se sobre o estatuto da matemática ("Articulus 4. Num Mathematicae disciplinae verae scientiae rationem induant"). A discussão sobre o estatuto da matemática é, como se vê, muito importante na arquitectura da exposição sobre o conceito aristotélico de ciência.

O primeiro artigo é muito cuidadoso em explicar o tipo de ciência que está em consideração[530]. Primeiro explica-se que o termo "ciência" tem amplíssima aplicação, podendo designar quer o conhecimento verdadeiro, quer o conhecimento firme e inabalável, quer ainda o conhecimento verdadeiro e firme que é obtido de forma demonstrativa:

> Cum scientiae vocabulum latissime fundatur, vt hoc loco notauit Linconiensis, & Magnus Albertus, tract. 2. cap. 1. & modo quancunque cognitionem, modo solam veram, aliquando vero neque omnem veram, sed firmam tantum, & immobilem, denique solam veram firmam, & discursiuam complectatur...[531]

O passo continua, explicando que a ciência demonstrativa (ou discursiva, como no último caso enunciado) se divide em ciência pelo efeito ou causa remota (*scientia quia*) e ciência pela causa próxima (*scientia propter quid*), sendo esta última, finalmente, a única em consideração na dialéctica conimbricense:

> in praesenti haec sola definitur, & non in tota sua amplitudine, sed quae dicitur, propter quid, diuiditur enim scientia discursu comparata in eam, quae habetur per effectum, vel causam remotam, &

[529] Utilizei o exemplar da BNP (cota SA 4844, em livre acesso na Biblioteca Nacional Digital – purl.pt, com o número de registo PURL 1363; veja-se Couto 1606). Sobre a folha de rosto desta edição e o falso local de publicação, veja-se as notas no apêndice, p366, n. 548. Sobre Sebastião do Couto, veja-se Pereira Gomes 1960, 179 ss.**;** Gomes 1992, Gomes dos Santos 1951, 136 n. 54.
[530] Veja-se, a propósito deste tema, Coxito-Soares 2001b, 506.
[531] Couto 1606, 347.

appellatur scientia Quia, & in eam, quae acquiritur per causam proximam, quam dicunt propter quid, et hoc loco definitam esse ab Aristotele.[532]

Sebastião retoma as palavras de Escoto e enuncia as quatro condições que esta ciência deve cumprir: deve ser certa, evidente, demonstrativa e proceder de proposições necessárias que incluam a causa da conclusão: "Ad quam requirit Scotus in 4. q. prologi quatuor conditiones, primam, vt sit certa; secundam euidens, tertiam, discursu comparata, quartam ex necessariis propositionibus, & causam continentibus". Estes requisitos excluem o conhecimento não certo (fé humana, a falácia, a suspeição), a fé divina e a teologia, o conhecimento dos princípios, a ciência *quia*:

Prima excludit cognitiones dubias, vt suspicionem, fidem humanam, errorem, Secunda fidem diuinam, & sacram Theologiam, quae certitudinem habent, sed non euidentiam. Tertia diuinam, angelicamque scientiam, et notitiam principiorum. Quarta denique excludit scientiam. Quia, eo quod sine causa proxima comparetur.[533]

Um dos debates já referidos anteriormente, o do estatuto científico da teologia, fica assim, de imediato, resolvido.

Um pouco mais à frente, ao discutir palavra a palavra a definição de ciência aristotélica, também fica excluída a *scientia experimentalis*, considerada evidente, mas apreensiva: "ut per eam [pela partícula cognoscere] reijiciatur cognitio experimentalis, euidens, & apprehensiua, qua aliquis perciperet effectum necessarium pendentem ex causa necessaria proxima, & immediata...". Assim se vê excluída também uma grande parte daquilo que hoje se considera "ciência".

O segundo artigo debruça-se sobre o conceito de "causa". A causa pode ser simultaneamente *in essendo* e *in cognoscendo* e, neste caso, a causa que produz o efeito é, em simultâneo, a causa pela qual conhecemos o efeito; ou então, pode ser simplesmente *in cognoscendo* e, neste caso, pode até corresponder a um efeito na natureza, e não a uma causa:

Causa igitur, per quam res cognoscitur, duplex est, vt hoc loco notauit Caiet. altera in essendo simul, & cognoscendo, id est, quae est causa cur effectus sit, & cur a nobis cognoscatur; altera tantum in

[532] Couto 1606, 347. Sobre a distinção entre ciência *quia* e ciência *propter quid*, veja-se mais acima, a p. 26 deste estudo.
[533] Couto 1606, 348.

cognoscendo, quae in re potest esse effectus; nam scientia Quia, habetur per effectum, qui tamen est ratio, cur sua causa cognoscatur; alioquin non esset scientia discursiua.[534]

Por sua vez, a causa *in essendo* pode ser *secundum se* ou *ex natura rei*, caso em que causa e efeito se encontram bem distintos em acto, como o sol da luz; ou então, pode ser *quoad nos* ou *uirtualis*, caso em que causa e efeito não se distinguem mas assim são concebidos por nós, como quando dizemos que a eternidade divina é causa da imutabilidade de Deus. A causa *in essendo*, entendida de qualquer destas duas maneiras, costuma ser dividida nas quatro causas efectiva, final, formal e material. A causa *in cognoscendo* também possui diferentes acepções, sem relevância para o que vem a seguir.

Depois destas apreciações, Couto apresenta quatro conclusões que complementam a sua concepção de ciência ("His positis per has conclusiones satisfaciendum est quaestioni")[535]:

a. uma ciência perfeita, procede a partir de causas ("Prima perfecta rei scientia non habetur, nisi per causam"); esta conclusão reitera a opinião já antes apresentada;
b. numa ciência, as causas apresentadas não podem ser apenas *in cognoscendo* ("Secunda, haec causa debet esse in cognoscendo, sed non sufficit"); Couto lembra que a ciência *quia* procede por causa *in cognoscendo*, mas não é considerada *scientia simpliciter*;
c. para uma ciência ser perfeita, é necessário que as causas que apresenta sejam, em simultâneo, *in essendo* e *in cognoscendo* ("Tertia conclusio, quae manifeste sequitur ex praecedentis est; Ad perfectam scientiam requiritur causa simul in essendo, & cognoscendo"[536];
d. uma ciência perfeita deve identificar o tipo de causa apropriada ao *genus* sobre que se debruça; uma ciência absoluta deve identificar causas dos quatro tipos: final, eficiente, formal e material ("Quarta conclusio, scientia

[534] Couto 1606, 349.
[535] Couto 1606, 350.
[536] Importante a refutação da tese de Escoto: "Scotus hic quaest. 2. ad 4. principale existimat sufficere causam secundo modo, sed cum existimet a Philosopho non esse definitam scientiam discursiuam tantum, non est cur in referendis eius probationis, vel in re ipsa immoremur", que realça que as diferentes apreciações sobre a "cientificidade" das diferentes disciplinas redundam, ao fim e ao cabo, na acepção de ciência assumida como premissa. Couto refere ainda a contenda de alguns sobre se a causa de uma demonstração deve ser *a parte rei vera* e *ab effectu distincta*.

> perfecta in vno genere perfecte habetur per causam illius generis: at absolutissima scientia haberi debet per omnes causas, a quibus connexio praedicati cum subiecti dependet"). Isto faz, por exemplo, que nos objectos físicos, por exemplo, a causa formal seja insuficiente para fornecer *totum esse rei*.

Saltemos o artigo 3º, menos importante para o que temos em mãos, e avancemos então para o artigo 4º sobre a cientificidade da matemática. Só por si, a existência deste artigo já diz muito sobre o papel da matemática no levantar da ciência moderna: no âmbito das ciências teóricas, que incluem a metafísica/teologia, a física e a matemática, a única que necessita de ampla justificação é esta última.

Sebastião do Couto segue de perto a doutrina de Benito Pereira, mas a forma do discurso é radicalmente diferente. A primeira tese defendida, por exemplo, é a mesma de Benito Pereira, mas a sua formulação é substancialmente diferente. Sebastião do Couto admite as duas premissas do silogismo proposto pelo filósofo espanhol: o conhecimento que se obtém por meio de um discurso a partir de uma causa verdadeira e próxima é ciência na verdadeira e própria acepção do termo (outra forma de enunciar possível seria: o conhecimento obtido pela observação das normas contidas nos *Segundos Analíticos* é ciência), mas as matemáticas não são assim. Contudo, ao invés de B. Pereira, que acentuava a conclusão lógica deste silogismo, ao excluir as matemáticas em sentido próprio (*proprie*) do saber científico, Sebastião do Couto enfatiza, como tese fundamental, que a matemática é uma verdadeira ciência, desde que o conceito de "ciência" seja entendido de forma genérica (*absolute* ou *communi vocabulo*) e não em sentido estrito (*proprie*). Por outras palavras: a matemática *pode e deve* ser considerada ciência, mas não se enquadra na teoria da ciência aristotélica:

> Ad solutionem quaestionis, supponendum est primo non esse controuersiam an Mathematicae communi vocabulo scientiae dici possint, ac debeant, sed vtrum participent eam scientiae rationem, quam Aristoteles sua definitione descripsit: nam de primo certum est Mathematicas absolvte scientias appellari posse, cum notissimas, & praestantissimas scientiae conditiones ante alias disciplinas participent, euidentiam nimirum, & certitudinem, vnde in scientiae contemplatricis diuisione, quam Aristoteles in 6. Metaphysicae cap. 1. pertractat, absque ulla additione Mathematicae collocantur, imo quasi per

antonomasiam (vt diximus) disciplinae appellantur, etsi ipsi Mathematici hoc solum titulo contenti sint, minime cum illis contendemus, de secundo tamen, non ita constat[537].

A ideia fundamental é a de que as matemáticas superam as restantes ciências pela evidência e certeza e que, por isso, não podem ocupar um lugar aquém da dignidade da ciência. Por outras palavras, as matemáticas alcançam estatuto científico no âmbito de um modelo de ciência que exige como requisitos fundamentais apenas estas duas características, a certeza e a evidência, mas não podem ter lugar entre as ciências no contexto do modelo aristotélico porque este é um modelo mais detalhado, que apresenta outras especificidades que aquelas ciências não cumprem[538].

Esta tese é a que é defendida em alguns manuscritos de filósofos jesuítas na década de noventa do século XVI e que tentam salvar a matemática, como vimos. O conimbricense deixa assim explícito que a principal fractura entre matemáticos e filósofos não diz respeito à consideração da matemática como ciência. Todos concordam que esta disciplina é, de facto, uma ciência. O verdadeiro problema é determinar se ela é ciência em sentido estrito. Aqui sim, há uma importante diferença de avaliação entre Delgado e Couto.

"A matemática é uma ciência" é, pois, uma asserção unanimemente reconhecida como verdadeira. De resto, quando Couto apresenta os argumentos usualmente aduzidos pelos matemáticos a favor da sua disciplina, cita algumas autoridades sem se preocupar com refutá-las[539]:

> - Platão (livro 7º de *A República*): o olho da alma, que as outras disciplinas tornam cego por causa da incerteza dos objectos e variedade das opiniões, restabelece-se com as disciplinas matemáticas, e de novo desperta para a contemplação da verdade;
> - Aristóteles (*Metafísica*, livro 2, texto 15 e *Ética*, livro 1, capítulo 3): a matemática possui o modo mais exacto de demonstração;

[537] Couto 1606, 356.
[538] Este é, de resto, o núcleo duro do debate nos século XVI e XVII. Já Pietro Catena havia formulado de forma igualmente explícita esta ideia: "mathematicae nullae sunt scientiae si stetur in doctrina Aristotelis" (Catena 1556, 90), mas o impacte da sua obra foi apenas local e não obteve a divulgação do comentário conimbricense à dialéctica. Relembre-se que o próprio Piccolomini, de resto, tem como objectivo primeiro provar esta inadequação e não defender que as matemáticas não são ciências (Piccolomini 1547, f. 72r: "demonstrare intendimus mathematicas demonstrationes, non esse illas potissimas, quas in Post. Anal. construit Aristoteles").
[539] Couto 1606, 355.

- Alexandre, no final do 2º livro da *Metafísica*, defende que o mais firme género de demonstração é o matemático;
- Averróis, no 2º comentário ao livro primeiro da *Física*, afirma nunca em parte alguma ter encontrado demonstrações *simpliciter* mais perfeitas ou em maior número, do que na Matemática;
- Comentários Conimbricenses (introdução da *Física*).

Todos estes passos são comummente citados no debate e a referência ao comentário de Manuel de Góis à *Fisica* não surpreende pois pretende-se realçar a unidade entre os autores dos comentários Conimbricenses.

Também a formulação da segunda tese fundamental do texto de Couto é historicamente pouco usual, pois defende que dos dois tipos de matemática que se considerava existirem, a saber, a matemática pura, que incluía apenas a geometria e a aritmética, e a matemática aplicada, que incluía disciplinas como a astronomia, a música, a mecânica ou a óptica, apenas a matemática pura não devia ser considerada verdadeira ciência em sentido aristotélico.

A originalidade da tese reside no facto de que historicamente as matemáticas aplicadas se consideravam ciências hierarquicamente dependentes das matemáticas puras. Esta hipotaxe epistemológica, tecnicamente designada de "subalternação", como vimos, assumia que a ciência superior, ou subalternante, era cientificamente superior e que, por transitividade, transmitia às ciências subalternas a sua força epistemológica.

A inversão do estatuto científico proposta por Couto deriva de considerações ontológicas (sobre o objecto de cada uma das matemáticas) e epistemológicas (sobre o tipo de causa que confere estatuto científico a um saber). O objecto da matemática pura só existe intelectualmente, o das matemáticas aplicadas é em parte material. Além disso, as causas que podem produzir ciência circunscrevem-se ao mundo físico, de que o matemático puro abstrai:

Supponendum est secundo, entia mathematica duobus modis sumi posse. Primo vt sunt in rerum natura, Secundo vt a Mathematicis considerantur: ac priori modo sumpta habent ueras causas, vt reliqua entia naturalia: nam quantitas secundum se est accidens physicum, quod accipit esse perveram actionem causae efficientis ob aliquem finem operantis, idque in corpore tanquam in vera causa materiali: cum autem omne ens reale veram habeat essentiam, quae vel in communi sumpta, vel saltem in aliqua specie determinata definiri potest; per definitionem uero scientia propter quid acquiratur, certum est de quantitate, quae subiectum est Mathematicae, aliquas affectiones per definitionem essentialem

demonstrari posse, & per scientiam strictissime sumptam, ab Aristoteleque definitam cognosci. Eadem tamen entia posteriori modo sumpta, nullam habent causam efficientem, aut finalem, vt docet Aristoteles 5. Metaph. capit. 2. nam Mathematicus considerat quantitatem abstractam a materia, & accidentibus sensibilibus; sed quantitas ita sumpta a nulla causa effectiua naturaliter produci potest, id vero quod ab agente non fit, fine etiam caret; quoniam finis nusquam est, nisi vbi datur agens, quod propter ipsum operetur[540].

A opinião de Couto é importante, pois parece circunscrever a ciência ao mundo natural e legitima o uso da matemática, desde que no âmbito da *Física*. À matemática pura, não hesita em retirar-lhe o estatuto de ciência:

Ex quibus etiam sequitur, haec entia vt a Mathematico tractantur, non habere propriam causam materialem, aut formalem, hoc est, materiam proximam, & formam Physicam; nam quod abstrahit a materia sensibili prout sic nec recipitur in materia proxima, nec informatur a forma Physica, quae semper cum sensibilibus coniunctae sunt. Dictum est (propria causa materiali, & formali) quia subiectum respectu passionum dicitur materia, & essentialis definitio comparatione sui definiti appellatur forma, licet minus proprie, & de his controuersum est, an in demonstrationibus Mathematicis adhibeantur, adhiberive possint?[541]

As teses de Sebastião do Couto podem assim sintetizar-se da seguinte maneira: a) a matemática pura não cumpre os requisitos do modelo de ciência aristotélico; b) a matemática aplicada cumpre os referidos requisitos, c) ambas são ciências: a primeira *absolute*, a segunda, *stricte*[542].

Chega assim o momento de analisarmos a segunda parte da argumentação de Couto, ou seja, compreender a relevância dos seus argumentos contra a adequação da matemática pura ao modelo aristotélico.

Sebastião do Couto defende, em primeiro lugar, que as matemáticas não usam no processo demonstrativo causas verdadeiras *a priori*. Para tal, recorre a Aristóteles (2º livro da *Moral a Eudemo*, capítulo sétimo) que afirma que nas matemáticas os princípios não existem na realidade, mas por uma certa analogia, e a Platão (livro 7º da *República*), onde afirma que os Matemáticos sonham a respeito da quantidade, sobretudo porque não têm em consideração a sua natureza:

[540] Couto 1606, 356-357.
[541] Couto 1606, 357.
[542] Esta subtileza argumentativa provocou confusão e dificuldades de interpretação. Ugo Baldini, por exemplo, afirma que em Portugal a cultura anti-científica implicava descrença na matemática pura *e aplicada* (2004, 296).

In qua controuersia sit prima conclusio. Disciplinae Mathematicae non vtuntur in demonstrando veris causis a priori, & consequenter eo modo, quo nunc traduntur, verae scientiae ab Aristotele definitae non sunt. Haec est communis inter Philosophos, & quoad secundam partem non eget probatione, si prima recte ostendatur, siquidem Aristoteles eam tantum cognitionem scientiam appellat, quae ex causa in demonstratione comprehensa procedit. Prima igitur pars habetur ex Aristotele secundo libro Moral. ad Eudemum capite septimo, vbi ait, in Mathematicis non esse re ipsa principia, sed quadam similitudine; & ex Platone 7. de Republica qui asserit, Mathematicos somniare circa quantitatem, nimirum quia eius naturam non considerant. Vnde sumitur prima assertionis confirmatio, vt scientia, praesertim speculatiua, per veras causas demonstret passiones de subiecto, debet illius essentiam principiaque cognoscere: sed Mathematici nihil minus cognoscunt, quam naturam, & essentiam quantitatis; ergo non possunt vti vera causa. Maior patet cum praecipua demonstrationis causa sit essentialis rei definitio. Minor conspicua erit omnia Mathematicorum uolumina euoluenti, nusquam enim essentiam quantitatis, eiusue principia explicata inueniet[543].

Ambos os passos são usualmente citados contra a matemática, como vimos. Para que uma ciência possa demonstrar as propriedades de um objecto por meio de causas verdadeiras, deve conhecer a essência e os princípios daquele objecto, coisa que os matemáticos não fazem. O texto de Sebastião do Couto testemunha o problema epistemológico que deriva da doutrina aristotélica e que consiste na consideração de que nem a matemática nem nenhuma outra ciência são auto-contidas, cabendo a uma ciência exterior, a metafísica, reflectir sobre os princípios de cada uma. O texto testemunha, além disso, o evidente problema histórico-filológico da não sobrevivência dos textos teóricos dos matemáticos gregos acerca do objecto e metodologia matemática. No entanto, sabemos que autores como Gémino ou Menecmo escreveram tratados sobre o objecto, métodos e bases da geometria[544].

Em segundo lugar Couto procura demonstrar que os princípios matemáticos não são causas *per se.* Apesar da complexidade do conceito, Couto simplifica a definição de causa *per se* da seguinte forma: "causa per se est illa, sine qua effectus esse non potest". Couto cita o usual argumento de que as construções auxiliares, tantas vezes usadas em geometria para demonstrar os mais diversos resultados, não podem ser causas *per se* das propriedades demonstradas, visto que é forçoso admitir-se que o resultado se mantém, mesmo que elas não sejam desenhadas ou não possam ser desenhadas.

[543] Couto 1606, 357.
[544] A propósito de Gémino, veja-se Heath 1956, 1, 38-41, Quanto a Menecmo, veja-se Morrow 1992, 55 n. 43. Veja-se acima, as pp. 56 e ss. desta tese. Além destes dois autores (Gémino e Menecmo), não se pode ignorar igualmente a tradição filosófico-matemática pitagórica, na qual as fronteiras entre metafísica e matemática permaneciam aparentemente fluidas, flexíveis e flutuantes.

Couto cita também os usuais argumentos avançados a propósito das proposições 1ª e 32ª de Euclides. Apesar de os matemáticos as considerarem diferentes, por ser a primeira um problema e a segunda um teorema, Couto, como tantos outros, assume a sua total semelhança operacional. A propósito da proposição 1ª, Couto relembra que ainda que fosse impossível traçar os círculos, o triângulo teria os lados iguais (desde que os lados não fossem traçados até mais longe), pois essa propriedade pertence ao triângulo *per se*, não tendo origem no círculo:

Secundo, principia, quibus Mathematici suas conclusiones demonstrant, eiusmodi sunt, vt quanuis non essent, nihilominus passiones darentur; ergo non sunt causae per se. Consequentia ualet, quia causa per se est illa, sine qua effectus esse non potest. Antecedens patet vel in prima demonstratione Euclidis, ostendit enim latera trianguli esse aequalia, quia sunt lineae ductae a centro ad circunferentiam aequalium circulorum: sed quanuis impossibile esset circulos ducere: triangulus haberet latera aequalia, id enim conuenit triangulo per se, non ex circulo: quo patet satis inutilem esse quorundam responsionem, qui vt defendant hanc demonstrationem procedere ex causa per se, affirmant aequalitatem laterum trianguli causari per se ab eo, quod latera sint lineae saltem ducibiles a centro ad circunferentiam aequalium circulorum non aduertunt enim, facta suppositione quod figura circularis esset impossibilis, adhuc latera trianguli fore aequalia, si aliquod eorum longius non produceretur[545].

A mesma dúvida é levantada a propósito do teorema 32: se para se provar o resultado se tem de construir um ângulo externo ao triângulo, como pode considerar-se que esta seja a causa da propriedade interna do triângulo? À semelhança do caso anterior, mesmo que o ângulo externo não existisse, o triângulo continuaria a ter aquela propriedade.

Idem ostendi potest in illa demonstratione, qua probatur, triangulum habere tres angulos aequales duobus rectis, quae est 32. libri primi, Medium namque illius demonstrationis est, quod si producatur vnum latus trianguli, angulus extrinsecus est aequalis duobus internis sibi oppositis; vbi vel ipsum nomen Mathematicos conuincit, si enim angulus ille extrinsecus est triangulo, qui fieri potest, vt sit causa passionis triangulo internae. Deinde si, vt superius argumentabamur, non esset angulus externus, non propterea triangulus desineret suam habere passionem. Quod si respondeant fieri non posse, vt triangulus habeat tres angulos aequales duobus rectis; quin ille angulus externus internis respondeat, non continuo sequitur hoc esse causam illius: imo ex eo quod triangulus habeat tres angulos aequales duobus rectis, sequitur, vt externus angulus ita respondeat, quapropter argumentatio erit a posteriori[546].

[545] Couto 1606, p. 357.
[546] Couto 1606, p. 358 (da mesma página se tiram as seguintes citações).

Couto também realça o facto de que a demonstração parece ser *a posteriori*, visto que se pode considerar, por inversão do raciocínio, que é o ângulo externo que iguala os dois internos opostos precisamente *devido ao facto de o triângulo possuir três ângulos iguais a dois rectos*. O carácter aposteriorístico das demonstrações matemáticas recebe confirmação pelo facto de dependerem as mais das vezes de configurações das construções auxiliares que resultam do acaso:

Vnde alia sumitur confirmatio. Passiones, quae in Mathematicis demonstrantur, omnes fere consurgunt ex fortuito punctorum, linearum, & figurarum concursu, ergo non sunt demonstrabiles a priori. Consequentia est bona, & Aristotelica, vt constat ex dictis. Antecedens patebit singulas affectiones percurrenti; nam triangulum esse aequilaterum, super data recta linea triangulum construi, angulum esse rectum, vel non & similia, vel casu, vel ad libitum contingunt.

Esta confirmação é muito interessante pois antecipa a conhecida crítica moderna ao primeiro teorema dos *Elementos* que constata que Euclides não pode assumir que os círculos construídos se cruzam, visto que não o prova e nenhum dos princípios que estabelece o autoriza[547]. Desta crítica tiram-se diversos corolários, que Couto não deixa de citar. Um pretende que o matemático não consegue distinguir acidentes de substâncias:

Mathematica praescindit quantitatem ab omni subiecto, principioque efficienti; ergo non potest de illa cognoscere quod sit ens reale, quod sit accidens, quod hac, uel illa ratione substantiam afficiat: sed propriae quantitatis affectiones non sequuntur per se, & tanquam ex causa a quantitate, nisi sub aliquo ex his modis considerata; ergo si Mathematica ex propria abstractione nihil horum attingit, per veram causam demonstrare non potest. Confirmatur, quantitas per se, & quatenus ens quoddam naturale est, pertinet ad Physiologum; ergo consideratio realium passionum, quae illam per se consequuntur, ad eundem spectabit, quare ea, quae a Mathematicis considerantur, non possunt per se dependere a quantitate secundum suum esse reale, sed per accidens cum illa coniunguntur, & consequenter per se demonstrari non possunt.

Outro estabelece que na quantidade não existe uma ordem de prioridade pela qual umas propriedades se sucedam a outras, o que permite concluir que a ordem das demonstrações na matemática é meramente lógica, não sendo representativa de qualquer concatenação existente fora do próprio discurso (ou seja, a matemática permite uma ordenação *in cognoscendo*, mas não *in essendo*):

[547] Sobre esta crítica, veja-se Heath 1956, 1, 242.

Eadem est reliquorum Autorum mens, quando Mathematicas euidentiores, & certiores, quam caeteras vocant: nimirum comparatione nostri, quia vtuntur mediis in cognoscendo manifestissimis, non autem in essendo; vnde reliquae scientiae secundum se certiores habent conclusiones; nam in principiis euidentiores sunt Mathematicae, etiam secundum se, quam Physica, & Moralis. Ob eandem in docendo perspicuitatem sortitae sunt hae scientiae nomen disciplinae; quoniam in addiscendo plurimum facimus principiorum euidentiam, & discursus perspicuitatem, esto causam non includat.

Este é um argumento de sempre na crítica a Euclides, como temos observado. Mais tarde, na importante *Lógica de Port Royal*, que também possui um capítulo contra as matemáticas, mas com características diferentes e menos coladas ao pé da letra do texto aristotélico, este será um dos mais importantes argumentos citados: a obra euclidiana não reproduz qualquer ordem *in essendo*, senão como explicar que a primeira proposição ensine a construir um triângulo equilátero mas sejamos obrigados a esperar até à proposição vigésima segunda para aprendermos a construir um triângulo a partir de quaisquer três segmentos de recta dados?[548] Sobressai, por isso, a dimensão pedagógica da obra euclidiana, única dimensão onde a matemática pode vingar como ciência ("Ob eandem in docendo perspicuitatem sortitae sunt hae scientiae nomen disciplinae").

Sebastião do Couto assumiu a difícil tarefa de produzir um texto de autoridade que resolvesse a questão em torno das matemáticas, tomando por base a reflexão empreendida pelos seus colegas anteriormente. Os seus influentes comentários apresentam à primeira vista uma versão impressa de argumentos habituais contra a matemática e usualmente ensinados nas aulas de filósofos jesuítas. No entanto, apesar do carácter tradicional de alguns argumentos invocados e de algumas teses defendidas, decalcados da obra de Benito Pereira, a forma como se encontram expostos é original e mostra uma capacidade de adaptação e inovação extraordinária face ao ataque dos matemáticos formados na Academia de Clávio. Além disso, permite compreender melhor o processo que levou ao fim da hegemonia da teoria da ciência aristotélica e ao abandono dos *Elementos* como *textbook* no ensino da matemática.

Por um lado, as limitações do método euclidiano ficaram patentes e o seu papel cognoscitivo em relação ao mundo posto em causa. Os *Elementos* perderam o seu carácter heurístico em relação ao mundo e deixaram de espelhar relações reais entre

[548] A citação é tirada do livro IV, capítulo IX desta obra publicada pela primeira vez em 1662 (Clair-Girbal 1965, 324-331 em especial 330).

objectos reais. Nenhuma justificação epistemológica podia continuar a garantir o seu futuro como elemento fundamental de formação e o seu novo estatuto de obra de alcance meramente pedagógico facilitou a sua substituição por outros métodos considerados superiores[549].

Por outro lado, o texto de Couto também assinala o início de uma tendência que leva ao abandono do modelo aristotélico de ciência. Uma concepção demasiado estrita de ciência acaba por excluir demasiados saberes. Basta notar que das três ciências especulativas tradicionais, ficam excluídas pelo menos uma parte da metafísica (a teologia) e a matemática, apenas restando a física. A opção histórica recairá, por conseguinte, numa concepção de ciência *absolute*. Basta lembrar a definição cartesiana de ciência como conhecimento certo e evidente, sem menção de qualquer das restantes condições impostas pelo modelo aristotélico[550]. A tese cartesiana faz ainda mais sentido se considerada reacção a um modelo científico como aquele que é estabelecido na dialéctica conimbricense[551].

Sobre a imensa influência do texto de Couto, discutir-se-á no capítulo seguinte. Resta aqui afirmar que o comentário à dialéctica aristotélica produzida por este professor e filósofo terá muito do seu impacte ligado a iniciativas administrativas. O Provincial Jerónimo Vogado adverte, na visita de Abril de 1648: "he necessario que se persuadam estes PP. Mestres que tem obrigação de seguir em quanto for possível, o Curso Conimbricense, não censurando nem desautorizando a tal doutrina, e que tem obrigação de seguir a ordem e método do mesmo Curso...". O Provincial Pedro da Rocha prescrevia no ano seguinte: "As opiniões do Curso Conimbricense se hão de seguir e defender, se não for alguma que já se não sigua ordinariamente; poderseha contudo a opinião contrária defender como provavel"[552]. Estas iniciativas, no entanto, estão firmemente enraizadas no sólido estatuto dos seus autores, sobretudo de Sebastião do Couto, que merece elogios de personalidades tão díspares como António Franco ou Francisco Manuel de Melo[553]. Acima de tudo, não se pode deixar de enfatizar que o

[549] Esta substituição dos *Elementos* como manual escolar demorou ainda muito tempo a efectivar-se, ficando concluída apenas em pleno século XX. O prefácio de Thomas L. Heath à sua tradução dos *Elementos* reflecte a controvérsia em voga sobre a iminente substituição de Euclides nas escolas e merece leitura (Heath 1956, I, prefácio v-vi).
[550] A definição ocorre na segunda regra das *Regulae ad Directionem Ingenii* de Descartes (escritas por volta de 1628): "Omnis scientia est cognitio certa et evidens".
[551] Sobre a reacção de Descartes à definição de ciência, veja-se Mancosu 2007.
[552] Ambos os excertos são citados por Rodrigues (1931-1950, I.3, 148 n.3) e podem ser lidos no manuscrito BNP COD. 4458 ("Obediencias do Padre Provincial perpetuas"), 183r e 186v.
[553] Rodrigues 1931-50, I. 3, 149.

factor mais importante na manutenção da doutrina dos conimbricenses talvez seja o seu carácter colegial e institucional, que os eleva acima das intervenções meramente pessoais.

Por estas razões, os muitos outros cursos produzidos e impressos por professores de filosofia jesuítas de Coimbra ao longo do século XVII (Baltasar do Amaral/Luís Dias Franco, Baltasar Teles, Francisco Soares, Agostinho Lourenço ou António Cordeiro) não tiveram o impacte nem a divulgação do comentário de Sebastião do Couto. Uma coisa é o desenho de um comentário com amplitude institucional; outra, o de comentários que pretendem ampliar uma doutrina que só se pode considerar pessoal. Também estes se designam "conimbricenses" mas o adjectivo aqui tem valor toponímico e não se refere já a uma academia com doutrina comum[554]. No que respeita ao assunto desta tese, deve acrescentar-se que nenhum deles menciona o tópico do estatuto da matemática e a sua influência no desenlace do debate é, por conseguinte, nula: embora não ataquem a disciplina, a verdade é que também a não defendem de forma a poderem constituir contraponto à doutrina de Couto; assim, não podem oferecer qualquer solução para um problema que não desconheciam com certeza[555].

Quando os professores jesuítas se deitaram a publicar diversos compêndios para facilitar o estudo da lógica, obedeceram às ordens superiores e vergaram perante o estatuto intelectual de Couto, acabando por resumir a sua dialéctica conimbricense. O mais importante destes compêndios foi o *Compendium Logicae Conimbricensis* de Inácio de Carvalho (1677), várias vezes reproduzido e que merecerá referência mais abaixo.

2.3.2. Influência entre Jesuítas filósofos

A publicação da *Dialéctica* de Sebastião do Couto eliminou por completo a influência dos argumentos dos matemáticos sobre os professores de filosofia. Estes passaram a abordar o tópico em capítulo autónomo, depois de estabelecida a definição

[554] Sobre estas edições, veja-se Rodrigues 1931-50, I, 3, 165. Não consultei, porque mais tardias e já fora do âmbito cronológico desta tese, a *Noua Logica Conimbricensis* de Gregório Barreto de 1711 e reeditada em 1743 e a *Pharus Dialectica siue Logicae Vniuersalis Breuis elucidatio in tres partes distributa* de Bento de Macedo, de 1720.

[555] Alguns destes autores parecem ter uma posição pró-matemática. Por exemplo, Baltazar Teles critica aqueles "a que ainda não chegaram as frequentes demonstrações que hoje fazem os matemáticos modernos" (1652, 1; apud Coxito 1997, 756). Teles foi influenciado profundamente por Cristoforo Borri, importante matemático da Aula de Esfera. Porém, nunca conseguiram contabalançar, como se disse, a doutrina de Couto.

de ciência, nos mesmos moldes da dialéctica conimbricense. Duas características sobressaem nas aulas dos filósofos jesuítas deste período: a) o texto de Couto é substancialmente reduzido, para caber na prática lectiva (raramente ultrapassa a página e meia, por vezes resume-se a dois parágrafos); b) esta redução obrigou os professores a concentrarem-se nos pontos essenciais da argumentação de Couto. Vejamos a influência das teses do conimbricenese através da análise de algumas fontes manuscritas e impressas.

2.3.2.1. Fontes manuscritas

Poder-se-ia pensar que o colégio de Santo Antão estaria imune à influência do texto de Sebastião do Couto, por ser a instituição em que a matemática estava mais presente. Não é assim. Deste colégio, conheço apenas quatro cursos de lógica, mas todos resumem o texto de Couto. São eles os cursos de Luís Brandão (1612), Apolinare de Almeida (1618), Francisco Rodrigues (1628) e Domingos Barbosa (1630). Visto que as suas lições são representativas da forma como os professores de filosofia jesuítas dos restantes colégios tratam os conteúdos da *Dialéctica* conimbricense, o seu conteúdo encontra-se resumido na seguinte tabela[556]:

1. Luís Brandão (1612)	Articulus 4us. Vtrum methematicae disciplinae uerae scientiae rationem induant? [....] si enim omnes conditiones ab Aristotele requisitae illi competant uera erit scientia, e contrario scientia non censebitur. Conclusio sit mathematicae non sunt uerae scientiae. [...] Aduerte tamen hanc conclusionem procedere de scientiis pure mathematicis [...] quando ergo philosophi asserunt mathematicas esse scientias non sunt intelligendi de scientiis perfectissimo modo siquidem defecit eis aliqua conditio scilicet procedere per ueram causam, intelligendi tamen sunt de scientiis lato modo quo pacto etiam lato modo notitia probabilis scientia appelatur
2. Apolinare de Almeida (1618)	Art. 4us. Sint mathematicae disciplinae uerae scientiae [à margem: Mathematica est uera scientia] Supponendum est ad solutionem non quaeri uerae scientiae, cum de hoc non sit dubium: sunt enim uerae scientiae, habentque euidentiam, et certitudinem; sed quaeritur utrum participent eam scientiae rationem, quam Aristoteles sua definitione expressit.[...] Respondeo mathematicas esse maxime

[556] Os cursos destes professores encontram-se na Biblioteca Nacional (códs. 4018, 4019, 4024 e 4031). Sobre estes professores e os seus cursos, veja-se o apêndice. Aí se encontrará também uma transcrição dos respectivos capítulos respeitantes ao estatuto da matemática, de onde se tiram as citações seguintes.

	euidentes et ob maximam in docendo perspicuitatem sortiri rationem disciplinae: non tamen sunt scientiae hic definitae, quia illarum principia non continent causas conclusionum
3. Francisco Rodrigues (1628)	Articulus 4us. Vtrum mathematicae disciplinae sint uerae scientiae? Non quaeritur. Vtrum absolute dicantur scientiae; certum enim est posse tale nomen habere, cum participent euidentiam et certitudinem scientiarum sed quaeritur. Vtrum sint scientiae definitae ab Aristotele? Respondetur 1º affirmatiue si sermo sit de disciplinis Mathematicis mixtis [...]. Respondetur 2º negatiue si sermo de disciplinis pure Mathematicis
4. Domingos Barbosa (1630)	Art. 4us. Vtrum Mathematica sit Scientia Aristotelica? Quanuis omnes Mathematicae disciplinae absolute sint scientiae, quia habent suam euidentiam, & certitudinem; tandem illae quae sunt pure Mathematicae, ut Geometria, Arithmetica, etc non comprehenduntur in definitione scientiae, quam traddit Philosophus. Oppositum dicendum de illis quae sunt mixtae, ut Astrologia, Musica, Perspectiua etc

Estes professores realçam desde logo as teses fundamentais de Couto: as matemáticas puras são verdadeiras ciências *lato modo*/*absolute*; as matemáticas aplicadas são verdadeiras ciências *stricte*/*proprie*. A divisão entre ciência *absolute* e *proprie* sobressai imediatamente. Diz-se ciência em sentido estrito quando um saber satisfaz todas as condições do modelo de ciência aristotélico (curso 1: "si enim omnes conditiones ab Aristotele requisitae illi competant uera erit scientia, e contrario scientia non censebitur"). Caso uma condição não seja observada, apenas podemos qualificar um saber como ciência em sentido lato (curso 1: "quando ergo philosophi asserunt mathematicas esse scientias non sunt intelligendi de scientiis perfectissimo modo siquidem defecit eis aliqua conditio scilicet procedere per ueram causam, intelligendi tamen sunt de scientiis lato modo").

Todos eles são peremptórios em afirmar que a certeza e a evidência são critérios *suficientes* para conferir estatuto científico à matemática pura em termos absolutos (p.e., curso 3: "Vtrum absolute dicantur scientiae; certum enim est posse tale nomen habere, cum participent euidentiam et certitudinem scientiarum") e que a causalidade é o critério *adicional* que confere estatuto científico em sentido estrito às matemáticas aplicadas. A tese "a matemática não é ciência" só faz sentido se aplicada à matemática pura e apenas se se considerar a definição de ciência em sentido estrito.

A maior parte realça que não há uma questão sobre a "cientificidade" das matemáticas, mas apenas uma sobre a adequação da matemática pura ao modelo aristotélico de ciência (curso 3: "non quaeritur. Vtrum absolute dicantur scientiae"; curso 2: "non quaeri uerae scientiae, cum de hoc non sit dubium"). Alguns professores são muito incisivos sobre este ponto em particular. Em manuscrito anónimo com aulas de lógica de 1617, aparece escrito no capítulo dedicado ao tema: "Solus ignorans affirmabit mathematicas non esse scientias absolute [...] Tota modo controuersia est utrum hic definitae ab Aristotele?"[557]. Esta forma dura de salientar que não há uma questão sobre a cientificidade da matemática *lato modo* tornou-se, ao que parece, *leit-motiv*. Só assim se explica a semelhante forma de tratar o tema que apresenta um autor tão distante como Gassendi, que afirma, em capítulo dedicado ao estatuto da matemática, que ninguém pode negar a certeza e evidência deste saber *nisi is sit furiosus*[558].

Não se pode deixar passar despercebida a ocasional referência de que se está a considerar o aspecto pedagógico da ciência (curso 2: "Respondeo mathematicas esse maxime euidentes et *ob maximam in docendo perspicuitatem* sortiri rationem disciplinae" [o itálico é meu]).

A última nota a referir diz respeito ao manuscrito que possui o curso de Apolinare de Almeida e que contém, no final, aulas de matemática elementar leccionadas no início de 1620. Estas lições, expressamente designadas para servir de prelúdio ao *De Caelo*, mostram que, mesmo no Colégio de Santo Antão, os professores de filosofia podiam leccionar as aulas de matemática elementar aos filósofos, em curso paralelo ao da Aula de Esfera[559].

---

[557] A afirmação pode ser lida no manuscrito BNP COD. 2459, f. 249v. Sobre o manuscrito, veja-se o apêndice, onde se encontra também uma transcrição do respectivo capítulo sobre o estatuto da matemática.

[558] Mancosu 1996, 23-24.

[559] Estas aulas de esfera eram desconhecidas até agora. A inexistência de manuscritos com aulas de matemática leccionadas por filósofos em Santo Antão levou Ugo Baldini a afirmar: "in the Lisbon college public teaching of philosophy began in the same year as that of mathematics (1590): *this made sphere lessons by professors of philosophy unnecessary*" (o itálico é meu; Baldini 2000a, 57 n. 17). A carta de Grienberger, citada mais acima, corroboraria esta afirmação, pois este professor de matemática teria assegurado as lições da Aula de Esfera, bem como as lições de esfera para os alunos de filosofia. O manuscrito de Apolinare de Almeida mostra, contudo, que as aulas dos professores de matemática não eliminaram de forma alguma as lições de esfera dos professores de filosofia. Infelizmente a situação da Aula de Esfera em 1620 não é clara. Falta o catálogo do ano 1617/18 e as listas de professores apresentadas por Ugo Baldini não apresentam nome para o professor de 1619-1620 (1998, 232; 2000a, 63 e 2000b, 286). Lembo leccionou matemática até 1617. Durante dois anos, parece que Dionísio Lopes assegurou o ensino da disciplina. Em 1619 ou 1620, C. Gall chegou da Alemanha e assegurou o ensino na Aula de Esfera durante 6 anos. É difícil esclarecer, com os dados disponíveis, se as aulas de esfera de Apolinare de Almeida supriram uma falta de professores de matemática na Aula de Esfera conjuntural, ou

Em Coimbra há muitos cursos onde os professores de filosofia defendem as teses de forma semelhante à acima indicada. O primeiro que conheço, depois da publicação do texto de Sebastião do Couto, é Diogo Pereira (1614), seguido por António Barradas (1623), Inácio Mascarenhas (1636), João de Sousa (1641), António Pinheiro (1644), Luís Álvares (1648), Afonso de Castilho (1652), João de Almeida (1654), António da Fonseca (1661), António Cardoso (1668) e Manuel dos Reis (1669)[560].

Na Universidade de Évora, o trecho de Couto é parafraseado por Lopo de Abreu (1615), Francisco Freire (1628), Mateus de Figueiredo (1631). Antão Gonçalves (1633), António de Barros (1636), João Gomes (1654), André Vaz (1659), João da Fonseca (1667), Inácio de Carvalho (1671)[561].

2.3.2.2. Fontes impressas

A dificuldade em manejar uma obra como a de Sebastião do Couto, levou a que aquela fosse resumida em compêndio com maior facilidade de uso pedagógico e que reflectisse a prática lectiva. Teve amplo uso o de Inácio de Carvalho, baseado nas aulas do curso que leccionou em Évora (1670-1673), de que existem notas manuscritas referidas no capítulo anterior. João Pereira Gomes indica que o seu *Compendium Logicae Conimbricensis e Societate Iesu* teve nada menos que 4 edições entre 1677 e 1683, mas é peremptório em afirmar que a edição de 83 não pode ter sido a última, visto

---

se faziam parte de um fenómeno usual em Santo Antão. De qualquer das formas, o facto de estarem redigidas em Latim exclui que sejam lições dadas no âmbito da Aula de Esfera, e restringe-as ao curso de filosofia.

[560] Os manuscritos que contêm os cursos destes professores são: Diogo Pereira (BGUC ms. 2306), António Barradas (BNP COD. 2079), Inácio Mascarenhas (BGUC ms. 1143), João de Sousa (BGUC ms. 2268), António Pinheiro (BNP COD. 2207), Luís Álvares (BNP COD. 2444), Afonso de Castilho (BNP COD. 2443), João de Almeida (BNP COD. 4025), António da Fonseca (BPE COD. CXXI/2-27 d.), António Cardoso (BGUC ms. 2223) Manuel dos Reis (BNP COD. 4770). Veja-se, sobre estes manuscritos, as notas e transcrições no apêndice.

[561] Os manuscritos que contêm os cursos destes professores são: Lopo de Abreu (BNP COD. 5137), Francisco Freire (BGUC ms. 2217), Mateus de Figueiredo(BNP COD. 2452), Antão Gonçalves (BNP COD. 2449), António de Barros (BNP COD. 4010), João Gomes (BNP COD. 7682), Andre Vaz (BNP COD. 2451 e BNP COD. 2034), João da Fonseca (BNP COD. 5477), Inácio de Carvalho (BPE COD. CXIX/2-23). Outros manuscritos possuem um capítulo sobre a matemática semelhante, sem que lhes possa ser atribuído autor. Também encontrei cursos de lógica com capítulo semelhante pertencentes ao colégio de Braga, mas são em número reduzido: veja-se os manuscritos BNP COD. 5043 (1667) e BGUC Ms. 2226 (1663). -). O manuscrito da BNP COD. 6045, da autoria de Simão Vieira, apresenta a data de 1603, e não posso precisar onde foi leccionado. Em 1606, o mesmo Simão Vieira leccionou lógica em Coimbra (Pereira Gomes 1955, 14). Veja-se, sobre estes manuscritos, as notas e transcrições no apêndice.

que Franco informa, por volta de 1707, que o *compendium* era então de uso corrente nas escolas jesuítas[562].

O manual de Inácio de Carvalho inclui, no comentário aos *Segundos Analíticos*, um primeiro capítulo dedicado ao conhecimento prévio ("De Praecognitis"), a que se segue o capítulo sobre ciência e demonstração ("Caput II. De scientia, et demonstratione"). A primeira questão deste, dedicada à definição de ciência ("Quaestio I: Vtrum Scientia in hoc capite recte definiatur"), reduz os quatro artigos do texto de Couto a três: um expõe a definição de ciência palavra a palavra ("Articulus I. Exponitur definitio Scientiae, eamque debere per causam haberi stabilitur"); o segundo debruça-se sobre o conceito de causalidade ("Articulus II. Vtrum causa Scientiae debeat esse proxima, immediata, & ut talis cognosci"); o terceiro, finalmente, propõe uma solução para o problema do estatuto científico da matemática ("Articulus III. Vtrum Mathematicae sint verae scientiae?")[563]. Vejamos como a sua argumentação se articula de forma muito semelhante à dos manuscritos anteriormente analisados.

No primeiro parágrafo, Inácio de Carvalho começa por dividir as matemáticas em puras e aplicadas e explica como podem ser consideradas ciências:

> Notandum est Mathematicas disciplinas alias esse mixtas, quae scilicet considerant Quantitatem in subiecto, v.g. Astrologia, Musica, & Perspectiva: alias esse puras, quae videlicet considerant Quantitatem extra subiectum, nimirum extra materiam, & accidentia sensibilia; quales sunt Arithmetica, & Geometria. Non est dubium utrasque dici scientias lato modo, cum sint notitiae certae, & evidentes. Si vero scientia sumatur rigorose, prout hic definitur ab Aristotele, certum etiam est Mathematicas mixtas esse rigorosas scientias, saltem ex parte, qua naturales sunt, quia ut sic, cum non abstrahant omnino a subiecto, & materia sensibili, vero causas afferre possunt[564].

Inácio de Carvalho clarifica que não há uma questão sobre a cientificidade das matemáticas, puras ou aplicadas ("Non est dubium utrasque dici scientias lato modo").

---

[562] Isto autoriza algumas afirmações de Pereira Gomes, como aquela em que defende que Sebastião de Lemos deve ter tomado este compêndio como base para o seu curso de lógica leccionado entre Outubro de 1693 e Fevereiro de 1694 (Pereira Gomes 1960, 444).

[563] Utilizei a edição de 1683 da Biblioteca Nacional (cota: SA 1568 P.; Carvalho 1683). Eis a estrutura dos *Apo*: p. 406: Disputatio VII. In libros Aristotelis de Posteriori Resolutione. p. 407: Caput I. De Praecognitis. p. 435: Caput II. De scientia, et demonstratione. Quaestio I: Vtrum Scientia in hoc capite recte definiatur. Articulus I. Exponitur definitio Scientiae, eamque debere per causam haberi stabilitur. p. 437: Articulus II. Vtrum causa Scientiae debeat esse proxima, immediata, & ut talis cognosci. p. 440: Articulus III. Vtrum Mathematicae sint verae scientiae? p. 441: Quaestio II. Utrum Demonstratio recte definiatur a Philosopho? Articulus I. Expenditur prima Demonstrationis definitio. p. 444: Articulus II. Explicatur secunda Demonstrationis definitio. p. 448: Articulus III: Examinantur fundamenta praecedentis doctrinae. p. 452: Quaestio III. Utrum Demonstrare liceat per omnia Causarum genera.

[564] Carvalho 1683, 440 §128.

A certeza e evidência asseguram que todas elas possam ser consideradas ciência *lato modo* ("cum sint notitiae certae, & evidentes"). As matemáticas mistas cumprem, além disso, o critério da causalidade que as puras não cumprem por abstrairem da matéria sensível; isto faz que possam ser consideradas ciências *rigorose* ("certum etiam est Mathematicas mixtas esse rigorosas scientias […], quia ut sic, cum non abstrahant omnino a subiecto, & materia sensibili, vero causas afferre possunt").

A partir deste ponto, Inácio de Carvalho esclarece que passa a referir-se apenas às matemáticas puras ("De Mathematicis vero puris…"). No segundo parágrafo, Inácio de Carvalho concentra-se no tópico da causalidade e defende que as matemáticas (puras) não são causais e é essa a razão por que não são ciências "rigorosas":

Resolutio sit Mathematicae disciplinae non sunt rigorosae scientiae ab Aristotele hoc loco definitae. Prob. I. Quia scientia definita ab Aristotele acquiritur per causam; sed purae Mathematicae non habentur per causas; ergo &c. Probo Minorem. Purae Mathematicae considerant Quantitatem extra subiectum. Quantitas autem ut sic non habet causam Efficientem, siquidem a nullo Efficiente creato produci potest extra subiectum; non causam Finalem, quia haec solum datur quando Efficiens eam intendit; non Materialem, quia consideratur extra omnem materiam; non denique Formalem, quia nullo informata accidente spectatur; ergo purae Mathematicae non habentur per causas. Prob. 2. Praecipua causa Demonstrationis est essentialis definitio subiecti, sed purae Mathematicae nihil curant de tali definitione; non enim explicant naturam Quantitatis per causas a priori, sed ad sumum afferunt definitiones accidentales; ergo non sunt scientiae hic a Philosopho definitae.[565]

Nos terceiro e quarto parágrafos, refuta dois argumentos que defendem que a matemática procede por causa material:

[§130] Dices I. Passiones, quas demonstrat pura Mathematica, habent subiectum; ergo per illud demonstrantur a Mathematico; ut per causam Materialem. Resp. neg. Conseq. nam licet tales passiones, & proprietates aliquod subiectum admittant, tamen per illud non demonstratur a Mathematicis; hi enim nullius entis realis naturam, & essentiam considerant, ut in [re est], sed ut imaginationi subest, sub qua consideratione suarum passionum verum, & reale principium non est.

[§131] D[ices] 2. Partes integrantes Quantitatis sunt verae illius causae essentiales, & componentes; atqui Mathematicus in suis demonstrationibus procedit per tales partes: ergo demonstrat per causas. Resp. disting. Min. procedit per tales partes, ut vera, & realia entia sunt, nego Minorem, sub aliqua consideratione accidentali, concedo Minorem. Hoc autem non sufficit, quin ut sic non sunt causae. Quando igitur Mathematici segmenti, partibusque ad probandum utuntur, non accipiunt haec, ut sunt

[565] Carvalho 1683, 440 §129.

principia totius, illudque integrant; sed ut quondam habent commensurationem, & proportionem; quae rationes sunt accidentales.[566]

No último parágrafo, refere, finalmente, o usual argumento de que as construções auxiliares não podem ser consideradas causas das propriedades dos objectos matemáticos.

[§132] Collige, tametsi verum sit, quod ait Euclides, latera trianguli esse aequalia, ex eo quod sint lineae ductae a centro ad circunferentiam aequalium circulorum; id tamen non esse demonstrationem ex mente Aristotelis; quia videlicet circulus non est causa per se connexa cum aequalitate linearum; siquidem adhuc lineae laterum trianguli essent aequales, tametsi nullus circulus foret possibilis. Unde habebit quidem Mathematica suas propositiones certas, & evidentes; cum autem non procedatur per veras causas, ut dictum est, non comprehenditur nomine scientiae hic a Philosopho definitae.[567]

A argumentação aplica-se em exclusivo, como se vê, à matemática pura[568]. O último parágrafo, tal como o primeiro são taxativos em afirmar que não há dúvida alguma de que as matemáticas puras são ciências *lato modo* e que o problema está ligado apenas e exclusivamente à sua adequação a uma concepção demasiado estrita de ciência.

É importante compreender que este texto, que materializa a prática docente (como se pode facilmente verificar por confrontação com os manuscritos) e a fixa para o futuro, corresponde a uma interpretação do texto de Couto. Uma minudência gramatical clarifica de forma significativa a diferença de tom na prática propedêutica: a partícula interrogativa que, em Couto, introduzia a questão ("Num"), obrigava a uma resposta negativa. A tradição manuscrita prefere invariavelmente a partícula "utrum", sem carga negativa, e aqui aparenta aceitar o conteúdo globalmente positivo (todas as matemáticas são ciências *lato modo*) e apenas parcialmente negativo (matemática pura). Também o compêndio de Inácio de Carvalho acaba por preferir o título: "Vtrum Mathematicae sint verae scientiae?". Muitos professores devem ter leccionado o seu curso tendo por base

[566] Carvalho 1683, 440-441 §§130-131.
[567] Carvalho 1683, 441 §132.
[568] Como já apontei antes (p. 264, 539), os estudiosos modernos tendem a omitir esta subtil diferenciação entre o estatuto científico da matemática pura e o da matemática aplicada. Veja-se, por exemplo, Ugo Baldini: "So the real issue is not that the Jesuits' culture and way of teaching were responsible for Portugal's (and Spain's) relative marginality to the scientific revolution; rather, the Iberian Jesuits were influenced by socio-cultural factors in both societies which denied science –especially pure *and applied mathematics*- the place it had in colleges elsewhere" (Baldini 2004, 296; o itálico é meu).

este manual, e não o de Sebastião do Couto; contudo, ao fazê-lo, acabaram por reproduzir a doutrina do conimbricense.

Impressos de outra natureza informam-nos sobre o conteúdo das aulas de lógica, complementando as informações que se tiram do compêndio de Inácio de Carvalho. Refiro-me a impressos de teses e conclusões que mostram que o texto de Couto tinha uso em actos públicos para conclusão de cursos académicos. Em 1612, António Pinto, aluno de Francisco Valente, defende uma tese que apresenta o seguinte texto:

> Octaua conclusio. [...] Conclusio perfectae scientiae non habentur, nisi per causam, non solum in cognoscendo, sed etiam in essendo, vel secundum se, vel quoad nos. Mathematicae disciplinae secundum propriam considerationem a perfecta scientiae ratione degenerant. Nona conclusio...[569]

O texto refere uma noção de ciência perfeita, que remete para a definição de ciência *stricte*; ou seja, de uma ciência que cumpre todos os requisitos da ciência aristotélica, incluindo o mais importante de todos, o da causalidade ("perfectae scientiae non habentur, nisi per causam"). Especifica, além disso, e em consonância com Couto, que a causa apresentada numa ciência perfeita deve ser ao mesmo tempo "non solum in cognoscendo, sed etiam in essendo". A única flexibilidade permitida é que a causa *in essendo* pode ser *secundum se* ou *quoad nos*, tal como indicado por Couto. Não há qualquer ambiguidade sobre o facto de que a concepção de ciência que se toma em consideração é aquela em sentido estrito e o texto apenas defende que as matemáticas não cumprem *esta* definição ("Mathematicae disciplinae secundum propriam considerationem a perfecta scientiae ratione degenerant"). Seria, por isso, abusivo considerar que a tese defende que as matemáticas não são ciência *absolute*, ou que as matemáticas aplicadas não são ciências *stricte*.

[569] Valente 1612. A tese está no impresso com a cota BNP 6512 REL e leva o título: "Conclusiones Dialecticae, Quaestio disputanda *Vtrum obiectum euidenter intuitiue, & in se notum discursum terminare queat, saltem virtualem.* Praeside P. Francisco Valente e Societate Iesu, Tuebitur Antonius Pinto. Integro die Lunae, 19. Martii. Conimbricae. Cum facultate Inquisitorum & Ordinarii. Apud Didacum Gomez de Loureyro. Anno Domini 1612". O texto que citei, está na tese 17. Este Francisco Valente (n. Lisboa 1579) leccionou em Coimbra o curso de 1608-1612 e não deve ser confundido com um homónimo (também n. em Lisboa, mas em 1614), professor do curso de Évora de 1646-1650). Esta tese está incluída no apêndice.

2.3.2.3. Influência em outras ordens religiosas

Outra prova da abrangência da obra de Couto é a sua disseminação no ensino praticado por outras ordens religiosas. De várias maneiras se dá esta contaminação da doutrina conimbricense.

Não é pouco usual, por exemplo, o caso em que um manuscrito de um curso ministrado num colégio jesuíta acaba numa biblioteca de um colégio de uma ordem diferente, onde passa a ser utilizado como instrumento pedagógico. Isto é o que sucede, por exemplo, com o manuscrito BNP cód. 5068. O manuscrito é anónimo, mas o título não esconde a sua filiação: "Compendium Logicae Conimbricensis". O docente seguiu o manual de Inácio de Carvalho. Uma marca de posse na f. [1r] indica que pertencia ao Colégio de Santa Rita dos Agostinhos Descalços, em Lisboa[570]. Também o colégio da Congregação do Oratório de Estremoz possuía dois manuscritos com cursos jesuítas em que o tema do estatuto da matemática era abordado nos mesmos moldes de Sebastião do Couto. Um continha o curso de lógica do próprio Inácio de Carvalho (Évora, 1671), o segundo, o curso de António de Barros (Coimbra, 1636)[571].

A influência de Sebastião do Couto é mais profunda, porque o seu curso também é parafraseado por docentes de outras ordens religiosas. Esta forma de apropriação do texto do Conimbricense está atestada em manuscritos, como o BNP cód. 5084 e o BNP cód. 5043. O primeiro possui um curso de lógica leccionado em 1623 no colégio de São Jerónimo (pertencente à Ordem dos Jeronimitas). Segue a doutrina do comentário de Couto, mas os quatro artigos que compõem a questão sobre ciência na *Dialéctica* dos Conimbricenses estão condensados num só, de forma que o tópico do estatuto da matemática surge integrado na discussão sobre a definição de ciência. O segundo é mais radical na forma como se apropria dos materiais jesuítas. O título indica que se trata de um curso leccionado no colégio jesuíta de Braga na década de sessenta do século XVII por um António de Gouveia. No entanto, o título foi corrigido para indicar que o curso foi depois leccionado por um docente da ordem Beneditina[572].

Nem sempre, contudo, os docentes de outras ordens religiosas optam por parafrasear o texto de Couto sem ressalvas. Este é o caso do manuscrito BNP cód. 4030,

[570] Para uma descrição deste manuscrito, acompanhado de uma transcrição do respectivo capítulo sobre o estatuto da matemática, veja-se o apêndice final**.**
[571] Trata-se dos manuscritos COD. CXIX/2-23 e COD. CXX/2-6 d da BPE, referidos no apêndice.
[572] Veja-se o apêndice.

que possui as aulas ditadas por António de Faria no ano lectivo 1592/3 e escritas por Manuel Nogueira, em colégio sob a alçada da referida Congregação do Oratório. António Faria não parece tomar posição clara sobre o debate, limitando-se a citar argumentos contrários (e aqui parafraseia Sebastião do Couto) e favoráveis à matemática. A verdade é que se afirma como *amantissimus mathematicarum* e acaba por se distanciar do pensamento do conimbricense e realçar as limitações severas que se deve impôr ao pensamento antimatemático dos filósofos.[573]. O seu curso, porém, mostra como os alunos do Oratório eram expostos à doutrina do conimbricense e como a oposição às ideias do conimbricense era suave e pouco empenhada. A propósito do estatuto da matemática, este manuscrito contém o registo mais tardio que conheço que reproduz os ensinamentos de Couto. Nesta altura, como veremos mais à frente, os professores jesuítas já estão proibidos de se referir ao tema nos mesmos moldes.

2.3.2.4. Variações ao texto de Sebastião do Couto

Como vimos, tinha sido colocado um problema sobre a aplicabilidade do modelo de ciência aristotélico à teologia por alguns professores de filosofia na década de noventa do século XVI. Sebastião do Couto eliminara este problema imediatamente, ao excluir a teologia do conjunto dos saberes a que se devia aplicar a teoria da ciência aristotélica. No entanto, o problema da cientificidade da teologia é recuperado ao longo do século XVII, contrariando a doutrina de Couto. O manuscrito Ms. 1472 da BGUC assim o prova. Anónimo, parece, pelo formato, autógrafo do professor. Ao abordar a matéria sobre os *Segundos Analíticos*, introduz uma questão sobre a definição de ciência (f. 280r: "Circa scientiae definitionem quaestio 1ª"). Depois de explicar a definição aristotélica, introduz um capítulo sobre a cientificidade da teologia (f. 282r: "Vtrum theologia sit propria scientia hic definita. Art. 2us.") e só depois um capítulo sobre a adequação de tal definição às matemáticas (ff. 283r-284v: "Vtrum scientiae definitio Mathematicis conueniat. Articulus 3us")[574]. Um segundo manuscrito da mesma biblioteca, o Ms. 2226, também opta por tratar primeiro do problema da cientificidade

[573] Esta posição quadra, com efeito, com a tese habitual, de que a Congregação do Oratório seria mais progressista que a Companhia de Jesus, sendo realçado, por exemplo, a sua aposta no ensino do newtonianismo em Portugal. Sobre a competição entre oratorianos e jesuítas pelo ensino científico, veja-se Leitao 2003, 241. Para uma história desta congregação em Portugal, veja-se Santos 1982. Para mais informações sobre este manuscrito, e para uma transcrição do respectivo capítulo sobre matemática, veja-se o apêndice.
[574] Referências no apêndice.

da teologia de forma autónoma. Na f. [189r] diz-se: "Quaeres 1º Vtrum haec difinitio conprehendat etiam demonstrationem Theologicam? [...] Quaeres 2º Vtrum haec definitio conprehendat demonstrationes Mathematicas?". Este manuscrito atesta a longevidade do debate sobre o estatuto científico da teologia, pois foi leccionado no colégio jesuíta de Braga em 1563, por um André Cardoso[575].

A variação que estes professores introduzem em relação ao texto de Couto não está na argumentação apresentada a propósito da incompatibilidade entre a matemática e a teoria da ciência aristotélica. Neste tema em particular seguem a doutrina do conimbricense sem hesitação. A alteração fundamental está em considerar também, de forma prioritária e autónoma, o debate sobre a cientificidade da teologia, o que alivia a tensão colocada sobre a matemática.

Um caso diferente, e apenas atestado, ao que parece, em cursos de professores de filosofia do Colégio das Artes, na segunda metade do século XVII, é colocado pelos manuscritos BNP cód. 2443 (curso de Afonso de Castilho, leccionado em Coimbra, em 1652), BNP cód. 2035 (anónimo, sem data) e BGUC Ms. 2223 (curso de António Cardoso, leccionado em Coimbra, em 1668). Estes professores adicionam à questão sobre a cientificidade da matemática uma reflexão sobre a adequação da definição de ciência aristotélica ao direito civil e canónico. Os títulos das questões sobre o assunto que apresentam são idênticos: "Vtrum Mathematicae ius Canonicum, et Ciuile sint uerae scientiae?" (Afonso de Castilho); "Vtrum ius Canonicum, Ciuile, et Mathematicae disciplinae sint uerae scientiae" (anónimo); "Vtrum Methematicae, Ius ciuile, et canonicum sint uerae scientiae?" (António Cardoso).

Mais uma vez a argumentação sobre a matemática segue o texto de Sebastião do Couto. Veja-se, a título de exemplo, uma parte do texto de Afonso de Castilho:

> Articulus 2us Vtrum Mathematicae disciplinae ius Canonicum, et Ciuile sint uerae scientiae? 1ª conclusio. si scientia sumatur pro cognitione certa, et euidenti ut communiter accipitur disciplinae mathematicae sunt uerae scientiae. [...] 2ª conclusio. si scientia sumatur stricte prout hic ab Aristotele deffinitur pro cognitione non solum certa et euidenti, sed etiam demonstratam (sic) per causam (sic), mathematicae purae non sunt scientia. [576]

[575] Referências no apêndice.
[576] BNP COD. 2443, f.156v. Da mesma folha se tira a citação apresentada no seguimento do estudo. A transcrição encontra-se no apêndice final.

A junção da dúvida sobre a adequação do direito civil e canónico ao modelo de ciência mostra como não havia um problema apenas com a matemática, mas que aquilo que fazia excluir esta disciplina do campo das ciências, era o mesmo que fazia excluir outros saberes:

Quaeritur Vtrum Ius canonicum, et Ciuile sint proprie scientiae. Respondeo neg. Probo 1º quia scientia propria (ut definitur a Philosopho) est cognoscere causam etc. sed neque ius canonicum, et ciuile ostendunt suas conclusiones per causas: ergo etc. Probo minorem quia Legista et Canonista sic probant suas conclusiones "ita dicit lex"; "ita Canon". Probo 2º scientia propria est ita necessaria ut aliter se res habere non possit; sed ius, non est ita necessarium: ergo ius non est scientia Aristotelica, et propria.

O direito não é saber científico porque os princípios e premissas de que parte não são causais nem necessários, mas convencionais e artificialmente concebidos pelo legislador. Isto impede que o direito respeite a definição de ciência em sentido estrito.

A maior variação ao texto de Sebastião do Couto, contudo, não está nos cursos que acrescentam reflexão sobre a adequação da teoria da ciência aristotélica a outros saberes; antes, está nos muito cursos que não consideram o tema do estatuto científico da matemática suficientemente importante para ser ensinado nas aulas[577]. Como estes não se pronunciam, não podem influir, contudo, no rumo do debate.

2.3.2.5. Sinopse

Uma análise de manuscritos e impressos com conteúdos de lógica do século XVII mostra que o tópico do estatuto da matemática era usualmente abordado de acordo com a posição de Sebastião do Couto.

Se atentarmos na dispersão cronológica destes materiais, veremos que em cada década do século XVII há sempre um punhado de professores que ensina o tópico da mesma maneira. As teses defendidas por Sebastião do Couto estão disseminadas logo a partir da data da publicação da dialéctica conimbricense e são comuns, em formulação abreviada, como a que se encontra em Inácio de Carvalho, até à última década do século XVII. De notar, no entanto, um maior número de manuscritos com um capítulo semelhante na segunda metade do século XVII.

[577] Como as fontes são muito incompletas, é impossível determinar a razão entre os professores que abordam e os que não abordam o tema. Para exemplos de manuscritos que não incluem capítulo sobre o tema, veja-se o apêndice final, p. 517.

Se atentarmos na dispersão geográfica, veremos também que o tópico é leccionado de acordo com a doutrina conimbricense por todo o país. Uma complexa movimentação de professores pelos diversos colégios uniformizou o ensino jesuíta em Portugal, sendo muitos os professores que ministraram cursos em diversos colégios. Por outro lado, não só os professores mas também os materiais científicos e pedagógicos tinham ampla divulgação entre os diversos colégios. Uma análise das marcas de posse mostra que há manuscritos escritos em Évora, Coimbra, Lisboa ou Braga que eram utilizados por alunos que frequentavam outros colégios como os de Angra ou Faro[578].

A análise destes materiais permite verificar a forma como a solução de Sebastião do Couto se impôs de forma dominante e monopolista. O período de vitalidade em que os argumentos sobre a cientificidade da matemática observavam com atenção o desenvolvimento inicial da matemática nos colégios jesuítas deu lugar a um período de cristalização da discussão e a uma unanimidade em torno de uma solução que satisfazia os filósofos e estendia a mão aos matemáticos. O texto de Sebastião do Couto não pode ser considerado radicalmente antimatemático, porque permite uma leitura que salva a matemática. Por vezes, os professores de filosofia chegam a conseguir expô-lo em tom claramente pró-matemática. Atentemos nos argumentos resumidos do manuscrito que possui as lições de António Cabral (leccionadas em Braga, na década de sessenta do século XVII):

Difinitur, ac diuiditur scientia. Scientia in concreto difinitur.-scire est cognoscere causam ob quam res est, et fieri non posse ut aliter res se habeat - particula cognoscere significat cognitionem discursiuuam, certam et euidentem: particula causam significat causam tam in essendo, quam in cognoscendo in medium necessario conexum cum extremis quod est causa cognoscendi conclusione siue sit causa rigorosa siue effectus siue quidpiam. Particula fieri non posse ut aliter se res habeat significat [...] Hinc mathematicas esse ueras scientias, cum procedant a principiis certis, et euidentibus, licet non sint a priori, nec habeant causas in essendo, habent tamen causas in cognoscendo necessario connexas cum suis pasionibus. nec obstat quod procedant a principiis compositis per accidens, ex his enim possunt prodire reales passiones ut de domo uis ad propellendas pluuias[579].

A opinião de António Cabral está totalmente de acordo com Couto. No entanto, o resultado final é uma defesa da matemática: as matemáticas são verdadeiras ciências porque procedem de princípios certos e evidentes; mesmo que não tenham causas *in*

[578] Disto são exemplo os manuscritos BNP COD. 2007 e COD. 2079.
[579] BNP COD. 5043, f. 135v. O manuscrito já foi referido acima, p. 274. O trecho está transcrito no apêndice final**.**

essendo, possuem-nas *in cognoscendo*; mesmo que procedam a partir de princípios produzidos *per accidens*, podem apresentar propriedades verdadeiras ligadas *necessario* àqueles. O texto mostra que é possível empreender uma defesa da matemática no âmbito do curso conimbricense.

Como conclusão, deve ficar assente este ponto: Couto e os filósofos *concedem* que a matemática é uma ciência, mas ficam impossibilitados de ir mais além na defesa da disciplina, porque o quadro epistemológico em que se movem *não o permite*.

2.3.3. Jesuítas matemáticos

Desde 1606 até 1692 o colégio jesuíta que mais regularmente oferece o ensino da matemática é o Colégio de Santo Antão em Lisboa[580]. Mesmo neste colégio, contudo, o ensino da disciplina conhece um declínio assinalável na segunda metade do século XVII, o que comprometeu a implantação da disciplina e a manutenção do seu estatuto epistemológico. Os catálogos não assinalam qualquer professor nos anos 46/8, 49/51, 52/54, 63/64, 65/68. Desse ano em diante, o ensino da disciplina foi assegurado por Jorge Gelarte até 1700, mas este docente possuía, ao que parece, competência matemática insuficiente[581].

[580] Em Coimbra o ensino da disciplina é escasso e intermitente no período em questão. No Colégio das Artes, com efeito, é leccionada apenas por 3 professores entre 1606 e 1682: Cristoforo Borri (1626/7), Simão Falónio (1630/31 e 1631/2), John Rishton (1648/9). Estes três professores permanecem pouco tempo em Coimbra, após o que são enviados invariavelmente para leccionar em Lisboa. A partir de 1682 João dos Reis assegura o ensino da disciplina até 86 e Manuel do Amaral desde esse ano até 89. Francisco Barbosa assegurou a disciplina como substituto de 89 a 92. É preciso notar, no entanto, que os catálogos falham, por vezes, na indicação de que a matemática foi leccionada. Provavelmente, Simão Falónio ensinou igualmente no ano lectivo de 1627/8, conforme prova de manuscritos (Baldini 2000b, 287 e n. 45). Também Antoine Thomas pode ter leccionado matemática em Coimbra no ano de 1678/9, mas o seu nome não consta nos catálogos (Baldini 2004, 393-394 n. 170). De notar que o manuscrito BNP COD. 2078 possui diversos tratados matemáticos leccionados na década de 20 do século XVII, em conjunto com outros tratados filosóficos. O primeiro dos tratados filosóficos é atribuído a António de Magalhães (professor do curso do Colégio das Artes de 1621-1625 e do curso de Évora de 1626-1627). Estando os restantes escritos com a mesma letra, devem pertencer igualmente ao seu magistério (veja-se Gomes 1960, 270-272). A f. [105r] confirma esta tese pela indicação da data de 1623 e do local: Coimbra. Um dos tratados matemáticos é leccionado em 1624 (conforme indicação na f. [172r]). Embora lhe seja atribuída outra autoria (Paulo Peixoto), nada impede que as aulas tenham sido leccionadas igualmente em contexto jesuíta. O caso em Évora é mais grave, não havendo quaisquer notícias sobre ensino algum de matemática. Pelo contrário, o enviado do Geral, Girolamo Chiaramonti é surpreendido pela inexistência de ensino da disciplina e recomenda, aquando da sua visita em 1651-2, a criação imediata de uma cátedra de matemática (Baldini 2004, 313; que toma por base Rodrigues 1931-50, III. 1, 197). A inexistência de ensino da disciplina é confirmada pelas palavras de Franco, que indicam a criação da cátedra apenas em 1705 (*Annalium...*, BNP COD. 1664, f. 80r: "annus 1705. soc. 166"): "Caepit in Eborensi academia doceri publice mathesis". Em Elvas funcionou uma cátedra de matemática a partir de 1651, mas não durou muitos anos e teve focagem militar.

[581] Veja-se, sobre ele e o seu ensino, Baldini 2004, 329 n. 51, 392 n. 164 e 396, n. 179.

É possível dividir a história da defesa da matemática nesta escola em diversos períodos. Em cada um deles, os autores referenciais são diferentes. Em 1612 morrem João Delgado e Cristóvao Clávio e em 1620 Santo Antão perde definitivamente a ligação à Academia[582]. Até 1640, Portugal está ainda integrado num espaço Ibérico alargado. A defesa das matemáticas ao longo do século XVII espelha estas vicissitudes. Até 1620, a defesa da matemática em Santo Antão passa pela citação e paráfrase dos textos de Clávio, como se pode observar em Giovanni Paolo Lembo; depois, pela de Biancani, de que é exemplo Cristoforo Borri; finalmente, depois de 1635, pela de Hugo Sempílio, atestada pelo manuscrito BNP cód. 2260. Na segunda metade do século XVII não está documentada qualquer defesa da matemática por docentes da Aula de Esfera.

O ponto fundamental deste capítulo é mostrar que a razão para o domínio das teses de Couto entre filósofos não radica apenas na sua autoridade ou na força da sua tese. Se, por um lado, é manifesto que a falta de qualidade dos docentes da Aula de Esfera na segunda metade do século XVII tornou impossível ombrear o discurso pró-matemática com o discurso algo adverso dos conimbricenses; por outro, também é verdade que os professores de matemática forçaram o virar das costas dos filósofos ao insistir sempre na adequação da matemática à definição de ciência *stricte*.

2.3.3.1. Influência de Clávio: o caso de Giovanni Paolo Lembo

Giovanni Paolo Lembo aborda o tema do estatuto da matemática no prólogo que faz ao seu curso matemático leccionado em Santo Antão em 1615[583]. O seu texto parafraseia para Português o prólogo do comentário à esfera de Sacrobosco de Clávio, cujo nome aparece citado logo ao início.

Ao explicar o vocábulo "matemática", Lembo atribui-lhe inequivocamente o estatuto de ciência, apontando as principais razões (proceder de princípios até às

[582] Baldini 2000b, 278 e 288.

[583] As suas aulas estão no IANTT (Manuscritos da Livraria, ms. 1770). Na f. [1r] tem início o prólogo, que apresenta o seguinte título: "Prologo em que se tracta da diuisão das Mathematicas enuentores e feitos exçelencias e Louuores que se lhes deuem". O manuscrito está descrito em Baldini 2000b, 291. O prólogo está transcrito no apêndice**.** Sobre a autoria do manuscrito, veja-se Baldini 2000b, 291 n. 63: na f. 53v lê-se que as lições são do "padre Ioão Paulo Lembo natural de Nápoles… do anno de 1615 ate… 8bro de 616". Lembo estudou filosofia em Nápoles (1604-1607). Cursou seguidamente teologia e matemática em Roma. Em 1614 é enviado para Lisboa, mas retorna em 1617 por motivos de saúde. É conhecido como um dos quatro assinantes da resposta dos matemáticos jesuítas às questões colocadas por Bellarmino sobre as observações telescópicas de Galileo e as lições dadas em Portugal são o seu único trabalho científico conhecido (sobre ele, veja-se Baldini-Napolitani 1992, I.2., 65-66; Baldini 1998, 232 n. 106; 2000a, 63 n. 38 e 39; 2000b 286 n. 38 e 39).

conclusões de forma infalível e de tudo apresentar uma demonstração, método contrastante com a das demais disciplinas):

> Os que começao a declarar alguma sçiençia custumao dar principio com a declaração do nome. A Sciençia Mathematica como se pode ver de Clauio e de outros Authores, tomou o nome da palaura Grega Matema ou Mathesis, que significa disciplina, doctrina, ou Sçiençia a quoal por isso tomou o nome da sçiencia e disciplina sobre todas as Sçiençias porque ella somente retem o modo e a resão, de Sçiençia porque sempre infaliuelmente proçede de alguns principios conheçidos antes ate mostrar as conclusoens: o que he causa e officio próprio das doctrinas e disciplinas, como diz Aristot. Lib 1º Posteriorum: os mathematicos nunca tomão alguma cousa que não esteia prouada mas todas as veses que querem ensinar algua cousa setem necessidade das cousas que antes tem ensinadas, pella presente demonstração as tomão por conçedidas. e prouadas, o que não sempre goardam as outras artes, e disçiplinas, para que não diga poucas veses, por ellas tomarem muitas veses e quasi ordinariamente em confirmação do que querem demonstrar (se porventura a demonstrão) aquellas cousas que ainda não estão conçebidas.
>
> Eu, para não cahir em este erro depois que disser algua cousa dos prologomenos com breuidade tenho detreminado com a graça de Deus antes de ler outra cousa por os fundamentos ou alicersses firmes estaueis de toda a Mathematica: para com resão despois no que dissermos possamos fallar Mathematicamente Dizendo como esta prouado em tal luguar como se proua de tal prinçipio por tal actioma e outras cousas semelhantes E para que não sejamos constrangidos diser como se ha de prouar, o que causa mais confusão que sçiençia.

O professor italiano explica, de seguida, o objecto da matemática, a divisão das ciências matemáticas e os inventores de cada uma delas. Aborda, então, o tópico da nobreza da matemática. Retomando o prólogo do *De Anima* aristotélico, defende que as matemáticas são superiores, quer por aplicação do critério ontológico, quer pela do metodológico ("A nobresa e excelençia de alguma Sçiençia como diz Aristoteles de duas cousas prinçipalmente se deue tomar .s. da exçelençia do obiecto, do quoal tracta e da certesa das demonstracoins, com as quoaes confirma o que conssidera."). Para justificar que a matemática é superior por aplicação do critério ontológico, Lembo cita a teoria da abstracção aristotélica. Esta faz que a matemática tenha a vantagem de ser abstracta, como a metafísica, sem estar, como esta, tão afastada dos objectos físicos:

> Se se atentar ao obiecto della, como quer que esta tracte de cousas que se conçiderão sem algua matheria sençiuel, inda que esteião iuntas com a mesma matheria, cousa clara he, que o seu lugar está entre a metaphisica e a Philosophia natural; porque o obiecto da Philosophia natural assim pella consideração como em o effeito está conjuncto com a matheria; mas o da Methaphisica esta apartado da matheria, não só quanto o effeito mas ainda quanto a conçideração.

Serve-se igualmente da argumentação de Ptolomeu para tornar mais sólida a sua tese:

Porem se oulharmos pera o obiecto da Astronomia, que he prinçipal parte da Mathematica, totalmente se lhe ha de dar o 1º lugar entre todas as humanas disçiplinas, ou entre todas as que se acquirem com ho lume natural porque tracta dos Corpos [3r] Celestes que são os mais nobres de todos por muitas causas. A 1ª, porque são ingeneraueis e incorruptiueis; e liures de toda a alteração que pode causar corrupção, quoaes não são os outros corpos das quaes tractão os Philosophos naturais. 2ª causa he, porque os corpos celestes como diz Aristot. Lib. 1º metheur. são causa de todas estas cousas inferiores; porque diz he necessario que o mundo inferior se continue nos mouimentos com hos superiores; porque toda a virtude se diriua delles, e no lib. 2º de Caello diz o ceo por meo da luz e mouimento enflue nestas cousas enferiores, o que cada hum pode experimentar em si mesmo no tempo dos Eclipses das conuincoins opposiçoins e carta dos Planetas da geração, que pello mouimento do Sol e dos outros planetas no circulo obliquo .s. no Zodiaco, se fasem as geraçoins e corrupçoins dos animais, e nisso se seguem Aristot. e os maes dos Philosophos, e o mesmo diz, em muitas outras partes. A 3ª porque os corpos Caelestes estão mais perto do primeiro noblissimo entre deus nosso senhor. A 4ª finalmente porque quanto tem o luguar mais nobre entre todos os outros corpos tanto por mais nobres se deuem estimar, como confessão os Philosophos.

Acressentasse tambem a dignidade, o terem accidentes noblissimoos. como he o mouimento e figura circular.

A matemática é também a ciência mais nobre de todas devido às suas demonstrações que são "efficaçissimas" e derivam de princípios certos e evidentes, cumprindo assim a definição de ciência *lato modo*:

Porem se considerarmos o modo de demonstrar, de que husa a Mathematica, não ha quem possa neguar que todas as Sçiençias naturaes são vençidas grandemente da Mathematica porque se serue para confirmação do que diz de efficaçissimas demonstraçoens Giometricas, Aridmeticas, fundadas em prinçipios evidentissimos e conheçidos com o lume da resão, os quoaes de pareçer de todos os philosophos tem o 1º grao da certesa

A força, firmeza e evidência das demonstrações, a certeza e estabilidade dos seus objectos contrastam com a das demais ciências que, pela quantidade de opiniões diferentes, devem ser consideradas mais conjecturas que ciências:

e por esta esta resão, que temos dito quiz Ptolomeu no principio do Almagesto que aquella parte da Mathematica a que chamamos Astronomia absolutamente fosse a primeira de todas as Sçiençias,

porque diz que se atentamos ao modo de demonstrar da Philosophia natural e da Metaphisica, com mais resão se deuem chamar conjecturas que Sçiençias pola multidão e discordia de oppeniõens com as quoaes o nosso entendimento como afogado em julgar a verdade da conclusão ficca suspenso e incerto o que esta muito longe das demonstraçoins Mathematicas, porque os Theoremas e Problemas de Euclides e dos mais Mathematicos, retem oie [= "hoje"] as Scholas, a mesma puresa da verdade e çertesa das cousas força e firmesa das demonstraçoins que tinha ha tantos anos. Alem disto se acressenta o que diz Platão, Lib. de summo bono, que aquella Sçiençia he mais digna e leua maior ventagem as outras que mais ama a limpesa, e verdade, e porque as Mathematicas amão tanto dezeião e stimão a verdade, que não somente não admitem cousa que seia falssa, mas nem tão pouco que seia prouauel e que se não conforme e fortaleça com certissimas, e euidentissimas demonstraçoins; não ficca duuida algua a se lhe auer de conçeder o 1ª lugar entre todas as outras Sçiençias.

Segue-se uma enumeração dos grandes povos e homens do passado que defendiam a importância da matemática (egípcios, lacedemónios, persas, imperadores romanos, reis como Afonso de Castela, Carlos Quinto, Filipe 1º de Portugal) e uma explicação da utilidade da matemática, tomado de Proclo. Por um lado, ela é útil em diversas disciplinas (teologia, metafísica, filosofia natural, dialéctica, medicina, navegação, arte militar, construção civil, mecânica), por outro, é útil para a compreensão de autores como Platão e Aristóteles.

G. P. Lembo defende a matemática sem citar adversários e sem empreender uma luta sistemática contra os argumentos usualmente aduzidos contra a adequação da disciplina ao modelo de ciência aristotélica. Nisto espelha o espírito do texto de Clávio.

2.3.3.2. Influência de Giuseppe Biancani: o caso de Cristoforo Borri

Por pouco não pôde Lembo utilizar nas suas lições a primeira defesa da matemática impressa empreendida por um membro da Academia de Clávio depois da publicação da *Dialéctica Conimbricense*. Esta surgiu no ano de 1615, pela mão de Giuseppe Biancani. Mais uma vez o assunto merece tratamento autónomo no final de uma obra de colecção e comentário dos passos aristotélicos relacionados com a matemática. Pela divulgação e influência que teve, pela qualidade que evidencia e, mais importante, pela sua ligação à cultura portuguesa, que se mostrará de seguida, merece aqui breve análise[584].

[584] Biancani 1615. Na lista de matemáticos que apresenta no fim, cita Pedro Nunes, Piccolomini e Barrozzi. Sobre ele veja-se Schuling 1969, Giacobbe 1976, Wallace 1984, 141-148, Baldini 1992, 51-52; Baldini-Napolitani 1992, I.1, 18-19, Dear 1987, Mancosu 1996, 15-19. O tratado *De Natura…*. está

O próprio Biancani indica os capítulos em que divide o seu trabalho[585]:

Primo, De materia, seu subiecto harum disciplinarum agamus.

2. De medio Demonstrationum Geometricarum, seu, vtrum sint Demonstrationes potissimae.

3. De praestantia scientiae, quam nobis pariunt.

4. Aliquot calumniarum dilutio.

5. De Mathematicis [mediis].

São particularmente importantes o segundo, o terceiro e o quarto capítulos. No segundo, Biancani debruça-se sobre o tema da causalidade na matemática euclidiana. Em primeiro lugar, começa por recordar que a maioria dos filósofos julga que a matemática é causal e que apenas Piccolomini defendeu o contrário, no que foi seguido unicamente por Pereira e pelos Conimbricenses.

Placuit hos tres solos Platonem, Aristotilem [sic] & Proclum ex veteribus pro nostra sententia in medium adducere, propterea quod eos sibi adiungere contra omnem rationem nitantur aduersarii [...]. Reliquorum vero philosophorum, tam Graecorum, quam Arabum, aut Latinorum placita citare supersedeo, etiam si omnes vno ore Geometricas demonstrationes tanquam omnium exactissimas celebrauerint, vel teste ipso Piccolomineo, qui initio libelli de certitudine, Mathematica, sic ait; omnes fere Latini, vt D. Albertus, D Thomas, Marsilius, Egydius, Zimara, & plerique alii vno ore Auerroem interpretati sunt, dicere mathematicas demonstrationes esse in primo gradu certitudinis, quod mathematicus ex notioribus nobis, & natura demonstret, quippequi vel solus, vel maxime demonstratione illa, quam potissimam appellant, vtatur, qua .s. simul & quod effectus sit, & cur sit liquido innotescit. Verum ipse omnium primus absolute dici potest, cum nullus ante ipsum, cuius opera extent, id dicat; quamuis ipse falso Proclum, Aristotelem & Platonem sibi conetur adiungere. Post ipsum vero soli duo fere Pererius, & Conimbric. eum sequuti sunt.[586]

A redução dos adversários a três modernos, ignorando toda a tradição antimatemática do século XIV, não significa apenas que Piccolomini marca um momento refundador do debate e suplanta os antecessores, mas também tem função retórica, porque pretende realçar a falta de adesão às teses deste. O trecho também

traduzido por Gyula Klima em Mancosu 1996, 178-212. O seu texto foi seguido por Mário Bettini no seu *Aerarium Philosophiae Mathematicae* (1648) e é citado respeitosamente por Barrow, Mersenne e Guldin, merecendo igualmente constantes citações no *Dictionnaire Historique et Critique* de Bayle (1974), na entrada "Zeno" (sobre a influência de Biancani, veja-se Mancosu 1996, 19). O texto completo está transcrito no apêndice.

[585] Biancani 1615, 5.

[586] Biancani 1615, 13.

apresenta o objectivo de refutar estes três autores, sendo o primeiro a assumir-se explicitamente como resposta ao texto dos conimbricenses.

Daqui parte Biancani para a prova de que a matemática é científica e procede por meio de causas. O matemático cita autoridades e argumentos já referidos. No entanto, um dos argumentos que apresenta tem muita força e parece inédito na discussão do século XVI, sendo depois muito referido por matemáticos:

Secundo notandum est: omnem demonstrationis discursum resolui tandem in aliquid, aut per se notum, aut a posteriori comprobatum. Satis enim est, ut causa euidenter appareat, quocumque id modo fiat. hoc dixi propter nonnullos, qui cum in Geometricae [sic] demonstrationibus lineam, aut diuisionem aliquam, rei, quae ostenditur, non intrinsecam animaduertunt, statim existimant eas per extrinseca demonstrare: sed decipiuntur; quia non animaduertunt lineas illas, aut partitiones, non esse medium demonstrationis, sed adhiberi ad medii inuentionem, & connexionem cum passione. Quod autem eorum dubitatio omnino vana sit ex eo patet, quod plurimae sunt demonstrationes, quae sine ulla linearum constructione, aut diuisione comprobent, uti sunt 15. 33. 34. 42. 36. in solo primo elementorum. atque haec erroris eorum praecipua causa est.[587]

Biancani refere-se ao estatuto das construções auxiliares. Identifica primeiro o argumento dos adversários: as construções auxiliares são *extrinseca* ao objecto da demonstração ("hoc dixi propter nonnullos, qui cum in Geometricae [sic] demonstrationibus lineam, aut diuisionem aliquam, rei, quae ostenditur, non intrinsecam animaduertunt, statim existimant eas per extrinseca demonstrare"); sendo acidentes, não podem servir de meio na demonstração nem constituir causa da conclusão. Na opinião de Biancani, no entanto, as construções auxiliares não constituem o meio de uma demonstração, mas servem apenas para *descobrir* o meio da demonstração ("sed decipiuntur; quia non animaduertunt lineas illas, aut partitiones, non esse medium demonstrationis, sed adhiberi ad medii inuentionem, & connexionem cum passione"). A sua posição fica clarificada quando, de seguida, prova que as demonstrações procedem por meio de causa formal:

His praemissis, primo ostendemus causam formalem in Geometricae [sic] demonstrationibus reperiri, deinde materialem. idque primo per resolutionem primae Euclidis, quae a causa formali est. Ideo sciendum, quod minime aduersarii animaduerterunt, in omni problemate per quandam linearum constructionem doceri aliquid effici. v.g. in praesenti docet Euclides, qua ratione descriptis quibusdam circulis circa datam lineam, ductisque aliquot lineis modo descripto, gignatur triangulum aequilaterum, ut

[587] Biancani 1615, 14. Da mesma página se tira a nota seguinte.

rem consideranti manifestum est. quare nullo modo lineamenta illa, ut illae circulorum semidiametri sunt [15] extrinseca rei, de qua demonstratur; quinimo subiectum ipsius sunt. Quia vero facta constructione, statim perspicue apparet ortum esse triangulum, aequilaterum, non est illi curae probare illud esse triangulum, sed quia an sit aequilaterum ignoratur, idcirco totus demonstrationis discursus versatur in demonstranda trium illarum linearum aequalitate.

Para provar que a matemática prova por meio de causa formal, Biancani analisa a primeira proposição dos *Elementos*, salientando que é um problema, coisa que os adversários não tiveram em conta ("quod minime aduersarii animaduerterunt"). O seu argumento é muito interessante e, embora muito citado, tem sido raras vezes compreendido. Afirma o matemático que num problema se ensina a fazer algo por meio de uma dada construção ("in omni problemate per quandam linearum constructionem doceri aliquid effici"). Assim, a primeira proposição euclidiana, pretende oferecer a explicação ("qua ratione") para o facto de ser equilátero o triângulo que surge *depois de traçados os círculos e desenhadas as linhas* indicadas no texto euclidiano. Muito importante compreender o ablativo absoluto de que faz uso Biancani ("descriptis quibusdam circulis circa datam lineam, ductisque aliquot lineis modo descripto, gignatur triangulum aequilaterum"; mais abaixo: "facta constructione"): no momento em que se procede à demonstração *assume-se que a construção é possível e está concretizada.* Por esta razão, Biancani pode afirmar que nem as linhas nem os círculos referidos na demonstração são objectos externos ao que se pretende demonstrar, mas são o próprio objecto da demonstração. No momento da demonstração, as linhas traçadas são, *ao mesmo tempo*, lados do triângulo *e* raios de círculos iguais, razão por que, tanto a definição de "triângulo equilátero", como a de "círculo" ou "raio" podem servir de meio e causa formal para a demonstração. A questão não está em provar que a figura gerada é um triângulo, mas sim, que o triângulo assim traçado é equilátero. Biancani conclui que o objecto da demonstração é aquela particular configuração de linhas e círculos, ou seja, a figura que inclui o conjunto de todas as contruções traçadas; o meio é a definição de círculo e a propriedade, a igualdade dos lados ("Subiectum igitur est illa circulorum, ac linearum configuratio, medium definitio circuli, passio triangulum aequilaterum"). A argumentação é subtil mas muito poderosa e com alcance epistemológico muito profundo: trata-se de destrinçar, numa figura matemática com construções auxiliares, o que é essencial e o que é acidental.

De seguida, Biancani prova que a matemática prova por meio de causa material ("Sed iam materialem causam indagemus"), tomando por base a primeira parte do usual teorema trigésimo segundo ("idque duce Aristotele accipiamus igitur celeberrimam illam 32. primi elementorum quam Mathematicis solent aduersarii opponere [...] Hoc tamen loco partem ipsius primam, angulum, videlicet externum cuiusuis trianguli, aequalem esse duobus internis, & oppositis, examinabo")[588].

Biancani identifica como meio da demonstração a asserção: "o ângulo externo é divisível em dois ângulos, cada um dos quais é igual a cada um dos ângulos internos opostos". Esta será a razão por que a totalidade do ângulo externo é igual à soma dos internos opostos. Biancani lembra que o facto de que o ângulo externo é divisível em duas partes é provado construíndo uma linha paralela ao lado oposto do triângulo, mas volta a realçar que esta linha não é o meio da prova, sendo utilizada apenas para descobrir o meio ("Notandum hic etiam parallelam illam, qua angulus diuiditur, duci ad medium demonstrationis indagandum, nequaquam vero ipsam esse medium, & idcirco demonstrationem hanc non esse per extrinseca"). Finalmente, o matemático relembra que este modo de argumentar, das partes possíveis para o todo, é aprovado por todos os filósofos. Biancani defende então a prova euclidiana. Quando o matemático não explicita que tal ângulo é divisível em potência, mas imediatamente procede dividindo-o em acto, assim o faz por brevidade, tomando o acto pela potência ("quamuis autem Geometrae non dicant talem angulum, vel talem figuram esse diuisibilem in partes aequales aliis quibusdam, sed statim diuidant, id faciunt breuitatis causa; vtuntur enim actu pro potentia"). Para concluir, lembra o já referido passo aristotélico, em que se afirma que as construções em acto apenas servem para tornar explícitas coisas que existem em potência ("quod optime Aristot. 9. Metaphys. tex. 20 annotauit, sic; Descripsiones quoque actu inueniuntur, diuidentes namque inueniunt, quod si diuisae essent, manifestae essent, nunc autem insunt potentia, &c.")[589]. Biancani explica assim o papel das construções na geometria: elas visam facilitar e ajudar a descobrir os verdadeiros termos médios, esses sim causais, a utilizar nas demonstrações.

Podemos afirmar, então, que para Biancani as construções auxiliares possuem significados diferentes em problemas e teoremas. Nos primeiros elas produzem os objectos e fornecem os predicados essenciais para as demonstrações; nos segundos, elas

[588] Biancani 1615, 16.
[589] Veja-se acima, as pp. 60 e ss. deste trabalho. ("Cuius loci nostram superius allatam explicationem habes. per descripsiones autem intelligit Geometricas demonstrationes, vt saepius supra in opere ostensum est").

apenas tornam manifestos os predicados essenciais que constituem os termos médios das demonstrações.

Biancani procede, nos capítulos seguintes, à refutação dos argumentos dos adversários, nos moldes usuais, e à defesa da superioridade epistemológica da matemática. Pela sua argumentação, depreende-se que defende um estatuto de ciência *stricto modo* para as matemáticas, na linha do que defende João Delgado. No entanto, apesar da força dos argumentos que introduz, o quadro conceptual que oferece não tem originalidade e fundamenta-se em argumentos usuais, presentes em autores como Barozzi, como a oposição matemática actual/potencial[590]. Acima de tudo, é preciso enfatizar as suas limitações. No final do capítulo, Biancani junta um apêndice onde procura especificar cada uma das quatro causas aristotélicas apresentadas em cada proposição do primeiro livro dos *Elementos*:

Placet nunc demum, vt melius adhuc Mathematicarum natura pateat, locaque Arist. Mathematica magis illustrentur, Demonstrationes primi Elementorum Euclidis breuiter expendere, atque unamquamque, ad suum demonstrationis genus referre.[591]

Das 48 proposições que compõem o referido livro dos *Elementos*, Biancani identifica nove que procedem por causa formal (proposições 1, 10, 11, 12, 27, 30, 31, 33, 46), treze que procedem por causa material (proposições 5, 15, 17, 18, 32, 34, 35, 37, 38, 42, 43, 45, 47) e vinte e cinco que não apresentam causa alguma, porque procedem por redução ao impossível (proposições 6, 7, 14, 19, 25, 26, 29, 39, 40) ou *a signo* (2, 3, 4, 5, 8, 9, 13, 16, 20, 21, 22, 29, 33, 36, 41, 44, 48)[592]. O que sobressai do quadro apresentado é a não adequação da maioria das provas do primeiro livro dos *Elementos* à teoria da ciência aristotélica, por falharem o requisito da causalidade. Por mais que os matemáticos defendam que a matemática é uma ciência *stricte*, há muito

[590] Paolo Mancosu afirma, sobre o pensamento de Biancani: "…although Biancani's arguments are often unsactisfactory, they do make sense *within* the Aristotelian framework" (Mancosu 1996, 18).
[591] Biancani 1615, 32.
[592] Algumas demonstrações euclidianas apresentam mais que um resultado e, por conseguinte, mais que uma prova; por isso, figuram ao mesmo tempo em listas diferentes: é o caso das proposições 5 (um resultado sem causa, outro por causa material), 29 (três resultados sem causa; um por impossível, dois *a signo*) e 33 (um resultado por causa formal, outro sem causa). Biancani tem dúvidas em relação a três demonstrações: 23, 24 e 28. A vigésima terceira e a vigésima oitava *parecem* causais ("videtur a definitione horum angulorum", "Puto a causa demonstrare"); a vigésima quarta parece *a signo*, mas Biancani não o explicita ("Probat latus illud esse maius altero latere, ex eo, quod sit aequale cuidam lateri, quod etiam est maius illo latere.").

que perderam a luta contra os filósofos a respeito da matemática tal como esta se encontra expressa em acto nos *Elementos.*

Esta é a primeira resposta internacional ao comentário de Sebastião do Couto. Embora a dialéctica conimbricense nunca seja explicitamente referida, há passos que lhe são endereçados sem qualquer ambiguidade, como o seguinte, em que se apresenta uma décima sexta crítica à matemática por parte dos detractores da disciplina:

Decima sexta, qua in vniuersum proponunt hoc modo, vtrum Mathematicae habeant perfectas demonstrationes, postea in discursu multa contra eas adducunt, quae tandem in fine tractationis contra solas Geometriam, & Arithmeticam valere fatentur. Quare nisi lector ad finem vsque omnia perlegerit, quod raro accidit, decipitur, putat enim in omnes Mathematicas illa quadrare, cum tamen ipsi fateantur, se nunquam loquutos esse de mediis Astronomia, Musica, Optica, Mechanica, quibus inesse veram scientiae demonstratiuae rationem libenter concedunt.

O único texto que corresponde à descrição feita e que pode merecer a crítica enunciada é o texto de Couto. Com efeito, o conimbricense começa por se questionar se as matemáticas possuem demonstrações perfeitas, para depois, quase no final do artigo, conceder que a questão se circunscreve às matemáticas puras. O trecho é elucidativo sobre a forma como se considerava que a tese da dialéctica conimbricense devia ser interpretada: Biancani concede que o texto da dialéctica conimbricense não é globalmente antimatemática; contudo, faz notar que é preciso ler o texto até ao fim para se chegar a esta conclusão, coisa que poucos leitores fariam ("quod raro accidit").

Não é só o conteúdo do próprio texto que mostra desejo de debate com os Conimbricenses. Existe na Biblioteca Nacional de Lisboa o exemplar da obra de Biancani que pertencia à biblioteca do Colégio das Artes[593]. Na folha de rosto, em baixo, regista-se uma informação preciosa: "Collegio Conymbr. Soc. Iesu. *Ex dono Authoris*" (o itálico é meu). Assim denuncia o autor a intenção específica de entrar em diálogo com os professores de Coimbra, realçando a relevância dos conteúdos por eles ensinados e defendidos. Em suma, embora Biancani apresente como objectivo inicial do seu trabalho a refutação de três autores (Piccolomini, Pereita, Conimbricenses), no seu texto detecta-se uma resposta mais específica ao texto de Sebastião do Couto [594].

[593] Trata-se do já referido impresso com a cota SA 1164 V, onde baseei as citações e a transcrição do apêndice final. Uma marca de posse no canto superior esquerdo indica que pertencia à biblioteca do Colégio das Artes ("Coimbra. do Coll. da Compª.").

[594] É a primeira vez que se identifica com precisão o alvo do texto de Biancani, visto que o texto de Sebastião do Couto e o seu papel no debate sobre o estatuto da matemática foi até agora praticamente

O debate pretendido por Biancani toma outra proporção quando Cristoforo Borri resume a doutrina do seu *additamentum* e a expõe nas suas aulas de matemática leccionadas em Coimbra. Ao tornar explícito o confronto com os Conimbricenses e, em especial, com Sebastião do Couto, o matemático italiano contribuiu de forma mais vincada para um verdadeiro debate sobre o estatuto da matemática em Portugal. A sua reflexão sobre o assunto encontra-se no texto que intitulou "Quaestio unica. Num mathematicae disciplinae uerae scientiae nomen induant?" e que passo a analisar[595].

Borri é o único em Portugal a indicar a filiação do debate em Piccolomini, com base em Biancani. Mais: sobrevaloriza o papel do filósofo senense e ignora propositadamente Benito Pereira. A diferença de estatuto entre estes homens permite-lhe um ataque *ad hominem* devastador: Piccolomini nunca teria sido considerado matemático nem filósofo, mas apenas um humanista com conhecimentos de esfera elementar e pretensões a escritor de comédias:

---

ignorado. Pelo contrário, o texto de Biancani sempre foi bem conhecido. Por isso, uma das questões levantadas até agora tinha sido o de quem seria o alvo do matemático italiano. Ainda em Janeiro de 2007, em comunicação apresentada na conferência "The Classical Model of Science" (Faculdade de Filosofia da Vrije Universiteit, Amsterdam, 10-13 Janeiro 2007), Woosuk Park identificava três tipos de adversários da matemática e que um deles era o alvo de Biancani; no entanto, nunca indicou o nome de uma personalidade: "For now it becomes clear that we have to sharply distinguish between (1) those adversaries of mathematics who concede the existence of perfect demonstrations in puré mathematics but denying it for *scientiae mediae*, (2) those who concede it for *scientiae mediae* but denying it for pure mathematics, and (3) those who concede it for both pure mathematics and *scientiae mediae*. It is obvious that he has to respond somewhat differently for strategic purposes depending upon the different type of his opponents. As a consequence, now we can see that the prime target of Biancani's dissertation must be of the second type, i.e., those who concede the existence of perfect demonstrations in *scientiae mediae* but denying it for pure mathematics" (p. 7); mais à frente, insiste: "Since Biancani grants *potissima* proofs for both pure and *scientiae mediae*, it is curious why he does not bother with the first and the third type of adversaries in his dissertation". A observação de Woosuk Park é poderosa, e não podemos estar mais de acordo com ela: o texto de Sebastião do Couto força a uma alteração da estratégia dos matemáticos na defesa da sua disciplina. Poderá estar aqui outra razão para a aparente não influência de João Delgado em autores posteriores: Sebastião do Couto neutralizou-a. Luís Miguel Carolino foi o primeiro a indicar que, quando Biancani cita os "Conimbricenses", se refere, principalmente, a Sebastião do Couto, mas nunca realçou o facto de que o professor de Coimbra é *o principal visado* no texto de Biancani (Carolino 2006a e 2006b).

[595] Cristoforo Borri (Cristóvão Bruno, Milão 1583-1632) tornou-se jesuíta em 1601, leccionou matemática em Mondovi (1607-1610) e, posteriormente, filosofia e matemática em Milão (1611-1614). Partiu logo a seguir para o Oriente, de onde regressou em 1624. Leccionou matemática no Colégio das Artes (1626-1627) e no Colégio de Santo Antão, no ano de 1627-1628. Em 1630 deixou a Península Ibérica e em 1631 deixou a ordem jesuíta. Foi um autor muito importante no campo da cosmologia. Sobre ele veja-se Gomes dos Santos 1951; Pereira Gomes 1967c; Baldini 1998, 232 n. 109; 2000a, 64 n. 43 e 44; 2000b; 287 n. 43 e 44, 292; Carolino 2000, 65 ss.;Carolino 2006b. O texto de Borri de que tratamos aqui está na Biblioteca Nacional, COD. 2378 e apresenta o título "Compendium problematum, meteorum, et paruorum naturalium. Et aliquot tractatus de Mathematica Disciplina traditi a Pe. Cristophoro Brono e Societate Iesu. Ignatius Nunes [scripsit]". O texto sobre o estatuto da matemática está nas ff. [52r-59r] e encontra-se transcrito no apêndice (daqui se tiram as citações seguintes). Estar escrito em Latim elimina a hipótese de que tenha sido leccionado em Santo Antão, onde se ensinava em Português.

Pars negatiua unico, eoque recensiore Auctore fundata fuit, Alexandro nimirum Picolomineo in opusculo de certitudine mathematicarum, nullus enim alicuius nominis Philosophus ante illum extitit, cui in mentem unquam uenerit dubitare de ueritate scientiarum mathematicarum, quanto minus negare; quod non indiget probatione, cum ipsemet fateatur se primum inter Doctores hanc ueritatem olfecisse, uerum non inter Doctores modo, sed absolute ipse omnium primus dici potest. Hic homo nunquam inter Philosophos numeratus fuit, neque inter mathematicos aliud nomen adeptus est, quam uiri ad summum in sphaera satis instructi: et si in aliquo fuit uersatus, maxime fuit in comoediis, de quibus ipsemet gloriatur in praefatione suae sphaerae. Quare indignum omnino putarunt cum comico contrarium asserente de re tam graui et philosophica disputare.[596]

A sua crítica é excessiva e a filiação que procura estabelecer entre os conimbricenses e Piccolomini visa conferir-lhes um valor intelectual inferior àquele que verdadeiramente possuem[597]. Esta filiação serve de prelúdio à enunciação da sua proposta de defender a matemática refutando, pela mesma ordem, os pontos avançados no texto de Couto:

uerum cum uideam Conim. alioquin sapientisssimos philosophos sententiam huiusmodi homuncionis sequutos esse, nullam uiri (ut suspicor) eiusque insufficientiae notitiam habentes, non erit iam indignum quaestionem contra Collegium Conimbricense pro scientiis mathematicis instituere; qua in re sequemur eundem ordinem, quem ipse Collegium in [?] de hac re.[598]

Com esse efeito, cita aquela que indica ser a conclusão geral dos conimbricenses:

Conclusio itaque Conimbricensium[599] est disciplinas mathematicas non uti in demonstrando ueris causis a priori, nec posse suas passiones per ueras item causas a priori demonstrare, et consequenter non esse ueras scientias ab Aristotele definitas.[600]

---

[596] F. [52r].
[597] Sobre a enganosa apreciação de Piccolomini, basta dizer que G.P. Lembo cita o filósofo italiano, pelo menos uma vez, como autoridade, a par com Clávio, quando discute a proporção entre a quantidade de terra e de água no globo terrestre, e isto, fê-lo nas aulas que deu em Santo Antão (IANTT, Livraria, ms 1770, f. [46v]): "Do que ficca claro que a agoa he muito menos que a Terra, o que proua o mesmo Clauio com resoins giometricas e Astronomicas não somente da terra e agoa, mas tambem dos outros, ellementos, e que nem esta decupla, nem alguma proporção contínua tem entre sy o que proua também Alexandre Picolomino no opusculo de quantitate terrae, et aquae..."
[598] F. [52r].
[599] A abreviatura "Conimb." deve ser interpretada no seu plural. Na mesma f. 52r, no último parágrafo, a pessoa em que se encontra a forma verbal ("Probant 2º Conimb.") prova que o texto de Borri, embora pensado como resposta à *Dialéctica* de Sebastião do Couto, não individualiza o autor, mas nomeia a obra pela sua autoria conjunta, tomando igualmente em consideração o comentário de Manuel de Góis à *Física.* O mesmo se faz, de resto, no manuscrito BNP COD. 2260 (f. 9v), como veremos à frente.
[600] F. [52v].

Borri é como aqueles que Biancani afirma não lerem o texto de Couto até ao fim, pois entende que o conimbricense nega estatuto científico às matemáticas em geral. A interpretação enviesada pretende dramatizar a posição antimatemática dos filósofos, de forma a facilitar a defesa da disciplina. O texto de Borri mostra a irredutibilidade dos matemáticos, que não encaixam a terceira via proposta pelos conimbricenses. Esta teimosia aparece claramente no seguimento do texto. Depois de citar *verbatim* os argumentos de Couto, Borri apresenta a sua solução da questão em 3 suposições. A primeira postula que, se há um problema com o estatuto científico de algumas ciências matemáticas, ele põe-se em relação às matemáticas aplicadas e não às matemáticas puras, ao contrário do que afirmam os conimbricenses; com efeito, o objecto em parte físico sobre que se debruçam aquelas é caracterizado pela incerteza, o que contrasta com a infalibilidade da geometria:

Ad solutionem quaestionis supponendum est 1º si aliquod dubium dari potest in hac materia praecipue esset non de scientiis pure mathematicis, quales sunt Geometria, et Arithmetica, sed [53v] de mixtis ut Astronomia, musica, et perspectiua quae qua ex parte naturales sunt non habent eam certitudinem, quam habent quatenus mathematicae, ut sic enim utuntur modo geometrico infalibili, ut naturales uero aliquae etiam opinabilia tractant, nihilominus ex utraque parte sunt uerae, et propriae scientiae, quia omnia tractant modo scientifico, quod sufficit ad hoc ne amittant rationem scientiae proprie dictae, sicuti nec ob id amittunt reliquae scientiae naturales; attamen aduersarii non de his mixtis, sed de puris mathematicis quaestionem faciunt;[601]

A segunda suposição, sempre de acordo com o pensamento de Biancani ("ut optime Blancanus de natura mathematicarum, c. 1º"), pretende que o objecto da matemática é a quantidade limitada e não ilimitada. Este argumento contraria a tese dos que defendem que a disciplina não é ciência porque o seu objecto é infinito, contrariando assim as disposições da teoria da ciência aristotélica.

[601] Ff. [53r-53v].

A terceira distingue, na geometria, problemas de teoremas[602]. Não ter em devida conta esta última distinção é a principal causa do erro dos conimbricenses ("Principalis autem occasio errandi Conimbricensium fuit quia non aduerterunt hanc distinctionem problematis a theoremate."). As duas últimas suposições não são desenvolvidas de forma suficiente; a verdade é que nem teriam de o ser, visto que o leitor mais interessado é constantemente remetido para o texto de Biancani[603]. Borri afirma que esta é a principal "causa do erro dos conimbricenses", mas o que se pode ler nas suas palavras, é que ele percebeu qual o argumento mais forte introduzido por Biancani contra os Conimbricenses, referido acima.

Borri avança, então, para as suas conclusões. A primeira defende que as matemáticas são verdadeiras ciências ("Prima conclusio. Mathematicae sunt uerae scientiae"). Isto prova-o Borri citando genericamente todos os filósofos platónicos e aristotélicos, excepto Piccolomini e Pereira[604]. São citados os passos usuais de Platão (livro 7º da República), Aristóteles (passos dos *Segundos Analíticos*, *Física* e *Metafísica*) e comentadores (Alexandre, 2º livro da *Metafísica*, e Averróis, 1º livro da *Física*). A propósito do passo dos *Segundos Analíticos* em que Aristóteles afirma que a figura "mais científica" é a primeira, Borri acrescenta: "Vbi nota contra aduersarios loquitur Aristotelem tum de puris mathematicis, tum de mixtis"; além das autoridades, Borri acrescenta que as matemáticas possuem *todas* as condições requiridas para uma

[602] Ff. [53v]: "Supponendum 3º duo genera propositionum reperiri apud mathematicos, problema nimirum, et theorema: problema est quaesitum docens aliquod construere, recteque esse bene constructum demonstrat; theorema uero illud quod nihil docet construere, et solam passionem unius, aequalium quantitatum simul perscrutatur. Sicque 1º Euclidis propositio erit problema, quia in illa docetur quomodo super lineam rectam finitam possit triangulum aequilaterum". Borri acrescenta um diferendo entre filósofos e matemáticos acerca do conceito de "problema" em ambas as disciplinas: "Dicitur autem problema ad similitudinem problematis dialetici quia cum eius utraque pars condictionis sit probabilis ita etiam problema mathematicum iubet aliquid construere, cuius contrarium effici etiam potest, nam super lineam rectam effici potest tum aequilaterum triangulum, tum ne aequilaterum, uel etiam quia possit fieri triangulum aequilaterum alia uia: est tamen differendum non paruum inter dialecticorum, et mathematicorum problema nam in dialectico utrauis pars contradictionis suscepta confirmatur tamen probabiliter, in mathematica uero utrauis pars firma demonstratione comprobatur. Non sic autem theorema, cuius pars opposita perpetuo firma exsistit, ut si quis demonstret omnes angulos trianguli cuiuslibet duobus esse rectis angulis aequales, nullo poterit modo fieri ut inaequales quoque sint duobus rectis".

[603] De qualquer forma, o leitor interessado poderia sempre consultar Biancani.

[604] Ff. [54v-55r]: "probatur 1º auctoritate quia omnis philosophorum schola tum Academicorum, tum Peripateticorum mathematicas in ueris, propriis ac perfectissimis scientiis simpliciter numerauit praeter unum Piculomineum, quem deinde sequutus etiam est scripsuralis Benedictus Pererius, sed duae hirundines non faciunt uer, reliqui omnes uno ore ueritati acclamant mathematicam non modo scientiam esse, sed perfectissimam, demonstrationemque simpliciter nusquam perfectiorem, frequentioremque reperiri quam in mathematica". Da mesma forma procedera Biancani.

ciência aristotélica[605]. Esta conclusão é apresentada como evidente e sem argumentação, sendo o tema exclusivo da causalidade remetido para a conclusão seguinte[606].

A segunda defende que as matemáticas procedem por causa formal ("2ª conclusio dantur in mathematicis uerae demonstrationes a causa formali"). Borri limita-se a afirmar, num primeiro momento, que muitas demonstrações matemáticas procedem por meio de uma definição (do objecto ou de uma sua propriedade)[607]. Por outro lado, salienta que as definições que refere são essenciais, ao contrário do que defende Couto[608]. A primeira proposição dos *Elementos* é causal porque parte da definição de "raio de um círculo"[609].

---

[605] f. [55v] "Probatur 2º ratione quia scientiae mathematicae habent omnes conditiones ab Aristotele requisitas ad perfectam rationem demonstrationis, procedunt enim mathematicae demonstrationes, praesertim Geometricae ex primis, ueris, immediatis, certis, notioribus, et his, quae sunt per se, et secundum quod ipsum: ergo sunt uerae et propriae demonstrationes; ergo propriissimae scientiae prout ab Aristotele definiuntur".

[606] F. [55v]: "Consequentia patet, antecedens etiam non eget probatione, cum tam clare pateat ex libris Aristotelis citatis, patet etiam inductione per omnes fere propositiones Euclidis, quae ostendunt et quod, et propter quid, in quo proprie consistit scientia, exempli gratia, demonstratio 32 3º ostendit angulum in semicirculo esse rectum, quod omnino ignotum erat, et affert causam, quae pariter ignorabatur. Eiusmodi sunt reliquae fere omnes demonstrationes pure mathematicae, sed quia tota aduersariorum difficultas consistit in assignandis ueris causis demonstrationum mathematicarum, ideo sit".

[607] F. [55v]: "probatur 1º in genere, quia multae demonstrationes geometricae utuntur definitionibus subiecti; aut passionis ad suas conclusiones probandas; sed hoc est procedere per causam formalem: ergo. minor conceditur ab omnibus, maior autem patet inductione in multis propositionibus Euclidis praesertim in 1ª, ut mox ostendemus".

[608] F. [55v-56r]: "Neque hae definitionibus sunt solius nominis explicationes, ut aduersarii falso putarunt, sed sunt essentiales, et ut plurimum simul rei, nominisque expositiones; talis est definitio quadrati, nam quando dicimus quod quadratum est figura plana quattuor rectis lineis, et quattuor angulis rectis constans explicamus simul rationem nominis, et rationem rei, dicitur enim quadratum a quattuor illis lineis, explicamus deinde totam eius essentiam quando dicimus ipsum constare ex quattuor lineis rectis, et quattuor angulis rectis, quae duo simul iuncta constituunt totam quadrati essentiam, sunt enim ipsius doctrina constitutiua, 1º autem generis est figuram planam quadrilatera (sic); unde eam esse optimam definitionem manifestum est. Idem dices de aliis similibus". A seguir, Borri acrescenta um interessante ponto, pouco referido por outros autores, que é o passo do *De Anima* em que se fala de definições causais: "Obiicies. Definitiones ad hoc ut sint medium demonstrationis non sufficit ut sint essentiales, sed debent insuper esse causales: sed in mathematicis non dantur deffinitionibus causales: ergo non possunt esse medium demonstrationis. Respondeo concessa maiore negando minorem cum Philosopho, qui text. 12 2i de anima ait tetragonismi extare duas definitiones, unam formalem, seu essentialem, quae est Tetragonismus est effectio quadrati aequalis dato quadrilatero: alteram uero causalem, scilicet Tetragonismus est inuentio mediae proportionalis quia linea illa media proportionalis est causa quadrati aequalis datae figurae".

[609] F. [56r-56v]: "Probatur 2º in particulari per resolutionem 1ae demonstrationis Euclidis, quoniam est Achylles aduersariorum, probamus inquam hanc demonstrationem procedere a causa formali, cum enim illa 1ª propositio non sit theorema, sed problema, hinc fit ut illae semidiametri circulorum non sint extrinseca rei, de qua demonstratur, quin imo subiectum ipsius sint: ergo. cum ostendat causam aequalitatis laterum esse quia sint semidiametri aequalium circulorum patet demonstrationem procedere a definitione subiecti, quod est semidiameter (ut sic enim dicit essentialiter ordinem ad circulum) definitio essentialis est quod sit linea ducta a centro ad circunferentiam; perficitur autem demonstratio sic: omnes lineae ductae a centris ad circunferentias aequalium circulorum sunt semidiametri aequales: sed latera trianguli taliter constructi sunt lineae ductae a centris ad circunferentiam aequalium circulorum: ergo latera trianguli taliter constructi sunt semidiametri aequales; uel etiam per definitionem passionis causalem; passio quae demonstratur est aequalitas laterum trianguli taliter constructi, quod idem est **ac**

A terceira demonstra que a matemática possui demonstrações que procedem de causa material, como as que procedem das partes para o todo[610]. O teorema trigésimo segundo, por exemplo, procede de causa material, porque o conjunto das partes que são os três ângulos internos do triângulo é igual ao conjunto das partes formadas por dois ângulos (rectos)[611]. Sobre o facto de que o lado prolongado, que serve de base à demonstração, é acidental em relação à essência do triângulo, Borri cita o argumento de Biancani de que este não constitui o verdadeiro meio da demonstração mas serve apenas para revelar o verdadeiro meio, que é aquele já referido[612].

Depois das conclusões, Borri refuta da forma usual alguns argumentos dos adversários e assim termina o seu texto. Merece referência um último ponto: em dois passos, Borri aborda o tema da convertibilidade das demonstrações matemáticas em silogismos em forma muito semelhante à de Delgado. No primeiro, procede-se a um exemplo de transformação de prova matemática em silogismo:

Confici autem potest syllogismus hoc modo Tunc datur aequalitas semidiametrorum quando dantur lineae ductae a centris ad circunferentiam aequalium circulorum: sed in triangulo taliter constructo dantur 3 lineae ductae a centris ad circunferentiam aequalium circulorum: ergo in triangulo taliter constructo datur aequalitas semidiametrorum, quod est idem ac triangulum taliter constructum esse aequilaterum. Vbi constructio illa semidiametrorum circulorum aequalium, est subiectum propositionis praedicatum est aequilaterum, medium ad probandam aequalitatem laterum est aequalitas semidiametrorum, quorum causa est aequalitas circulorum in quam resoluitur ulterior demonstratio[613].

Noutro passo, apresenta novo silogismo, para provar que as demonstrações matemáticas se formulam na 1ª figura:

---

aequalitas trium semidiametrorum; nihil enim aliud est esse triangulum taliter constructum, quam habere latera, quae identificentur cum semidiametriis illorum circulorum".

[610] F. [57r]: "3ª conclusio dantur in mathematicis uerae demonstrationes a priori per causam materialem".

[611] F. [57r]: "Minor patet inductione per innumeras huiusmodi demonstrationes, praesertim in propositione 32, quae procedit a uera causa materiali tanquam a priori, medium enim illius est quod partes aggregati trium angulorum sint aequales partibus aggregati duorum rectorum, et ideo aggregatum aggregato aequale est, quod medium est in genere causae materialis, et est omnino intrinsecum, ex propriis nimirum ipsius trianguli, siue ex propriis angulorum ipsius, cum sint ipsius partes".

[612] F. [57v]: "Obiicies cum Picolomineo angulus externus ex latere producto per accidens se habet ad internos, nam illo non existente, adhuc tres interni duobus rectis sunt aequales: ergo etc. Respondeo 1º lineam illam productam ex triangulum [sic] non esse demonstrationis medium, sed tamen modo assumi ad probandum medium iam excogitatum esse ueram causam conclusionis. Et confirmatur quia Pythagorici eam aliter, quamuis per id medium, scilicet a causa materiali, demonstrabant: construebant enim aliter, neque ulla utebantur diuisione, ut uidere est apud Clauium in scholio huius propositionis. 2º respondeo si uelis hanc demonstrationem accipere quatenus probatur per illam lineam productam, et ut sic causantem angulum externum, in illa suppositione, dico angulum externum tunc minimum extraneum esse quia tunc sumitur pro subiecto demonstrationis scilicet, pro parte duorum rectorum, ipse enim cum angulo sibi deinceps facit duos angulos rectos, quibus tres anguli trianguli probantur aequales".

[613] F. [57r].

Nemo enim negabit hunc syllogismum esse in [1ª] figura omnes semidiametri aequalium circulorum sunt aequales: sed tres lineae trianguli taliter constructi sunt semidiametri aequalium circulorum: ergo sunt aequales tres lineas trianguli taliter constructi.[614]

Os seus silogismos são flexíveis e acomodam as provas matemáticas de forma incompleta. No entanto, a forma casual como são referidos mostra que não são introduzidos como argumento fundamental na discussão, e que a convertibilidade de provas matemáticas não é realmente um problema discutido no âmbito do debate.

Borri é protagonista de um incidente que realça a complexidade da relação entre o debate epistemológico sobre o estatuto científico da matemática e a prática da disciplina. É que, quando pretendeu publicar em Portugal uma obra com ideias inovadoras no domínio da astronomia, Borri viu-se impedido de o fazer por acção de Sebastião do Couto, que se havia sentido agastado com as críticas ao seu capítulo sobre o estatuto da matemática incluído nos comentários à *Dialéctica*[615]. Daqui poderia inferir-se que o pensamento antimatemático de Sebastião do Couto e dos professores de matemática encontrava reflexo numa acção antimatemática[616].

A verdade, porém, é que esta conclusão não se segue necessariamente das premissas enunciadas. Borri foi professor admirado em Portugal, mesmo pelos professores de filosofia. As suas teorias inovadoras sobre a doutrina dos céus mereceram o aplauso e aprovação de todos aqueles, que chegaram mesmo a enviar os seus votos de aprovação para Roma[617]. Parece que o seu exercício docente em Coimbra foi feito a convite da própria instituição e foi um professor de filosofia, António Mascarenhas, quem convidou o matemático italiano a falar nas aulas sobre as suas ideias originais. Este António Mascarenhas pode ser o mesmo que, enquanto estudante, disputara conclusões de curso em que afirmava que a matemática não era ciência[618]. A tese que então defendera, semelhante à de Couto, não o impedia de defender as inovadoras teses de Borri. Outro professor, também já referido acima, com manifestas

[614] F. [59r].
[615] Somos informados disto por carta do próprio Borri, publicada e analisada em Gomes dos Santos 1951 (a transcrição da carta ocupa as pp. 143-150 e o seu *incipit* é: "Al molto Reu. Pre. Generale. Cristophori Borri sopra il libro che ho composto per stampare delli tre Cieli"). É preciso notar que só conhecemos a versão de Borri sobre o acontecimento e que a justificação da atitude de Couto pode corresponder a uma mera opinião de Borri.
[616] Esta é a perspectiva genérica que se pode encontrar em Carolino 2006b.
[617] Gomes dos Santos 1951, 129.
[618] Veja-se, mais acima, as pp. 252 e ss.

dúvidas em relação à matemática e que está ligado de forma positiva à figura de Borri é Jorge Cabral. Este professor de Coimbra é o autor de duas licenças datadas de 1630, que elogiavam e concediam o *imprimatur* a outra obra do matemático italiano[619]. Só isto chegaria para mostrar que o discurso epistemológico antimatemático não produz a equivalente acção anti-prática da matemática ou antimatemáticos.

Mas há mais. A atitude dos superiores perante a recusa de *imprimatur* para a obra de Borri também é elucidativa: "em vez de truncarem pela raiz a publicação da obra", afirma Domingos Maurício Gomes dos Santos, "mandaram a Borri que a tornasse a expor na Universidade de Coimbra, defendendo-a em conclusões impressas, que infelizmente não são conhecidas"; o mesmo académico acrescenta que o "mestre lombardo informa ter feito uma e outra cousa com «muito aplauso de toda a Universidade»"[620].

Deve acrescentar-se, finalmente, que, de acordo com o próprio Borri, Sebastião do Couto se terá mostrado inicialmente de acordo com a originalidade das suas ideias; ou seja, a sua atitude nunca foi contrária à inovação científica. Da carta de Borri, não se tiram provas de uma acção antimatemática por parte de filósofos ou do próprio Couto. O mais que se pode tirar é atitude de intransigência em relação a uma pretensão demasiado extremista dos matemáticos que desejam ver reconhecida uma noção de matemática como ciência *stricte*, indefensável para aqueles. Quer isto dizer que nada parece provar de forma inquestionável que a intransigência não se verifica apenas a nível epistemológico ou que passa para o plano da actuação científico-pedagógica. Esta intransigência é, de resto, justificada: se as ideias novas que Borri introduziu no campo da cosmologia mereceram aplauso, isso significa que a sua prova foi aceite. Pelo contrário, a argumentação feita a propósito do estatuto científico da matemática nunca foi unânime. O texto de Borri sobre o tema, deve acrescentar-se, não tem qualquer argumento novo nem brilhantismo peculiar. Antes limita-se a parafrasear o texto de Biancani, com todas as suas limitações, porque percebe que ele visava, precisamente, o conimbricense[621].

---

[619] Borri 1631 (as licenças podem ser lidas logo no início).
[620] Gomes dos Santos 1951, 138.
[621] É importante notar que é muito difícil perceber a verdadeira razão para a proibição de publicar a obra de Borri. Borri é o único envolvido a mencionar como causa o contraste entre a sua valorização epistemológica da matemática e a contrária posição conimbricense. O que estava em jogo devia, no entanto, ser bastante mais complexo, devido aos acontecimentos relacionados com o *affaire* Galileu, entre 1615 e a década de 30 (Domingos Maurício Gomes dos Santos nota-o muito bem e escreve-o em Gomes dos Santos 1951, 137-138). A vida do próprio Borri mostra turbulência em relação à estrutura hierárquica, não se devendo esquecer que abandonou a Companhia pouco depois.

2.3.3.3. Influência de Hugh Semple: o caso do manuscrito BNP cód. 2260

Em 1635, o jesuíta Hugh Semple, professor de matemática no Colégio Imperial de Madrid publica em Antuérpia um importante texto onde recapitula o pensamento de Biancani que acabámos de descrever[622]. O primeiro livro debruça-se sobre tópicos relacionados com a dignidade, superioridade, antiguidade e autoridade da matemática. Nele se aborda pormenorizadamente o tema do estatuto científico da disciplina, em capítulo com o título "An Mathematicae disciplinae sint uerae scientiae"[623].

Este capítulo encontra-se em parte parafraseado, em parte adaptado e em parte traduzido para Português no manuscrito BNP cód. 2260, que leva o título: "Os sinquo liuros do Compendio das Sciencias Matematicas De Francisco de Melo. Ao serenissimo Prisepe Dom Tiadozo N. S." O capítulo deste manuscrito que corresponde ao de Sempílio intitula-se, por sua vez: "Tratado unico. Da serteza, e Euidentia da mathematica". É preciso clarificar que, conquanto Francisco de Melo surja no título como autor, ele não o pode ser realmente, porque admite, mais abaixo na mesma dedicatória, tê-las copiado nos "primeiros annos nos estudos das Matematicas". De facto, trata-se provavelmente das lições que Simão Falónio leccionou em Santo Antão no ano de 1639-1640[624].

---

[622] Sobre Hugh Semple, veja-se Sommervogel 1960, *s.u.*; Dear 1987, 139 n. 26 e 1995, 40, 169-170; Brotóns 1996, 242; Dou 1997, 311. Nascido em 1589 ou 1596 na Escócia, entrou no noviciado de Toledo em 1615. Dedicou-se ao estudo e ensino das matemáticas em Espanha. Morreu em Madrid em 1654, enquanto ocupava o cargo de reitor do colégio dos escoceses. A obra onde aborda o tema é intitulada: *Hugonis Sempilii Craigbaitaei Scoti e Societate Iesu De Mathematicis Disciplinis libr. duodecim ad Philippum IV. Hispaniarum et Indiarum regem catholicum*. Antuerpiae, ex officina Plantiniana Balthasaris Moreti. MDCXXXV (Sempílio 1635). Terá escrito também, conforme indicação de Sommervogel um *Dictionarium Mathematicum, ordine Alphabetico, quo complecteretur, quidquid de qualibet dictione Mathematica, ab antiquis, et recentioribus, qualibet lingua Europaeis nota, litteris traditum est, sed morte preoccupatus non euulgauit*.

[623] Eis a estrutura da obra de Sempílio: [1] Liber Primus. De dignitate Matheseos. Caput I. Matheseos praestantia auctoritate fulcitur. [...] [5] Caput II. De Matheseos Antiquitate. [...] [6] Caput III. De Mathesis Gestis. [...] [6] Caput IV. De Mathesis Auctoritate [...] [7] Caput V. An Mathematicae disciplinae sint uerae scientiae. O livro segundo é ainda sobre questões metamatemáticas ("De vtilitate scientiarum Mathematicarum"). Os livros seguintes estão dedicados a cada um dos ramos da matemática (geometria, aritmética, óptica, estática, música, cosmografia, geografia, hidrografia e outros temas de filosofia natural, astronomia, astrologia, calendário). O capítulo sobre o estatuto da matemática ocupa as pp. 7-19 (escritas em duas colunas) e está transcrito no apêndice.

[624] O capítulo ocupa as ff. [9r-23v] do dito manuscrito BNP COD. 2260 e está transcrito no apêndice. Uma segunda versão deste capítulo sobrevive em manuscrito do British Museum (Londres), misturada com aulas de Francisco da Costa (ms. Egerton 2063), onde ocupa as ff. 81v-86r e 229v-234v. O conteúdo das ff. 229v-234v corresponde aos parágrafos 1 a 19 do manuscrito português e as ff. 81v-86r correspondem aos parágrafos seguintes. O manuscrito inglês está em mau estado, apresenta algumas lacunas e é evidente a desorganização e o desarranjo das suas páginas. O aluno escreve com muitos erros e com uma caligrafia que tem pouco de estético. Além disso não pude conferir o original em Inglaterra,

A parte introdutória deste capítulo é constituída por 15 parágrafos[625]. Começa-se por citar autoridades a favor da matemática, rematando-se: "tam grande authoridade he tam clara e distincta, fora fiar pouco dos leitores repetir sua explicação" (§1). Depois indicam-se os nomes dos detractores da matemática então usualmente citados: Piccolomini, Conimbricenses (prólogo da física de Manuel de Góis e dialéctica de Sebastião do Couto), Benito Pereira e Paulo Valla (§2; Sempílio §1):

Contudo alguns modernos, como diz Vgo se atreverão a dizer não ser a Mathematica verdadeira sciensia: entre os quaes o maes aventejado foi Piquolomi em o lib. de certitudine mat. a quem seguem os padres conimbricenses nos preminensiais da fiziqua em a Logica, Bentto Pereira cap. 12 livro 2º, Palo Valerio lib. 2º Post. Aristoteles disp. 4ª quest. 3ª cap. 5º

De seguida indica-se o principal argumento pela parte contrária, que é a matemática não ser causa ("Dizem pois A geometria de nenhuma maneira considera a cauza e propter quid da couza, porem a sciensia dos homens demonstra a cauza pelo effeito, e o effeito pela cauza: ergo"; §3; Sempílio §32); segue-se a referência ao principal defensor da matemática (Biancani) e à única razão por que o tema deve ser tratado, que é o facto de que pela parte contrária é usual citar autoridades de peso, como Aristóteles e Proclo (§4-5; Sempílio §26).

Avançam-se, então, sete princípios, designados de "hipóteses":

---

apenas podendo consultar uma versão fotocopiada. Por isso, optei por transcrever no apêndice o manuscrito BNP COD. 2260, usando o manuscrito Egerton apenas para corrigir passos incompreensíveis naquele. Uma confrontação sistemática das espécies impõe-se, no entanto, no futuro. O manuscrito inglês é indispensável para resolver a questão da autoria das lições sobre o estatuto da matemática. Pela dedicatória de Francisco de Melo, obtém-se um *terminus ante quem* para a composição das aulas (1653, data da morte de D. Teodósio de Bragança, primogénito do Rei de Portugal, D. João IV e da Rainha D. Luísa de Gusmão). A data da publicação da obra de Sempílio (1635) fornece um *terminus post quem*. Nesta altura, apenas seis jesuítas leccionaram matemática em Portugal: Simão Falónio (Coimbra, 1627-1633; Lisboa, 1638-1641), Inácio Stafford (Lisboa, 1630-1636), Jan Ciermans (Lisboa, 1641-1642), Hendrick Uwens (Lisboa 1642- 1646), Thomas Barton (Lisboa, 1648-1649) e John Rishton (1651-1652). Os dois últimos podem ser eliminados, porque devem ter decorrido alguns anos entre o ditado original e a escrita da dedicatória, não podendo esta ser posterior a 1653. Jan Ciermans e Hendrick Uwens estudaram matemática nos Países Baixos, na altura em que o texto de Sempílio aí foi publicado e poderiam, portanto, tê-lo conhecido aí e referido em Lisboa, depois. Simão Falónio estudou em Coimbra e Évora, mas Inácio Stafford estudou em Espanha e poderia ter mantido contacto com os matemáticos jesuítas activos nos colégios desse país. Na f. 86v do manuscrito inglês, uma indicação cronológica importante esclarece a dúvida da autoria: "3 de m. de 640 Sete Rios"; assim se indica que as lições foram escritas no segundo semestre do ano lectivo de 1639-40, em Março ou Maio. Se o capítulo imediatamente anterior foi escrito ou terminado de escrever nessa altura (não há alteração de caligrafia que impeça esta assumpção) e possuindo o manuscrito aulas leccionadas em Santo Antão (único em que as aulas eram leccionadas em Português) o professor que o ditou só pode ter sido Simão Falónio, que ocupou a cátedra da Aula de Esfera entre 1638 e 1640 (como se vê pelo catálogo dos professores dessa Aula em Baldini 1998, 232-233; 2000a 65; 2000b, 287-8).

[625] Ff. [9r-11v] §§1-15. Citarei, no seguimento do estudo, entre parêntesis, os parágrafos do manuscrito da BNP e os parágrafos correspondentes do capítulo da obra de Sempílio.

- Hipótese 1: "En que se supoem auer uerdadeira sciensia" (§6; Sempílio §31)

- Hipótese 2: "Como os Abitos dos primeiros prinsípios são destinctos dos actos das concluzoens scientificas" (§§7-9; Sempílio §32)

- Hipótese 3: "Quantos sejam os modos de demonstração" (§§10-11; §Sempílio §34)

- Hipótese 4: "Como a demonstração possa proceder rectamente por cauza material, ou formal" (§§12; Sempílio §35)

- Hipótese 5: "Qual seja mais nobre meio para a scientia" (§13; Sempílio §36)

- Hipótese 6: "Qual seja o obiecto da Mathematica pura, e mistica[626]". (§14; Sempílio §37)

- Hipótese 7: "quam perfeitas sam as definisois Mathematicas" (§15; Sempílio §38)

A argumentação propriamente dita está estruturada em torno de quatro pontos, designados "questões[627]:

- "Questão 1ª en que se demonstra ser a Mathematica uerdadeira sciensia" (§§1-11)

- "Questão 2ª. He a Mathematica sciensia total generica destinta de todas as outras, e contem sub se muitas espesies". (§§12-25)

As questões três (§§26-55) e quatro (§§56-74) apresentam refutações de argumentos apresentados pelos adversários das teses defendidas nas questões um e dois, respectivamente. Os pontos que nos interessam mais são as primeira e terceira questões, que são onde o autor do manuscrito se dedica à discussão sobre o estatuto científico da matemática.

Na primeira, constituída por onze parágrafos, começa-se por clarificar o alcance da defesa da matemática empreendida e o debate pretendido com as teses de Couto[628]. Não se procura apenas justificar que a matemática é ciência *lato modo*, mas também *stricte* ou *proprie*:

[626] Onde está "mística", deve entender-se "mista".
[627] A partir da primeira questão, a numeração dos parágrafos começa novamente em "1" .
[628] Esta primeira questão ocupa as ff. [11v-13v].

[1] A certeza, e euidentia das concluzoins ninguem a negou a Mathematica como de todo este compendio se pode bem inferir donde uem que se a Mathematica nenhuma couza mais tiuera con rezão podia tomar o nome de prefeitissima sciensia e quem auera que negue a omnipotensia diuina Anjos e bem aventurados, e contudo nam andam inquirindo as cauzas, e effeitos para con sua ajuda conhecer outras couzas. logo não he fora de rezão de sciensia o conhecer o objecto deste ou daquelle modo contanto que o conhesimento seja serto, e <e>uidente.

[2] Porem ya que tratamos este negosio com os Aristotelicos. E da sciencia discursiua propria dos viandantes e tudo aquilo que se reconhese para sua prefeisão (conforme a que querem os Paripateticos) prouaremos se acha abundantemente na Mat. (Q[uestão]1.§§1-2; Sempílio §§39-40)

Tal como Biancani e Borri, também Sempílio e o autor deste manuscrito pretendem refutar a tese de Couto penetrando no domínio da teoria da ciência aristotélica. Preferem, pois, seguir na linha de João Delgado e não na de Clávio. Para defender este seu ponto de vista, o manuscrito BNP cód. 2260 aponta oito fundamentos que retomam a usual argumentação dos matemáticos:

1. os matemáticos provam por meio de causa formal, entendida como definição essencial (acima, na hipótese quinta, esta havia sido considerada o mais perfeito meio para a ciência); na primeira proposição, o meio é a definição de triângulo equilátero; muitas demonstrações não utilizam construções auxiliares e estas nunca são o meio mas servem para a descoberta do meio (Q1.§§3-4; Sempílio §41);

2. os matemáticos provam por meio de causa material (quando procedem das parte para o todo) (Q1.§5; Sempílio §42);

3. a matemática procura a verdade, que é o fim último da ciência em geral; (Q1.§6; Sempílio §43)

4. a matemática possui princípios de três tipos como obriga a definição de ciência; (Q1.§7; Sempílio §44)

5. a matemática é superior à física, porque procede a priori, enquanto a física procede por demonstração final e pelo efeito, desconhecendo a causa; (Q1.§8; Sempílio §45)[629]

[629] Este ponto é interessante, porque realça que a posição de Benito Pereira é uma novidade na Companhia. A física de Francisco de Toledo, uma das primeiras impressas de um autor jesuíta, nunca ataca a matemática e até a chega a defender, de modo genérico como é colocado em destaque neste manuscrito BNP COD 2260: "quinto fundamento o qual nos da tholedo quest. 42 ph. concluzão 3ª Diz pois o fizico e o mathamatico differem em o modo de demonstrar, porque o fizico mui frequentemente uza de demonstracção final, e de effeito, porque nam conhese a cauza: porem o Matematico mais frequentemente prosede a priori porque suas cauzas são mais claras que os effeitos pois abstrahe da materia: e no entendimento aquilo he o mais claro e primeiro: logo a Matematica vense ao ffizico no

6. a matemática é a disciplina que mais uso faz da demonstração *potissima*; (Q1.§9; Sempílio §46)

7. a matemática possui demonstrações *a priori* e *a posteriori*, mas são todas infalíveis; (Q1.§10; Sempílio §47)

8. a matemática pura oferece demonstrações a partir de causa material extrínseca *a priori* e de causa formal. (Q1.§11; Sempílio §48)[630].

De seguida, refuta cerca de 15 argumentos avançados pelos detractores da matemática, que retomam o pensamento de Biancani, já mencionado, e assim dá por concluída a argumentação a favor da matemática[631].

O texto mostra que o esforço de refutação dos conimbricenses continua pouco depois do *affaire* Borri-Couto, impulsionado pela publicação da obra de Hugh Semple. Inácio Stafford, professor da Aula de Esfera de 1630 a 1636, afirma na introdução ao seu curso de arquitectura militar:

> Pero los verdadera mente sábios, y philosophos igualmente versados en la escuela de Euclides, y de Aristóteles, no puden intentar tam calificada ignorância, como es la que nega a las sciencias Mathematicas el ser, y pureça verdadera de que gosam en el sumo grado, y com toda independência, y señorio.[632]

---

modo de saber, pois pella maior parte esta demostra as couzas mui claras por sua natureza e por sua cauza, e o Phizico prosede sempre por effectu, e a posteriori" (veja-se Toledo 1615).

[630] Uma minudência mostra aqui divergência entre Sempílio e o autor das lições do manuscrito BNP COD. 2260: o primeiro fala de causas intrínsecas, o tradutor português fala de "extrínsecas": "48. Octauo, Demonstrationes Mathematicae purae a priori sunt tantum a causis intrinsecis, materia & forma: nam licet a fine & ab efficiente aliquando argumenta sumimus in Optica, Statica, Musica, & Cosmographia, tamen illa a Physicorum officinis empta in Arithmetica & Geometria nusquam comparent; nec a limine salutantur, imo potius eliminantur"; "[11] Oitauo fundamento. As demonstrasoins da Mathematica pura prosedem de cauza extrinsica a priori da materia, e forma, e inda que algumas vezes tomamos argumentos da final e efisiente na optica, estatica, e cosmographia, contudo ellas nunqua aparecem nas ofisinas do phisico".

[631] Em Sempílio os argumentos dos detractores da matemática estão nos §§ 1-15 do capítulo sobre se as matemáticas são ciências, e as respostas a estes encontram-se nos §§ 65-79. O manuscrito BNP COD. 2260 procedeu a uma reorganização deste material. Os §§ 26-55 apresentam em parelha o argumento dos detractores da matemática e a sua refutação. A correspondência é a seguinte: Q.3§26-Sempílio 65; Q.3§27-28-Sempílio 66; Q.3§29-31-Sempílio 67; Q.3§32-33-Sempílio 68; Q.3§34-35-Sempílio 69; Q.3§36-37-Sempílio 70; Q.3§38-39-Sempílio 71; Q.3§40-42-Sempílio 72; Q.3§43-46-Sempílio 73; Q.3§47-48-Sempílio 76; Q.3§49-50-Sempílio 77; Q.3§51-52-Sempílio 78; Q.3§53-55-Sempílio 79.

[632] Manuscrito BNP PBA 240, p. 506. O manuscrito apresenta o título: "Varias obras mathematicas compuestas por el P. Ignacio Stafford mestre de mathematica en el Colégio de S. Anton de la Compañia de Iesus y no acavadas por cauza de la muerte del dicho Padre. Lisboa. Anno 1638"; para uma descrição, veja-se Baldini 2000b, 293 e n. 69.

Embora não se conheça qualquer manuscrito deste professor que contenha um capítulo sobre o tópico do estatuto científico da matemática, ele abordava, pelo menos ocasionalmente, o assunto nas suas aulas.

A referência a Sempílio noutro manuscrito anónimo e não datado, o Ms. 335 da BGUC, confirma a sua influência em Portugal[633]. Nele se analisa a importância da matemática para a política ([136v]), para a arte militar ([150v]) e para a literatura ([176r]). A primeira folha indica como título: "Liber Primus De Mathematicis Disciplinis" ([134r]). Este livro primeiro, único que o manuscrito possui, tem três curtos capítulos intodutórios, sobre questões metamatemáticas. O primeiro debruça-se sobre o objecto da matemática (f. [134r]: "Caput I. Mathesis quid sit declaratur, eius obiectum, & encomia ponuntur") e tem por fonte Clávio, citado em nota); o segundo analisa a autoridade da matemática (f. [134v]: Caput II. De auctoritate Matheseos); o terceiro transcreve-se de seguida:

Caput III. De praestantia Matheseos. Matheseos praestantia ex ipsius utilitatibus quaerenda est. De qua materia P. Hugo Sempilius tanta, taliaque dixit, vt subscribendi tantum locum nobis relictum sit. Quare vt hic totis numeris sit absolutus liber, totum ipsius secundum librum subiungam. Hoc tantum vt praeludium dico, cum sacra pagina[634]. Omnia in pondere, numero, & mensura disposuit Deus Opt. Max., qui nos adjuuet suo felicissimo auxilio, hoc in opere, quod inchoamus. [136v]

O autor deste manuscrito remete a defesa da matemática para a leitura do texto de Sempílio analisado acima, que se limita a subscrever.

O contra-ataque dos matemáticos imediatamente a seguir à publicação do texto de Hugh Semple parece ter sido o canto do cisne da defesa da matemática em Portugal. Não conheço nenhuma defesa da matemática por parte de matemáticos portugueses posterior a 1640. A Aula de Esfera conhece, como si viu, declínio apreciável na segunda metade do século XVII, período em que abundam os cursos de lógica que resumem o capítulo sobre a matemática de Couto. As duas comunidades, dos matemáticos e dos filósofos já não dialogam entre si. O debate cristalizou-se, não possui novidades conceptuais e chegou a uma situação de impasse. Os filósofos não cederam mais do que uma solução em que a matemática pura é considerada ciência *lato modo*. Os matemáticos mostraram-se intransigentes na sua luta por uma matemática considerada ciência *stricto modo*; contudo, não introduziram nenhum argumento novo e, embora os

[633] É possível, mas não provável, que o manuscrito seja estrangeiro.
[634] O texto apresenta aqui uma nota: "Sapient.c[aput].u[ndecimum].Vers.21."

seus argumentos sejam interessantes e façam sentido no quadro da teoria aristotélica da ciência, são insatisfatórios e não geram a unanimidade necessária para resolver o debate.

2.4. A reforma de Tirso González

No final do século XVII, convencido de que a província Portuguesa tinha problemas estruturais que impediam o desenvolvimento da matemática, o Geral da Companhia de Jesus, Tirso González, iniciou uma reforma do ensino que especificou em diversos documentos enviados para Portugal entre 1692 e 1702[635]. Este trabalho reformador foi prosseguido pelo Geral seguinte, Miguel Ângelo Tamburini, de forma igualmente vigorosa, entre 1703 e 1711, ano em que se conclui a reforma. Os documentos produzidos no âmbito da reforma encerram propostas verdadeiramente revolucionárias e mais que declaração de intenções, são marcados pelo pragmatismo e pelo desejo de uma aplicação imediata e eficaz. Para isso os autores dão instruções detalhadas sobre o que deve ser feito e exigem a sua concretização imediata. Além disso, exigem ser periodicamente informados dos resultados da aplicação das medidas propostas[636].

O documento mais importante para este estudo é aquele que Tirso González enviou para Portugal a 12 de Abril de 1692, intitulado "Ordenação para estimular e promover o estudo da Matemática na Província Lusitana" e que apresenta propostas de teor diverso articulada em 29 pontos[637]. A serem observadas, e tudo parece indicar que foram levadas muito a sério, os professores de filosofia deviam passar a ser escolhidos entre aqueles que possuem alguns conhecimentos de matemática; os professores de matemática passariam a gozar dos mesmos privilégios que os de filosofia; o último semestre do quarto ano de filosofia em Coimbra e Évora devia ser inteiramente dedicado ao ensino da disciplina, que se devia estender, além disso, ao primeiro ano do mesmo curso, ao contrário do que se prescrevia na *Ratio*; dois alunos excepcionais deviam ser escolhidos para estudar matemática avançada em exclusividade. São muitas mais as propostas incluídas naquele documento.

---

[635] Ainda não existe qualquer estudo biográfico deste Geral da Companhia; urge fazê-la para compreender melhor a sua posição pró-matemática (Baldini 2004, 320 n. 39).

[636] Para um estudo destes documentos, veja-se Rosendo 1998 (onde se encontram editados e parcialmente traduzidos), Baldini 2004, 317-327, Leitão-Baldini 2004; Leitão 2007, 25-28.

[637] O documento foi parcialmente traduzido para Português por Vítor Manuel Geada e publicado em Rosendo 1998, 186-192. Uma nova tradução, com o texto latino pode ser encontrada em Leitão-Baldini 2004, 648-664 (texto latino) e 704-723 (tradução).

O que mais surpreende no documento é o facto de o Geral aproveitar para elogiar a matemática pela sua superioridade dignidade intelectual, mesmo quando comparada com a filosofia, e forçar os superiores da Assistência portuguesa a não permitir que ninguém denegrisse a matemática e os que a ensinavam[638]. Isto mostra que o Geral procurou solucionar, de forma administrativa, o problema epistemológico relacionado com a matemática.

Esta *Ordinatio* teve um efeito profundo no ensino da matemática em Portugal. A disciplina passou a ser leccionada sem interrupções e com qualidade em Coimbra e Évora. Os professores passaram a ser escolhidos entre aqueles que sabiam alguma matemática, os superiores foram obrigados a assegurar que os estudantes tinham acesso a livros de matemática, os estudantes de filosofia e teologia passaram a ser obrigados a assistir a demonstrações de teoremas pelo menos uma vez por mês, o ensino da matemática foi alargado ao primeiro ano do curso de filosofia, pelo menos dois alunos passaram a ser escolhidos no final de cada curso de filosofia para estudar matemática avançada. O artigo essencial é este: os superiores passaram a ser responsáveis por que ninguém se pronunciasse contra a matemática ou contra os professores da disciplina.

As normas apresentadas no documento foram escrupulosamente cumpridas, o que abriu caminho, finalmente, à solução de um debate histórico de 2000 anos. Os filósofos deixaram de incluir o tópico nos seus cursos a partir de então e, ao mesmo tempo, criaram-se condições para o crescimento estrutural de uma comunidade de matemáticos no nosso país com força social suficiente para impor a disciplina e abrir caminho para a modernização científica.

A acção de Tirso González foi, portanto, determinante na resolução da controvérsia em Portugal. A paráfrase do texto de Couto, realço mais uma vez, desaparece dos cursos de filosofia. O curso mais tardio que inclui semelhante resumo é de 1692 e não é Jesuíta, mas de um professor da Congregação do Oratório.

A ausência de pronúncia sobre o tema por parte dos filósofos, leva os matemáticos a insistir na defesa da sua disciplina com maior força e a dar um golpe final na afirmação da disciplina.

---

[638] A ordem é especialmente dirigida aos filósofos: "Quarto. Sed in primis provideant ne Philosophiae professores a mathematicae studiis discípulos absterreant, aut alienent […] Valde scilicet improbanda est quorundam persuasio, qui censent Philosophiae decedere, quid Mathesi impenditur, quasi non sit pars quaedam nobilíssima Mathesis…" (Leitão-Baldini 2004, 649). Também Ugo Baldini realça a estupefacção que causa esta atitude de Tirso González (Baldini 2004, 319-320 e n. 39).

Este golpe está patente no conjunto das teses incluídas num volume da Biblioteca da Academia de Marinha, defendidas entre 1702 e 1743[639]. Nelas se defendem proposições da geometria euclidiana como suporte para teses no âmbito da filosofia da matemática. A tese 4, por exemplo, defendida por Jerónimo Carvalhal em Évora, em 1702, afirma: "Disputabitur: Quaenam inter humanas scientias evadat Princeps? Primatum sibi vendicabit Mathema. Prima Acies *Elementa Euclidis* [...] §1. Maior angulus opponitur maiori lateri [...]"[640]. A proposição euclidiana *é* a resposta à pergunta de filosofia da ciência sobre qual é a primeira das ciências humanas.

A tese 12 (e a tese 32, que tem fraseado praticamente igual) refere explicitamente o debate com os filósofos:

Immerito nonnulli Philosophi Mathematicis disciplinis strictam scientiae rationem denegarunt; eas tamen, non solum inter veras scientias recensemus, sed nullam aliam, quae scientiae nomine potiori jure ornari possit, a Deo Opt. Max. in terris relictam judicamus. Innumeras prope, & subalternas species complectitur Mathematica, omnium earum anima est Geometria, praecipue elementaris. Pro hac ejusmodi problemata usu ipso frequentissima solvenda proponimus: *Duae rectae lineae nequeunt habere segmentum commune* [...]

Algumas teses, como a 13, elogiam os reformadores que permitiram esta reviravolta do estatuto da matemática:

Coronae inscriptio: Utri R.R.P.P Generalium Astronomica Corona potissimum debeatur: Thyrso, quia in Eborensem Academiam primus Mathesim introduxerit? an Michaeli, quia jam pene amissam restauraverit, ac ad pristinum decorem restituerit?

Muitas afirmam a superioridade matemática como resposta aos capítulos de lógica correspondentes onde se tratava o tema:

Tese 14: Inter omnes Matheseos Disciplinas primum jure perquam optimo gradum obtinent Euclidis Elementa, seu Elementaris Geometria, utpotequae, tanquam ductrix, ad omnes alias sine errore dirigit percurrendas. Pro hac insigniora tum Problemata, tum Theoremata solvenda proponimus. In omni triangulo angulus maior opponitur maiori lateri[...]

[639] AAVV 1702 e ss. Estas teses encontram-se num volume com a cota 4C4-32 e que apresenta o título "Dissertações Académicas sobre Matemática (número de registo 3224). Uma transcrição dos trechos fundamentais encontra-se no apêndice.
[640] A tese 11, defendida por um Vicente Quaresma em 1717 apresenta o título semelhante: "Triumphalem Matheseos currum".

Tese 15: Inter innumeras prope species, quas complectitur Mathematica, primum jure merito locum obtinere debet Geometria Elementaris, utpotequae ad reliquas dignoscendas facem praebet. Pro ea sit theorema. Si duo triangula habuerint habuerint duobus lateribus latera duo aequalia, item angulos ad verticem aequales, erunt & bases, & anguli ad basim, ac tota triangula aequalia.[...]

Tese 21.[641] Conclusio I. [...] Inter omnes Matheseos disciplinas primum jure perquam optimo gradum obtinet Euclidis Elementaris Geometria, utpotequae, tanquam ductrix ad omnes alias sine errore dirigit percurrendas. Pro hac insigniora tum Problemata, tum Theoremata proponimus. Super data recta triangulum aequilaterum constituam. [...]

Muitas evocam a forma interrogativa dos capítulos de lógica correspondentes, mas afirmam uma resposta inequivocamente positiva:

Tese 26: Disputabitur An Mathematica inter humanas scientias evadat Princeps? Micat inter omnes Mathematica, velut inter ignes Luna minores Horat. l. I. Od. 12.

Tese 29: Quaestio ventilanda inquirit: Utrum Mathematicae disciplinae inter alias scientias primatum potiori jure sibi vendicet?

Tese 30: Discutietur: Utrum Mathematica eo reliquis scientiis praestantior sit, quo potiori jure scientiae nomen sibi vendicat?

Tese 38: Quaestio Principalis: Utrum purae Mathematicae sint verae, & rigorosae scientiae?

Outras defendem a matemática salientando algumas das suas propriedades, sem se referir directamente ao tema como tratado pelos filósofos:

Tese 35: Tanta est Geometriae utilitas, ac excellentia, ut totius Mathematicae anima nuncupetur; nec tantum in Mathematicis disciplinis, verum etiam in aliarum scientiarum materiis eximia ejus utilitas conspicitur: hoc optime expertus est Plato, cujus Academiae foribus inscriptum legebatur *Nullus Geometriae expers accedito*. Sit igitur Theorema...

Sem possibilidade de resposta, os filósofos vêem os matemáticos prosseguir e insistir numa ideia de matemática considerada como ciência *stricte* (tese 12) e como a mais nobres de todas as ciências.

[641] As teses 22 e 25 são semelhantes a esta.

2.5. Conclusão da segunda parte

No final deste capítulo ficou patente o percurso do debate em Portugal. Há um debate sobre o estatuto da matemática anterior ao estabelecimento dos Jesuítas. Este debate concentra-se em torno de Pedro Nunes e reflecte ideias antimatemáticas provenientes da universidade de Paris, aparentemente sem conhecimento ainda do debate inovador iniciado em Itália por Piccolomini causado pela redescoberta de Proclo.

O debate italiano só é conhecido em Portugal através dos Jesuítas. As suas bibliotecas mostram a importância que o debate tinha na altura porque possuíam as obras de todos os autores intervenientes no debate (Piccolomini, Barozzi – falta a principal, no entanto, Biancani, Pereira, Clávio, etc.).

Numa primeira fase vence uma opinião similar à de Benito Pereira, num segundo momento, a pressão dos matemáticos formados na Academia de Clávio força os filósofos a adoptarem uma tese mais branda, que concede que a matemática é científica *lato modo* mas não *stricto sensu*, ou seja, cumpre alguns mas não todos os requisitos do modelo de ciência aristotélico.

Se o texto de Couto conseguiu inovar, introduzir novidades conceptuais no debate e flexibilizar o discurso antimatemático de Pereira de forma a absorver o forte ataque epistemológico dos matemáticos formados na Academia de Clávio, os matemáticos posteriores não foram capazes de uma iniciativa semelhante. As suas ideias são estereotipadas e, embora façam sentido no âmbito do aristotelismo, elas são insatisfatórias e nunca conseguem unanimidade no seu apoio. Contrasta, portanto, a capacidade de inovação dos filósofos, com a teimosia dos matemáticos, que perseveram na ideia de que a matemática respeita a totalidade dos requisitos da teoria da ciência aristotélica. A posição dos filósofos, no entanto, também ganha força por iniciativas administrativas, nas quais os superiores obrigam a seguir a doutrina conimbricense. Esta atitude parece feita num plano diferente do dos autores das teses e de forma independente.

Só quando os filósofos são forçados a abandonar a controvérsia por motivos de política educativa interna à instituição jesuíta, conseguem os matemáticos impor o seu conceito de uma matemática que cumpre a totalidade dos requisitos do modelo de

ciência referido. Não há uma vitória epistemológica. Há apenas um nova política educativa que resolve o debate de forma administrativa.

Neste longo percurso de legitimação e ascenção da matemática, o maior problema dos matemáticos parece ter sido sempre a) o estatuto institucional de Couto e dos conimbricenses, que nunca conseguiram alcançar (o próprio Borri, ao dar conta do desaguisado com o professor de Coimbra, o caracteriza como "molto dotto, e prudente"[642]); b) o seu próprio estatuto: a verdade é que a Companhia de Jesus não conseguiu voltar a produzir um Clávio, que tinha o peso institucional da sua Academia, e o discurso pró-matemática dos seus sucessores nunca chegou a vingar fora da comunidade dos próprios matemáticos.

Por outro lado, a opinião pró-Couto é tanto mais divulgada quanto menos forte se faz sentir a presença de matemáticos de qualidade em Portugal. É precisamente na segunda metade do século XVI, quando a Aula de Esfera entra em declínio que o texto de Couto parece mais influente.

Não esquecer, porém, que a vocação matemática dos jesuítas sempre foi sentida: as instituições parecem abertas ao ensino da matemática (insistentes pedidos de professores de matemática, como o do Padre Luís da Câmara, convites a matemáticos como Borri e Grinberger), as suas bibliotecas são as escolhidas para acolher espólios científicos (Domingos Peres). É a eles que o estado recorre quando quer promover o ensino da matemática (criação da Aula de Esfera; vinda de Koenig dos Reis para ensinar na Universidade de Coimbra)

Além disso, o debate existe a um nível epistemológico onde se reflecte sobre o saber demonstrativo e não sobre a matemática algorítmica. Não há razão de princípios portanto, para que uma opinião antimatemática se reflicta numa atitude antimatemática.

No século XVII, Portugal assume o centro da controvérsia sobre o estatuto científico da matemática. Em primeiro lugar, com força centrípeta, os jesuítas portugueses concentram as tensões em jogo (a matemática da Academia de Clávio e a filosofia de Benito Pereira do Colégio Romano). Em seguida, com força centrífuga, os conimbricenses produzem um curso que espalhará o debate pela Europa.

[642] Gomes dos Santos 1951, 147.

CONCLUSÃO GERAL

Com este trabalho pretendi alcançar dois objectivos. Em primeiro lugar, procurei renovar a ideia que se tem do debate histórico sobre o estatuto científico da matemática, analisando o desenvolvimento do debate desde Aristóteles até ao século XVIII e procedendo a uma reorganização e reinterpretação de ideias que se encontram dispersas em diversos estudos modernos. Em segundo lugar, procurei determinar o contributo dos autores nacionais para o debate.

Para dar cumprimento ao primeiro objectivo, a primeira parte da tese descreveu o percurso do debate deste a antiguidade clássica até ao século XVIII, analisando os principais problemas tratados. Esta reconstituição histórica do debate pretendeu preencher uma lacuna evidente dos estudos sobre o tema, que deixam de lado a perspectiva da transmissão e recepção da tradição clássica. Começou-se pelos textos fundacionais, que incluem os *Analíticos Posteriores* de Aristóteles e os *Elementos* de Euclides (Atenas e Alexandria, sécs. IV-III a.C.). Segue-se uma análise do comentário de Proclo (Atenas, séc. V) ao primeiro livro de Euclides, onde, pela primeira vez, se referem críticas segundo as quais algumas demonstrações matemáticas usadas por Euclides não são conformes aos critérios das demonstrações científicas definidas nos *Segundos Analíticos* por não apresentarem a causa da atribuição de uma propriedade a um sujeito. Proclo menciona nomes de intervenientes no debate (Anfínomo, Gémino) e o testemunho mostra que desde a antiguidade existem opiniões divergentes sobre a adequação da matemática ao modelo de ciência aristotélico.

Ao longo da Alta Idade Média, o estatuto científico da matemática é apenas pontualmente referido por diversos comentadores, como Temístio (Constantinopla, séc. IV), Simplício e Filópono (Atenas, séc. VI), ou Eustrácio (Niceia/Constantinopla, sécs. XI-XII). Os canais de transmissão do debate depois de Proclo ainda estão por clarificar. Uma das dificuldades em acompanhar o debate ao longo das épocas reside no facto de ter sido tratado em diferentes tipos de obras ao longo da história, passando pelo comentário matemático, pelo tratadística teológica, pela comentarística aos *Segundos Analíticos*, pelas obras enciclopédicas, por obras autónomas e por prefácios a obras matemáticos. Os historiadores da ciência acabaram por se concentrar nos antecedentes próximos de Galileu na escola de Pádua, ingenuamente pensando que o debate aí teve início no século XVI, depois da redescoberta do texto de Proclo. No entanto, é possível

rastrear o debate até ao século XIV, pelo menos, onde emerge novamente nas obras de lógica de Jean Buridan (Paris) e de física matemática de Thomas Bradwardine (Oxford), que merecem reflexão neste estudo. No século XIV, o tema faz parte do currículo da universidade e é referido aquando da exposição do *organon* aristotélico e nas aulas de matemática. É nesta época também que ganha autonomia e já conhece todos os argumentos em jogo, entretanto cristalizados. No entanto, o debate não conhece ainda uma solução unânime e que satisfaça a comunidade académica.

No século XVI, tornaram-se proeminentes as universidades do norte de Itália, como Pádua, que rapidamente equiparou e ultrapassou a pujança científica que Oxford ou Paris haviam alcançado nos séculos XIV e XV. Na tese, realcei o novo contexto do debate: a matemática ganhou autonomia, um corpo de docentes começou a ensiná-la em exclusividade e a redescoberta dos textos matemáticos e metamatemáticos da antiguidade permitiu reequacionar o problema e recentrar o debate. Matemáticos e filósofos viram-se forçados a reflectir sobre a relação desta disciplina com as restantes, o que provocou tensões entre diferentes grupos de professores em escolas e universidades. Em Pádua, os antecessores de Galileo na cátedra de matemática ocuparam-se do problema do estatuto da matemática, sobretudo depois do humanista Alessandro Piccolomini ter publicado em Roma em 1547 o seu *Commentarium de Certitudine Mathematicarum*. Outros docentes da instituição, como Catena ou Barozzi, mostram a revitalização do debate sobre o estatuto da matemática no contexto do renascimento emergente na Itália do século XVI e ilustram a amplitude e a tipologia dos argumentos esgrimidos no âmbito do debate em Pádua. Na sua senda, muitos outros autores, matemáticos e filósofos, ampliaram o contexto geral.

Os jesuítas foram agentes fundamentais na construção e solução do debate. Por um lado, a Companhia de Jesus é a primeira instituição a reflectir sobre o lugar que a discussão epistemológica sobre o estatuto da matemática deve ocupar no currículo escolar, assim clarificando o papel pedagógico da discussão. Por outro lado, é a rede de escolas jesuíta que se encarrega de levar o debate aos quatro cantos da Europa, divulgando as teses de Piccolomini, dos seus apoiantes e adversários. Finalmente, os Jesuítas produzem os textos que se tornarão referência na discussão do tópico e em que se incluem aqueles da autoria de Clávio, Biancani, Pereira, bem como os comentários dos professores de Coimbra.

Ao longo dos séculos XVI e XVII o debate será enriquecido com as opiniões de autores tão dispersos geograficamente como relevantes na sua comunidade intelectual.

Além deles, os principais nomes da chamada Revolução Científica não podem ter desconhecido o debate. Galileo, Newton, Pascal ou Leibniz mostram evidentes pontos de contacto com o pensamento de intervenientes no debate.

A última referência ao debate que conheço é a do importante filósofo Bernard Bolzano (1781-1848), em manuscrito que deixou por publicar e intitulado *Anti-Euclides*. O debate histórico constituía então uma mera curiosidade intelectual, mas o conteúdo da discussão acabou por permanecer com novas configurações. Pode afirmar-se com certeza que a partir de 1750 a teoria da ciência aristotélica já tinha desaparecido dos currículos escolares e tinha perdido espaço para importantes alternativas epistemológicas, esvaziando-se assim o problema.

Este debate é um elemento fundamental na criação da moderna cultura científica. A sua inclusão nos currículos das instituições de qualquer nível de ensino criou uma cultura de reflexão científico-matemática comum em toda a Europa. Por outro lado, é a partir desta discussão que se constitui o moderno estatuto científico que a matemática adquiriu. Esta exposição coloca em destaque a ideia da antiguidade do tópico e sua continuidade ao longo dos tempos, realçando os principais problemas envolvidos.

Ao procurar determinar o contributo dos autores nacionais para o debate, pretendi também também descobrir como o contexto português complementa o retrato do debate traçado na primeira parte do estudo.

Ao longo da segunda parte da tese, mostra-se que foram os Jesuítas os responsáveis pela divulgação do debate em Portugal, no final do século XVI, embora houvesse já uma discussão genérica e não sistemática sobre o estatuto científico da matemática no meio universitário e letrado português. Mostra-se, além disso, que o debate teve grande difusão no nosso país e estava presente nas mais reputadas estruturas de ensino jesuítas locais, como o Colégio das Artes (Coimbra), a Universidade de Évora ou o Colégio de Santo Antão (Lisboa). Neste último, a Aula de Esfera teve uma importância particular na construção do debate português, porque criou o único núcleo de matemáticos que pôde sustentar socialmente a oposição à argumentação antimatemática. Finalmente, fez-se notar a significativa contribuição para a discussão a nível nacional e a nível internacional por parte dos Jesuítas portugueses. Com efeito, no século XVII, Portugal assume o centro da controvérsia sobre o estatuto científico da matemática. Em primeiro lugar, com força centrípeta, os jesuítas portugueses concentram as tensões em jogo (a matemática da Academia de Clávio e a filosofia de

Benito Pereira do Colégio Romano). Em seguida, com força centrífuga, os Conimbricenses produziram um *textbook* com a teoria da ciência que teve ampla utilização em *todos* os colégios da Companhia, merecendo respostas impressas de circulação internacional e de autores não portugueses: Biancani e Sempílio montam a sua estratégia de defesa da matemática tendo em vista a desconstrução dos argumentos de Couto; filósofos da envergadura de Descartes defendem uma teoria da ciência que reage a uma concepção de ciência que é aquela presente nos comentários conimbricenses à dialéctica aristotélica.

Mostrei também que a história do debate em Portugal apresenta três momentos fundamentais. Numa primeira fase vence uma opinião similar à de Benito Pereira. Num segundo momento, a pressão dos matemáticos da Aula de Esfera formados na Academia de Clávio força os filósofos a adoptarem uma tese mais branda, que concede que a matemática é científica *lato modo* mas não *stricto sensu*, ou seja, cumpre alguns mas não todos os requisitos do modelo de ciência aristotélico, como é defendido por Sebastião do Couto. Numa terceira fase, os filósofos portugueses são proibidos de se pronunciar desfavoravelmente sobre a matemática.

Se o texto de Couto conseguiu inovar, introduzir novidades conceptuais no debate e flexibilizar o discurso antimatemático de Pereira de forma a absorver o forte ataque epistemológico dos matemáticos formados na Academia de Clávio, os matemáticos posteriores não foram capazes de uma iniciativa semelhante. As suas ideias são estereotipadas e, embora façam sentido no âmbito do aristotelismo, elas são insatisfatórias e nunca conseguem unanimidade no seu apoio. Contrasta, portanto, a capacidade de inovação dos filósofos, com a teimosia dos matemáticos, que perseveram na ideia de que a matemática respeita a totalidade dos requisitos da teoria da ciência aristotélica. A posição dos filósofos, no entanto, também ganha força por iniciativas administrativas, nas quais os superiores obrigam a seguir a doutrina conimbricense. Esta atitude parece feita num plano diferente do dos autores das teses e de forma independente.

Só quando os filósofos são forçados a abandonar a controvérsia por motivos de política educativa interna à instituição jesuíta (refiro-me à reforma matemática de Tirso González), conseguem os matemáticos impor o seu conceito de uma matemática que cumpre a totalidade dos requisitos do modelo de ciência referido. Não há uma vitória epistemológica. Há apenas uma nova política educativa que resolve o debate de forma administrativa.

Questão muito debatida é a de saber se as teses antimatemática de Couto têm influência na pobre difusão da disciplina em Portugal. É verdade que a opinião pró-Couto é tanto mais divulgada quanto menos forte se faz sentir a presença de matemáticos de qualidade em Portugal. É precisamente na segunda metade do século XVI, quando a Aula de Esfera entra em declínio que o texto de Couto parece mais influente.

Não se deve esquecer, porém, que a vocação matemática dos jesuítas sempre foi sentida: as instituições parecem abertas ao ensino da matemática (insistentes pedidos de professores de matemática, como o do Padre Luís da Câmara, convites a matemáticos como Borri e Grienberger), as suas bibliotecas são as escolhidas para acolher espólios científicos (Domingos Peres). É a eles que o estado recorre quando quer promover o ensino da matemática (criação da Aula de Esfera; vinda de Koenig dos Reis para ensinar na Universidade de Coimbra). Além disso, o debate existe a um nível epistemológico onde se reflecte sobre o saber demonstrativo e não sobre a matemática algorítmica. Não há razão de princípio, nem provas objectivas, para se considerar que uma opinião antimatemática se reflicta numa atitude antimatemática. No entanto, admito sem hesitação alguma que esta é a questão de fundo que fica agora por esclarecer: em que medida é que este debate *intelectual* afectou realmente a *prática* da matemática.

Além da defesa destes pontos, a tese procurou apresentar o contexto que permite proceder a uma nova hermenêutica e a uma reapreciação de autores já conhecidos e estudados a nível nacional, mas de forma demasiado restrita, incompleta ou insatisfatória, como é o caso de Diogo de Sá, Fernando Oliveira, e outros. A nota geral a reter é esta: ao invés de considerar que estes autores constituem reacção conservadora e medieval às propostas inovadoras e renascentistas de matemáticos como Pedro Nunes, posição usualmente defendida pelos estudiosos, como por exemplo Luís de Albuquerque a propósito de Diogo de Sá, deve admitir-se que eles estão entre os primeiros portugueses a aflorar um debate numa perspectiva que então estava a ganhar força e se deveria ainda manter por mais século e meio. Por outro lado, a tese procurou aprofundar a interpretação de alguns autores que já tinham sido considerados no âmbito da *quaestio*. Sobressai, por exemplo, o papel que o texto de Sebastião do Couto teve na estratégia adoptada por Biancani para a defesa da matemática.

Resta apontar três linhas de investigação que possam complementar no futuro o que fica feito.

Em primeiro lugar, é necessário investigar a história do debate entre Proclo e o século XIV. Um trabalho deste tipo seria muito enriquecedor, até porque o tema mais geral da transmissão da cultura clássica ao longo dos tempos requer aprofundamento em perpectivas específicas para que uma nova imagem global possa emergir. Em particular, deve-se notar que, tanto matemáticos, como João Delgado, como filósofos, como Sebastião do Couto, citam muitos autores da escolástica, entre os quais sobressaem nomes como o de Tomás Bio Gaietano (grande comentador de São Tomás de Aquino). A escolástica desempenhou um grande papel nesta discussão, fornecendo instrumentos conceptuais favoráveis à superação dos limites da definição de ciência aristotélica, como, por exemplo, a funcionalidade de conceitos como essência/existência; potência/acto. No entanto o seu contributo preciso está ainda por clarificar.

Em segundo lugar, é importante investigar a pré-história do debate em Portugal, ou seja, compreender os canais de distribuição activos imediatamente antes do século XVI. No âmbito desta investigação, seria muito importante compreender o papel que jogam centros de investigação tão importante como Salamanca ou Paris na divulgação do assunto. Não nos podemos esquecer que entre os professores do século XIV que abordam nas suas lições questões ligadas à epistemologia da matemática está também um professor ibérico. Esta linha de actuação ajudaria também a compreender se o conceito de periferia geográfica tem significado ao nível da história das ideias.

Uma terceira linha de investigação devia considerar os materiais não inspeccionados nesta tese e verificar se o contexto que vem de ser apresentado deixa vestígios na literatura de Camões a António Vieira, passando pelos humanistas mais conhecidos (André de Resende, Damião de Góis) ou nas orações de sapiência tantas vezes declamadas nas mais diversas ocasiões académicas. Seria necessário empreender também a parte dos cursos que seguia a lógica, e observar o impacte do debate nas aulas de física e metafísica.

Uma quarta linha de investigação deverá centrar-se no estudo das relações entre a *quaestio* e correntes filosóficas como o cepticismo. Esta análise poderá lançar sobre o processo de construção das modernas sociedades científicas, cuja complexidade cada vez mais se reconhece.

Espero que o estudo que agora termina possa abrir novas perpectivas a propósito da recepção da herança clássica na moderna cultura portuguesa e, acima de tudo, fazer compreender que uma larga parte da nossa cultura só pode ser entendida com o conhecimento dos autores gregos e latinos.

APÊNDICE DOCUMENTAL

A. Impressos

Documento 1. Alessandro Piccolomini

Alessandri Piccolominei In Mechanicas Quaestiones Aristotelis. Paraphrasis paulo quidem plenior. Ad Nicolaum Ardinghellum, Cardinalem Amplissimum. Eiusdem Commentarium de Certitudine Mathematicarum: In quo de Resolutione, Diffinitione, et Demonstratione: necnon de matera, et in fine logicae facultatis, quamplura continentur ad rem ipsam, tum mathematicam, tum Logicam, maxime pertinentia. Excussum Romae, apud Antonium Bladum Asulanum, 1547.[643]

[71v] Alexandri Piccolominei in Commentarium. De certitudine Mathematicarum scientiarum Praefatio.

Mathematicas demonstrationes, in primo esse ordine certitudinis (Ferdinande Illustrissime) testatur Auer. 2. Metaph. Com.16. super illis verbis Arist. videlicet. Certitudo mathematica non in omnibus expetenda. Quam quidem Auer. authoritatem, omnes fere latini, quos ego viderim, veluti ex antiquioribus, Diuus Albertus, Diuus Tho. Marsilius, et Egidius; ex recentioribus vero, Zimarra, Suessanus, Acciaiolus, et plerique alii; si quando in eam inciderunt, vno ore, quasi alius alium sequens, ita interpretati sunt, vt propterea Auer. illud asserat, quia Mathematicus ex notioribus et nobis et naturae demonstrat: quippe qui vel solus, vel maxime, demonstratione illa, quam potissimam appelant, vtatur: qua scilicet simul, et quod effectus sit, et cur sit liquido innotescit. Ego vero, quamuis in adolescentia mea, tantorum virorum authoritate ductus, in eorum opinionem, atque huius loci interpretationem descenderim: deinceps tamen, dum mathematicas disciplinas assidue versans, intimius pertractaui: tantum abest, vt in sententia diutius permanserim: ut non so[f.72r]lum demonstrationes Geometrarum, reliquorumque mathematicorum, non esse illas potissimas, sed ne vix ad illas accedere, existimauerim. Verum, enimuero, hanc meam sententiam, quamuis mihi constantissime probaretur, ac quampluribus rationibus fulciretur, in me ipso tamen, ne quid, quasi παράδοξον a me dictum videretur, eousque comprimendam duxi, donec Proclum ipsum, hoc idem sentire cognoscens, maxima animi laetitia affectus, testem tam locupletem nactus, id ipsum dehinc clara voce frequenter asserui, & a peripatetica Philosophia, non esse alienum, rationibus atque authoritatibus, demonstraui, cuius quidem sententiae me fuisse, testes quamplures doctos viros adducere possum, quibus haec eadem sententia nunc probatur. Atque hoc illud est, quod tibi saepe (Ferd. Illustrissime) in lectionibus nostris, affirmauimus: & quod nunc in hoc commentariolo, declarare nobis est animus. In quo, duo proponimus peragenda. Primum & rationibus & authoritatibus, demonstrare intendimus mathematicas demonstrationes, non esse illas potissimas, quas in Post. Anal. construit Aristoteles. Secundo vero loco, ne propter hoc labefactare videamur Auer. Sententiam in .2. Metaph. Iam allegatam causam assignare est animus, qua Mathematicae disciplinae, in primo esse gradu ceritudinis dici possint. Haec igitur, quae [sic] dixi, est nostra intentio in hoc tractatu. sed vt commodius haec fieri possint, breuissime primum explicandum erit, quae vis, quod opus, quae [72v] materia sit mathematicarum scientiarum, quae in illis principia, quae problemata, quae theoremata,

[643] A BNP possui as duas edições desta obra de Piccolomini (1547 e 1565); veja-se uma breve descrição em Leitão 2004, 339-341 (registo nº 574 e 578). A transcrição apresentada baseia-se na primeira edição (BNP SA 3436 P.). Nela existe um "non prohibetur" datado de 1626, que atesta a recepção da obra.

& horum partes, necnon quid in illis sit resoluere, quid componere, & alia id genus. Quae quidem omnia, quam optime declarari poterunt, si primum de demonstratione ipsa, & eius medio, ac potentia, quaedam strictim perstringentur. Verum ante omnia, quaedam ad rem logicam pertinentia, paucissimis verbis, vt melius dehinc intentio nostra declarari possit., altius sumenda ac confirmanda sunt. Quoniam igitur, quae vltimo loco intendimus, primo exequi debemus, vt dicit Arist.3. de Anima .49. & .2.phy.89. rem ipsam hoc ordine aggrediemur.

[f. 102r] An certitudo mathematica, ex vi demonstrationum potissimarum, oriri dicenda sit. Cap. Vndecimum.

Ad illam redimus Auer. authoritatem .2. Metaph. quam a principio huius commentarioli, primis quidem verbis proposuimus inquirendam. haec autem est. Mathematicas videlicet demonstrationes in primo esse ordine certitudinis. Omnes fere ex Latinis, ut Albertus, Egidius, Marsilius, Linconiensis etiam referente Zimarra, & tandem fere Latini omnes, si quando in hanc authoritatem inciderunt, ex hoc dixerunt esse [f. 102v] veram, quia demonstrationes mathematicae sunt dantes causam & esse, & sic potissimae quod idem est. quod enim est naturae notius, illud est causa non effectus. Zimarra vero, quia videbat hoc forte non esse penitus verum: propter hoc distinxit, & quasdam mathematicas disciplinas intelexit in sua puritate, quasdam vero imperfectas vergentes ad nos. quod dum dicit, praeterquam quod nihil dicit, quod intelligi possit: eodem etiam se uoluit, quo & superiores. Fatetur enim demonstrationes mathematicas, saltem in sua puritate dare causam & effectum, & ex hoc esse potissimas. Nos vero, primo istorum huiusmodi interpretationem atque opinionem impugnabimus. dehinc causam erroris ita opinantium, assignabimus; & tandem alia ratione authoritatem Auer. defensabimus.

Primum igitur tenendum est, ex quatuor generibus causarum, per causam efficientem, & finalem Mathematicum demonstrare non posse. de efficiente nullus dubitat, cum Mathematicus non consyderet motum nisi metaphoricum. demonstrare autem per metaphoras non debemus, teste Arist. & Auer. in Post., & in lib. de Coelo, & de Anima. De fine vero, aliqui sunt conati magno labore, ostendere in Mathematicis inueniri bonum, & ideo finem. Finis enim cum bono convertitur, teste Arist. primo Eth. Sed vanus est omnis eorum labor, quia decipiuntur in hoc, quia credunt, quod bonum ad aliquam scientiam consequi; & per causam finalem demonstrare idem sint. sed valde differunt: quoniam bonum in Mathematicis deforis aduenit. Nam, ut superius loquendo de [f. 103r] fine mathematico, diximus, certum est, quod scientiae illae utilissimae sunt ad alias omnes facultates, & ex seipsis etiam speculationem suauissimam possident. & hoc est quod intelligit Arist.13.Metaph.cap.3. vbi dicere videtur esse bonum in Mathematicis. Necnon Simplicius in dubitatione mota circa hoc, quam relinquit insolutam primo Phy. Nihilominus alius est hoc dicere, & aliud cum dicitur quod demonstrant ex causa finali: et ideo non sequitur ex hoc, quod demonstrant ex fine, cum Arist. expresse dicat.3.metaph.3. non esse finem in Mathematicis: & idem asserunt etiam Alex. & Com. nec aliter dicere possunt. versantur enim mathematicae circa quantitatem quae non est de potentiis actiuis. neque, si daretur facultas imaginandi, inuenire possemus, gratia cuius, vel propter quem finem, anguli exempli gratia, coalterni in parallelis sint aequales. Concludimus igitur, quod demonstrationes mathematicae, non possunt dari per causam efficientem, nec finalem.

De materia autem videtur Arist.2.Post. ponere exemplum mathematicum in hoc genere causae: & alii etiam, ut Egidius, & Linconiensis, referente Zimarra, alia exempla ponunt, ubi ex materia, intelligibili tamen non sensibili, assignatae sunt

demonstrationes. materia autem intelligibilis, quantitas ipsa est, in phantasia collocata ut declarauimus superius, de materia mathematica pertractantes. Fundantur ergo isti qui ita dicunt super verbis Auer.7.metaph.34. dicentis quod mathematicae quamuis abstrahant a materia sensibili, non tamen ab in[f. 103v]telligibili. Non defuerunt etiam, qui sequentes Aur. Sententiam primo Phy. com.I. dicentis Mathematicum, tantum causam formalem consyderare, tenuerunt, Mathematicum non demnonstrare per materiam, siue per aliud genus causae, nisi tantum per causam formalem. & ad demonstrationes dictas de materia respondent quod non sunt de materia: propterea quod partes omnes diffinitionis dicuntur formae, teste Auerroe secundo Phys.28. quamvis enim inter partes diffinitionis, alia sit imperfectior forma, quam alia, & vltima differentia sit perfectior omnibus praecedentibus: omnes tamen sunt formae. ita quod qui demonstrarent hominem esse corruptibilem ex hoc quod continet contrarias qualitates: demonstrarent ex forma imperfectiori, sed forma tamen. Verum hae opiniones possunt simul conuenire: quia pars praecedens in diffinitione, quamvis sit forma, respectu tamen sequentis habet rationem materiae. omne enim imperfectius respectu sui perfectioris intrinseci, teste Auer. habet rationem materiae. possent etiam aliter conciliari. sed nihil ad rem.

Ad propositum ergo redeuntes, dicimus quod seclusa etiam causa materiali, vel eo modo sumpta (vt dictum est) restat tantumodo causa formalis. Videndum igitur est, si in huiusmodi genere causae, mathematicae demonstrationes potissimae inveniuntur: quia si in hoc genere non inueniuntur, ergo in nullo concludi poterit, ut dictum est.

Quod autem non inueniantur etiam in hac causa formali, arguo primum. Omnis demonstrationis potissi[f. 104r]mae, est medium diffinitio vel passionis vel subiecti. Demonstrationum mathematicarum, non est tale medium. ergo & c. Argumentum in Camestres. maior est manifesta apud omnes. quamuis enim alii, diffinitionem subiecti, alii passionis credant esse medium: omnes tamen alterum horum duorum concedunt. minor vero declaratur: inducendo per omnia Theoremata Euclidis, Theodosii, Archimedis, & aliorum. exempli gratia, si Theorema millies allegatum.32.primi Elem. perpendatur, cognoscetur quod angulus extrinsecus, qui ponitur ibi medium, ad declarandam passionem, quae est habere tres, de triangulo, non est diffinitio, neque trianguli (ut patet) nec passionis, tam enim triangulus quam habere tres, non indiget in sui diffinitione angulo extrinseco. quo non existente, etiam est triangulus, & habet tres. Idem patebit in omnibus fere aliis Eucl. Theorematibus & Problematibus. & sic patet minor, & ex consequenti conclusio nostra.

Praeterea, omnis demonstratio potissima, medium habet, quod est causa immediata, ipsius effectus, id est passionis. Sed nulla demonstratio mathematica reperitur talis. ergo & c. Maior ex hoc est euidens, quia dicit Arist.2.Post. quod quamuis cuiuspiam effectus. verbi gratia. fluxus foliorum in arboribus, plures possint esse causae, latifolium scilicet, & congelatio humidi, vna tamen sola erit propria & immediata & conuertibilis, congelatio scilicet. Minor vero probatur, propterea quod passiones mathematicae non possunt fluere ex causa extrinseca, vt paulo superius declarauimus. ex forma vero (materiam enim iam [f. 104v] exclusimus) quomodo dependebunt, si in quantitate non est actio, nec actionis ratio, ut inferius declarabimus? Et ideo nullus est, qui dicere possit quomodo in ratione & forma trianguli, sit hoc quod angulus extrinsecus, sit maior quolibet opposito interiore, quod quidem tanquam passio probatur ab Eucl. prop. 17. primi libri. ergo & c.

Tertio ratiocinari possumus. passionis in subiecto, vnum tantum immediatum & verum debet esse medium: ex quo conficiatur demonstratio potissima: sed passiones mathematicae non habent talia vnica immediata media. ergo & c. maior patet, quia medium est causa, ergo vnicum verum medium, quia vnica est propria uniuscuiusque causa teste Arist.2. de generatione, & .2.Phys. Minor ex hoc probatur, quod passiones

mathematicae nullo prioritatis ordine, in subiectis reperiuntur. verus enim illarum ordo, ex hoc procedit, quod fluunt ex subiecto, & eius forma. quia cum primum datur huiusmodi fluxus, datur etiam ordo prioritatis naturae, quia unum inquantum unum, non potest immediate producere nisi unum, vt passim habetur apud Arist. Sed passiones mathematicae non possunt habere talem ordinem vel processum, siue fluxum a subiecto, quia quantitas non est de principiis actiuis, teste Auer.4.Phy.com.84. Et quod hoc sit verum, videmus quod Mathematici easdem passiones de eisdem subiectis, variis assumptis mediis, demonstrant. aliter enim triangulum habere tres ostendit Theon vel Eucl. aliter Campanus, & aliter etiam Proclus, qui hoc ipsum quod ego dico animaduertit. & demon[f. 105r]stratio quam facit Proclus de habere tres, videtur esse ex intimiori medio quam demonstratio Theonis, non enim accipit quiddam extrinsecum, sed ex perpendiculari intrinseca ostendit propositum. Themistius etiam.2.Phy.89. manifeste affirmat quod eadem conclusio in Mathematicis potest demonstrari per plures & diuersas praemissas. Simplicius etiam hoc idem promit.2.Phy. Cap. ultimo secundum diuisionem Auerrois.

Siquis autem diceret, quod quamuis plures eiusdem passionis demonstrationes esse possint, una tamen erit sola potissima, per medium immediatum responderi potest, quod hoc est falsum, quia Proclus aperte asserit diuersas aequo modo perfectas, posse fieri in Mathematicis, passionum demonstrationes. Dein habemus Platonem, qui referente Philopono primo Post. auditoribus suis, aliquod semper demonstrandum Problema proponebat. Eos autem quamuis diuersimode id demonstrarent, quia tamen demonstrabant, aeque laudabat, sicut fecit de inuentione duarum mediarum proportionalium, pro dupl<ic>atione Cubi. Sciebat igitur Plato, quod natura mathematicarum facultatum, eiusmodi erat, vt varie possent illarum passiones demonstrari.

Quamuis tamen diuersimode (ut dixi) possint demonstrari passiones mathematicae, videtur tamen, sicut innuit Proclus, super .32. primi, dicendum illa ex omnibus demonstrationibus eiusdem passionis, erit laudabilior, quae breviori tramite, & per pauciores syllogismos, concluserit intentum. Quod quamuis aliquam [f. 105v] differentiam arguat illarum, tamen cum non sit specifica differentia, nil prohibit quin, quodad necessitatem ipsius medii, aequales dici possint, hoc est omnes ex necessitate ultima, concludentes.

Sed quia, tota haec res, pro ostensione minoris praemissae praedicti argumenti, videtur ex hoc pendere quod quantitas non sit de potentiis actiuis, hoc igitur magis ad viuum secandum est. Dico igitur, quod cum omnis actio sit ratione formae introductae in prima materia, quia materia prima quatenus talis, nihil agit: sequitur quod ad hoc ut aliquod subiectum agat, necesse est ut forma praeditum sit substantiali: ad quam formam, quia dans illam teste Auer.3.Coeli. dat omnia ad eam consequentia, sequuntur statim illa accidentia, quae sibi conueniunt: quibus omnibus mediantibus, a subiecto ipso, actiones ipsae emanebunt. Quaelibet ergo forma substantialis, sibi suas passiones ascribit, & illas quodam naturae ordine nobis nimis saepe ignotas. quicunque igitur in natura rerum eruditus, ultimam illam differentiam, quae sola actu est, ut dicit Arist.7.Metaph.3. seu propriam formam substantialem alicuius subiecti, cognouerit, hac ad concludendas passiones vti poterit: quia (ut dixi) certo ordine a formis passiones fluunt, & in subiecto reperiuntur. verbi gratia, cum videam ex inductione homines tantum omnes ridere posse, dico hanc esse hominis passionem: quae quoniam ultimam hominis differentiam sequitur, si illa differentia nota erit, eadem ad demonstrationem huius passionis, mediante tamen diffinitione [f. 106r] passionis, vsus fuero. Cum ergo ita se res habeat, quantitas uero imperfectissima omnium accidentium sit, quippe quae sola inter omnia accidentia, non habita formae ratione, materiam ipsam ab aeterno

insequitur, cuius est passio, teste Auer. de sub. orb. & primo Phy.63. & in Epit. Metaph. sequitur ex hoc quod nulla actionis ratio quan<ti>tati ascribi poterit. Quamuis enim quantitas, si termino quodam illam confringimus, id ex formae natura sortiatur, quia aliae rerum formae, alios quantitatis terminos sibi vendicant: tamen secluso omni termino, nulli addicta est formae substantiali. Et iccirco dicit Proclus, super .1.Elem. pagina.28. quod materia vt materia potest augeri in infinitum, sed impeditur a formis ipsis. & ideo Arist.3.Phy. negat infinitum in additione continui. quia est ire ad formam quae est causa firmitatis, materia vero infinitatis: quod ideo accidit, quia quantitas est illi coaeterna, interminata tamen, ac prior natura est omni forma substantiali: non enim ponimus illam formam chimericam, quam vocant formam corporeitatis de praedic. substantiae, nec genericam, nec specificam, nec corpus illud metaphysicum, quod posuit Albertus, imitatus Auicannam. nullus autem ex Graecis posuit: neque etiam Auer. vt potest videri pluribus in locis, & praecipue in Epit. Metaph. forma igitur corporeitatis apud Peripateticos legiptimos, est in materia prima qualitas interminata, quam materiam hoc pacto consyderatam, ante omnem formam substantialem. appellat Ammonius subiectum ἄποιον. in praedic. in Cap. de substan[f. 106v]tia. Quantitas igitur non potest esse ratio agendi.

Qui autem sophistice arguunt, quod ex hoc quod decem homines trahunt nauim, octo non trahunt, uidetur quod numerus illius actionis sit causa: & ex hoc quod in mucronis cuspide si angulus acutus erit, ferit maxime, si obtusus non ferit, uidetur fatendum angulos agere: & alia id genus: ita manifeste ratiocinando decipiunt, uel decipiuntur, ut responsione digni non sint. Quantitas ergo, cum sit imperfectissimum accidens, nullamque sibi actuatam ascribat materiam, sed informem illam sequatur, inter potentias actiuuas, siue inter rationes agendi, non connumerabitur. Concluditur ergo ex hoc, diuersis quidem mediis easdem passiones posse de suis subiectis demonstrari. & sic patet minor ultimi argumenti, ergo & c. Posset etiam ex Simpl. haec alia afferri ratio. dicit enim Simpl. unum mirabile .2.Phys.89. uidelicet quod hoc praedicatum habere tres angulos duobus rectis aequaales, non primo coneurtitur cum triangulo rectilineo. quia quamuis omnis triangulus habet tres, non tamen omne habens tres est triangulus. nam figura quaedam est quadrilatera quae illos habet. Ego diu cogitaui quomodo hoc possit esse uerum: nec potui intellecto illud assequi, ita quod iurarem id esse falsum non enim potest Simpl. intelligere figuras ibi curuilineas. commisisset enim fallaciam in primo modo, per ambiguum scilicet. Sed quomodo id tandem possit esse verum videat Simplicius. Satis nunc nobis sit, quod stando saltem in hac sententia Simpl. potest sic argui in re nostra. In omni [f. 107r] demonstratione potissima, debet maior extremitas cum minori conuerti, cum eius sit passio. Sed in Mathematicis non est sic. ergo et c. maior patet. & minor apparet vera ex hac positione Simplicii, quam modo dixi.

Plures etiam possem afferre rationes concludentes demonstrationes mathematicae, non esse potissimas. Sed haec sufficiant, praesertim cum authoritates habeamus mirabiles. Et primo Proclum uirum illustrem in Mathematicis. Proclus enim super primo Elem. pagina .21. dicit plura elementa, idest plures Propositiones Eucl. posse esse sibi inuicem Elementa quod profecto non esset si per ueras causas demonstrarent: nihil enim sui ipsius potest esse causa et unius rei tantum est una diffinitio teste Arist.6.Top.Cap.3. Addit etiam non omnia Eucl. Theoremata, quasi per catenam, sibi ipsis semper ordine quodam inseruire : quia nimis arduum esset ne dicam impossibile illum ordine inuenire. Et ideo (dicit ipse) diuersi diuersimode idem demonstrant, non alius alio melius, nisi quia forte breuis. Dicit .enim. pagina .17. quod Geometria utitur omnibus Dialectae instrumentis. Alibi uero, deducere frequenter asserit, ad impossibile, quae deductio est ponenda sub demonstratione signi, teste Auer. primo Coeli .94. pagina uero .47. inquit Proclus, Geometrarum rationes habere uim et

necessitatem ex subiecta materia: non autem ex natura demonstrationis. Quid clarius? Pagina autem .X. dicit non omnes demonstrationes mathematicas habere eandem certitudinis. Praeterea pagina .46. ponit haec uerba apertissi[f.107v]ma & manifesta. Τήν γε μὴν αἰτίαν, καὶ τὸ διότι πολλοῖς μὲν ἐδοξεν ἡ γεωμετρία μὴ θεωρεῖν. καὶ ταύτης ἐστὶ ὁ ᾽Αμφίνομος τῆς δόξης ᾽Αριστοτέλους κατάρξαντος. Quid amplius quaerimus pro hac sententia? praesertim cum Arist. in Eth. & Eustr. ibidem, assignantes causam, cur Mathematicae facilem & manifestum darent aditum, etiam & pueris: id non ex demonstrationis vis, sed ex subiecta materia declaraverunt. Sed haec in praesentiarum sufficiant, ad ostendendum non posse in Mathematicis demonstrationes potissimas, dantes causas immediatas, reperiri.

[f. 107v] Quae tandem sit vera causa, cur mathematicae disciplinae, in primo gradu certitudinis, ab Auer. positae fuerint. Cap. XII

Restat modo, vt adhuc pendentem sententia Auer. De primo ordine certitudinis, non relinquamus. Hanc ergo sententiam, nos, non solum huius summi viri authoritate ducti ; sed veritate ipsa persuasi, veram esse existimamus. Concedimus igitur mathematicis disciplinis, primum ordine certitudinis, sed causam huius ordinis, esse a Latinis recte assignatam negamus. Quae igitur erit vera causa huius certitudinis? Illa profecto, quam ponit Arist .6. Eth. & .7. Metaphy. & quam Graeci auctores corroborarunt & confirmarunt. Quaerens ergo Arist. In Eth. Cur pueri, prudentes, sapientes, aut naturales fieri non possunt, Mathe[108r]matici vero possunt, statim assignat causam, quia scilicet Mathematicae sunt ex ab extractione, aliarum vero facultatum principia per experientiam assumuntur. pueri autem non sunt expertes: ad abstrahendum vero maxime sunt idonei. Haec verba Arist. valde praegnatia. Cum igitur principia naturalia, resque ipsae naturales, & etiam Metaphysicae, ex effectibus, longa experientia per sensum perceptis cognoscantur: hoc autem longo tempore indiget, maximoque labore, & assidua obseruatione: nil mirum si pueris aditum negant, quippe ob aetatem experti esse non possunt. Res autem mathematicae cum ex abstractione sint, se ipsas penitus, & medullitus sensui nostro praebent, seque totas patefaciunt. nec solum passiones suas, sed subiecta etiam ipsorumque formas, sensui nostro manifestissimas tradunt, cum haec omnia quantitates sint. quantitas vero, est omnium sensatorum sensatissimum (vt clarum est) & ego etiam ostendam. Res vero naturales, quamuis operationes sensui nostro offerant, differentias tamen ultimas, hoc est formas ipsas, ac substantias, a quibus passiones, & tandem actiones fluunt occultissime in profundo & obscuro naturae sinu, immersas habent: nec vix longa & assidua effectuum obseruatione & experientia, aliquantisper intellectui nostro, elucescunt. Patet igitur ex dictis Arist. causa certitudinis mathematicae. Hoc idem sensit Simplicius, qui primo de Anima .XI. dicit causam certitudinis mathematicarum esse, quia versantur circa quantum. “quantitates enim”, ut dicit ipse, “sunt res sensatae, & causas sensatas habent, [f. 108v] & ideo nobis notas”. Hoc idem Arist. confirmat .7.Metaph.37. dicens quod ideo naturalia non possunt abstrahi sicut mathematicalia, quia habent determinatam materiam, tali ac tali forma actuatam, & limitatam. quam limitationem sine longo usu et obseruatione, cognoscere non possumus. Ergo res mathematicae, cum abstrahibiles sint, ut diximus, limitatas materias non sibi vendicant. Circulus enim neque aurum, neque lignum, neque aliquid aliud determinatum sibi ascribit. Cum igitur abstractionis facilitas, ex maiori vel minori ad materiam, determinatione & limitatione oriatur, sequitur quod res illae, quae ad nullam materiam in actu, determinantur, sed cum denudata materia, coaeternae sunt, abstrahibiles erunt maxime: & iccirco faciles cognitu, certae, ac manifestae. Quantitas igitur, quia sensibile commune est, nullique

materiae limitatae addicit: iccirco nihil habet arcani, seque totam nobis explicat & manifestat.

Siquis autem diceret, quod naturalia etiam illa accidentia, sensibilia sunt propria, & ideo propriorem & apertiorem sensationem faciunt.

Respondebo quod ex hoc argumento, tantum sequitur accidentia ista quoad esse manifestari: sed non quoad causas, quae in substantiis rerum ocultissimae iacent.

Si vero adhuc replicaretur, quod motus etiam est sensibile quoddam commune, sicut magnitudo. habet autem motus suas passiones, & suas causas, ut patet .4. & .6. Phy. ergo ita erit certa de motu scientia, naturalis scilicet: sicut scientia de quantitate, quae mathematica est.

[f. 109r] Ad hoc respondere possumus, quod si motum consyderabimus, in communi, abstractum a materia, quatenus continuum quoddam est, sicut consyderat de illo Arist.6.Phy. tunc consyderatio erit mathematica, & nihil contra nos. Si autem quatenus est motus in corpore coeleste, vel in animali, vel alio quovis modo limitato: tunc cum oriatur et fluat ex principiis propriis, & materiam sibi propriam limitet, cognitionem reddet arduam & difficilem. Concluditur igitur ex Arist. & eius antiquis Interpretibus, non absque causa, mathematicas disciplinas esse certas, non vi demonstrationis, sed ex subiecti ipsius ratione. Quod idem asseuerat Proclus in .1. Elem. pagina 47. vbi habet haec legiptima verba. πανταχοῦ, γάρ τὸ ἀνανκαῖον, ἔχουσι οἱ γεωμετρικοὶ λόγοι διὰ τὴν ὑποκειμένην ὕλην. Quid apertius desiderandum in hac materia? apertius tamen Arist. ipse assignat causam certitudinis mathematicae, ex hoc scilicet quia non est ibi limitata materia, quae est causa, certitudinis & scientiae destructiua .2. enim Met. habet haec verba. ἀκριβολογίαν τὴν μαθηματικὴν οὐκ ἐν ἅπασι ἀπαιτητέον, αλλ᾽ ἐν τοῖς μὴ ἔχουσιν ὕλην. Quantitas igitur ob imperfectionem suam, cum coaeterna sit primae materiae, & nulli limitato subiecto addicta sit, ex consequenti, ab omni materia, facillime abstrahitur : & ita certitudinem ex subiecto sensibus familiari, & domestico mathematicae scientiae sortitae sunt.

Et si forte mirabitur aliquis unde sit quod quantitas quae passio est primae materiae, & cum eadem ab aeterna connexa, facillime abstrahitur a materia: ita quod [f. 109v] in sui diffinitione, subiecta mathematica, materiam ipsam pro vehiculo non admittant, intellectus vero, qui sua natura abstractus est, sine sensibili materia non possit declarari nec diffiniri. videtur enim quod deberet oppositum contingere.

Huic admirationi facillime mederi possumus, dicentes quod ex imperfectione quantitatis contingit : res enim quanto perfectior est, tanto magis limitatam & organizatam postulat materiam. Intellectus igitur, tanquam forma & illa nobilis, longe quantitate perfectior, limitatiorem & determinatiorem postulat materiam, & ideo sine illa declarari non potest. Quantitas autem quia non hanc sibi ascribit materiam, magis quam aliam, sed nulla limitata dispositione materiae indiget, nil mirum si abstrahibis est valde. & iccirco certiorem, & sensatiorem generat cognitionem.

[f. 109v] Peroratio

Sed iam forte nimis multa dicta sunt. Concludentes igitur intentionem nostram, affirmamus esse maxime peripateticum, & ad mentem Aristotelis, mathematicas disciplinas esse in primo ordine certitudinis, non ratione demonstrationum potissimarum, quae in illis exactae non inueniuntur: sed ratione tantum subiectae materiae, circa quam versantur huiusmodi disciplinae. & hoc erat quod ab initio huius commentarii, primaria intentione, proposuimus declarandum. [110r] Reliqua multa, quae dici adhuc possunt in hanc sententiam, relinquo perspicacioribus pertractanda

ingeniis, eorum qui haec nostra legerint. Satis enim est mihi, quod ego primus (quod quidem sciam) hac tempestate hanc veritatem olfecerim, & illius aliis doctioribus ansam dederim.

Finis. Excussum Romae apud Antonium Bladum Asulanum. Tertio Non. Ianuarii. M.D.XLVII.

Documento 2. Francesco Barozzi

Francisci Barocii Patritii Veneti Opusculum, in quo una Oratio, et duae Quaestiones: altera de certitudine, et altera de medietate Mathematicarum continentur, Patauii, E.G.P. 1560[644].

[6v] Quaestio de Certitudine Mathematicarum

Quaestionem de certitudine Mathematicarum in medium affero, in qua quidem examinanda hoc ordine procedam. Primum quid alii de hac re senserint enarrabo, eorumque fundamenta, & rationes declarabo, & in quo nam inter se conueniant, ac in quo dissideant ostendam. Secundo meam quoque sententiam, measque rationes afferam. tertio, & vltimo falsas caeterorum opiniones destruam, eorumque rationibus respondebo. Omnes igitur, quos ego uiderim, Latini expositores dicunt Mathematicas disciplinas, atque scientias in primo gradu, siue ordine certitudinis esse, atque in hoc omnes Latini conueniunt. in assignanda uero huiusce rei causa non omnes idem dicunt, sed ex altera quidem parte latini omnes (praeter quendam recentiorem non paruae autoritatis uirum) vtputa Albertus, Diuus Thomas, Egidius, Zimara, Suessanus, Linconiensis, Acciaiolus, [7r] & plerique alii confirmant hanc suam opinionem Auerrois autoritate, qui exponens contextum sextum decimum secundi Metaphysicorum, vbi Aristoteles habet haec verba "certitudinem vero Mathematicam non oportet in cunctis quaerere, sed in iis, quae non habent materiam" dixit demonstrationes Mathematicas in primo esse ordine certitudinis. Ex altera vero parte recentior ille, qui vna cum sua in Aristotelis mechanicas quaestiones paraphrasi commentariolum etiam de certitudine Mathematicarum edidit, non hac de causa mathematicas disciplinas in primo gradu certitudinis esse ponendas asserit, quia scilicet demonstrationees mathematicae in primo gradu certitudinis sint, sed ratione subiectae materiae. Fundamentum autem eius est, quoniam nullo pacto vult ipse demonstrationes Mathematicas in primo gradu certitudinis esse. quod quidem suum fundamentum hac ratione confirmat, quia scilicet si demonstrationes mathematicae in primo gradu certitudinis essent, ex earum demonstrationum genere essent, quae potissimae vocantur, quippe quae dant nobis causam rei, & esse, ideoque omnibus aliis demonstrationibus certissimae [7v] sunt. verum non solum (ait ipse) potissimae non sunt, sed ne uix quidem ad illas accedunt. Quod vero demonstrationes Mathematicae potissimae minime sunt, post longum, quem habet de demonstratione, & de quibusdam mathematicis praecognitionibus sermonem, probat hac ratione. Omnis demonstratio potissima fit per aliquod ex quatuor generibus causarum, nempe efficiente, finale, materiale, atque formale: sed Mathematicae demonstrationes per nullum istorum quatuor generum causarum fiunt: ergo nullo pacto potissimae Mathematicae demonstrationes appellari possunt. Quod non fiant per causam

[644] Veja-se Barozzi 1560. Embora não conheça nenhum exemplar desta obra em bibliotecas portuguesas, o autor foi conhecido em Portugal: a Livraria de N. S. da Graça (Lisboa) possuía um exemplar da sua *Rythmomachia* de 1572 (veja-se Leitão 2004b, 147-148, entradas 171 e 172).

efficientem probat, quia Mathematicus non considerat motum nisi metaphorice. demonstrare autem per metaphoras non debemus teste Aristotele, & Auerroe in Posterioribus, & in libris de Coelo, & de Anima. Quod non per causam finalem, probat Aristotelis autoritate, qui in tertio diuinorum textu tertio negat omnino finem, & demonstrationem per causam finalem in Mathematicis esse. Quod non per causam materialem, probat, quia nullam Mathematicae scientiae materiam habent, praeter materiam intelligibilem quae est tanquam [8r] forma. Quod demum Mathematicae demonstrationes per causam formalem non fiant, probat hac ratione, quia scilicet potissimae non sunt, & ideo ex causa omnino non fiunt. Si enim (inquit) ex tribus causis non fiunt, necesse est si ex causa fiunt, vt ex formali fiant. ostendendum igitur (inquit) quod neque etiam per causam formalem fiant. ad hoc autem ostendendum arguit quinque rationibus. Primo sic, omnis demonstrationis potissimae est medium definitio vel passionis, vel subiecti: Demonstrationum Mathematicarum non est tale medium: errgo demonstrationes Mathematicae potissimae non sunt. huius rationis maiorem quidem tanquam manifestam ponit, cum ab omnibus concessa sit: minorem vero probat inducens per omnia Mathematicorum, vt puta Theodosii (vt ait ipse) Archimedis, & Euclidis Theoremata. si enim (inquit) trigesimum secundum Theorema primi Elementorum Euclidis perpendatur, cognoscetur quod Angulus externus, qui ponitur ibi medium ad declarandam passionem, quae est, omne Triangulum habere tres Angulos duabus rectis aequales, non est definitio neque Trianguli, quod subiectum est, neque [8v] passionis. quoniam tam triangulum, quam habere tres angulos aequales duobus rectis, non indiget in sui definitione angulo externo, quo quidem non existente est etiam triangulum, tresque angulos duobus rectis aequales habet. Secundo sic, omnis demonstratio potissima medium habet, quod est causa immediata ipsius effectus, idest passionis: sed nulla demonstratio mathematica reperitur talis: ergo nulla demonstratio mathematica est potissima. Maiorem huius rationis confirmat Aristotslis autoritate in secundo Posteriorum dicentis, quod quanuis cuiuspiam effectus plures possint esse causae, vna tamen sola erit propria, & immediata, minorem autem sic confirmat. cum quatuor sint genera causarum, duae quidem extrinsecae, vt efficiens, & finalis: duae vero intrinsecae, vt materialis, & formalis: mathematicae porro passiones non possunt fluere ex causa extrinseca, cum neque ex efficienti, neque ex finali, quinetiam neque ex intrinseca materiali (vt probauit) neque demum ex formali, quoniam in quantitate, de qua Mathematici pertractant, nulla est actio, neque actionis ratio, vt ipse pluribus verbis ostendit. Quamobrem Mathematicae ps[9r]siones non solum non immediatam, sed neque penitus causam habent, ex qua fluant, & ideo patet minor. nemo enim (inquit ipse) dicere potest quomodo in ratione, & forma trianguli sit hoc, quod externus angulus sit maior quolibet opposito interno, quod quidem tanquam passio probatur ab Euclide in propositione sextadecima primi Elementorum. Tertio sic. passionis in subiecto vnum tantum immediatum, & verum debet esse medium, ex quo conficiatur demonstratio potissima: sed passiones mathematicae non habent talia vnica immediata media: ergo demonstrationes mathematicae, quae ex non talibus mediis constant, potissimae minime sunt. Maiorem huius rationis probat autoritate Aristotelis in secundo de Generatione, & secundo Physicorum, vbi ait quod vnica est propria uniuscuiusque causa, & ideo cum medium causa sit, vnicum verum medium esse debet. Minorem autem ex hoc probat, quod mathematicae passiones nullo prioritatis ordine in subiectis reperiuntur, quia quantitas non est de principiis agentibus teste Auerroe quarto physicorum commento 84. & ideo (inquit) nulla passio mathematica vero ordine ex subiecto, [9v] eiusque forma fluit: quia cum primum datur huiusmodi fluxus, datur etiam ordo prioritatis causae secundum naturam: quia vnum quatenus vnum non potest immediate producere nisi vnum, vt passim Aristoteles attestatur. Quod autem hoc verum sit, ex hoc confirmat,

quia Mathematici easdem passiones de iisdem subiectis per diuersa media demonstrant, vt Proclus in primo Elementorum, & Themistius in secundo Physicorum 89. & Simplicius scundo Physicorum capite vltimo iuxta diuisionem Auerrois, affirmant. quod quidem cum confirmasset Recentior, soluit etiam obiectionem quandam, quod scilicet quanuis plures eiusdem passionis demonstrationes esse possint, vna tamen erit sola per medium immediatum, quoniam (inquit ipse) tum Proclus, tum etiam Plato aperte asserunt diuersas aequo modo posse fieri in Mathematicis passionum demonstrationes. & quanuis Proclus innuat in primo elementorum quod illa ex omnibus demonstrationibus est laudabilior, quae breuiori tramite, & per pauciores syllogismos concluserit propositum, cum tamen haec nonsit differentia specifica, nihil prohibet (ait ipse) quin quoad [10r] ipsius medii necessitatem aequales dici possint, hoc est omnes ex necessitate vltima concludentes. Quarto sic, Habetur autoritas Simplicii in secundo Physicorum 89. vbi (inquit Recentior) vnum mirabile Simplicius dicit, videlicet quod haec passio, habere tres angulos duobus rectis aequales, non primo conuertitur cum triangulo rectilineo. Quamobrem (inquit ipse) sic arguere possumus. In omni demonstratione potissima debet maior extremitas cum minore conuerti, cum eius passio sit: sed in Mathematicis non est sic: ergo nulla est in Mathematicis demonstratio potissima. Maiorem euidentem esse ait: minorem autem ex autoritate Simplicii veram esse. Quinto & vltimo sic. Habetur autoritas Procli in primo elementorum plura elementa, idest plures propositiones Euclidis posse esse sibi inuicem elementa, quod profecto non esset si per veras causas demonstrarent. nihil enim ipsius potest esse causa, & vnius rei vna est tantum definitio teste Aristotele in sexto Top. cap. 3. Est etiam (inquit) alia Procli autoritas dicentis, quod Geometria vtitur omnibus dialecticis instrumentis, & viis. Alibi vero (inquit) deducere frequenter eam Proclus [10v] asserit ad impossibile, quae deductio est ponenda sub demonstratione signi teste Auerroe in primo de Coelo 95. Quinetiam alibi ait Proclum dicere geometrarum rationes habere vim & necessitatem ex subiecta materia, non autem ex natura demonstrationis. Alio praeterea in loco ait eundem Proclum attestari non omnes mathematicas scientias habere eandem certitudinem. Alio demum in loco ponere Proclum ait recentior haec verba. “At causam, & ipsum propter quid Geometriam minime contemplari pluribus visum fuit. Et huius sententiae Amphinomus est Aristotele duce”. Habetur adhuc (inquit idem ipse) Aristotelis, & Eustratii autoritas in moralibus, vbi assigantes causam cur mathematicae scientiae facilem pueris etiam patefaciant aditum: id non ex demonstrationis vi, sed ex subiecta materia declararunt, ex quibus omnibus sane autoritatibus hac etiam quinta ratione concludit recentior mathematicas demonstrationes neque per causam formalem, neque per vllam aliam veram fieri causam, & propterea potissimas nequaquam esse. His itaque fundamentis, & rationibus ostendit demonstrationes mathematicas non esse potissimas, & [11r] ideo non ob hanc causam in primo certitudinis ordine mathematicas scientias esse ponendas, quemadmodum caeteri Latini cum Auerroe dicunt: sed ratione subiectae materiae primum ipsis certitudinis ordinem concedendum esse. Quod autem hoc verum sit, probat duabus rationibus. Primo, quoniam quaerens Aristoteles in sexto moralium cap. 8. cur pueri naturalem, diuinamque scientiam consequi non possunt, mathematicam vero possunt, assignat causam, quia scilicet mathematicae quidem scientiae per abstractionem acquiruntur, diuinae vero, & naturalis scientiae principia ab experientia sumuntur: pueri autem non sunt expertes, ad abstrahendum vero maximee sunt idonei, ita vt subiecta materia sit causa certitudinis mathematicarum, materia nempe intelligibilis, seu phantasia ipsa, a qua quidem Mathematici res suas non abstrahunt, vt attestatur Auerroes in septimo metaphysicorum, trigesimo quinto quanuisa sensibili subsistentes considerent. Hoc idem (inquit Recentior) Aristoteles etiam in septimo diuinorum uigesimo septimo confirmat, cum dicat ideo res naturales

abstrahi non posse quemadmodum [11v] mathematicae, quoniam determinatam habent materiam sub alia, atque alia forma comprehensam, cuius quidem materiae determinationem sine longa experientia, & obseruatione cognoscere non possumus. Confirmat praeterea hoc autoritate Simplicii, qui in primo de Anima contextu II. dicit causam certitudinis mathematicarum scientiarum esse, quia versantur in quantitatibus, quae res sensatae sunt, cum a sensu, & phantassia percipiantur: Per hanc itaque primam rationem confirmat opinionem suam, quod scilicet mathematicae scientiae non propter demonstrationes potissimas, sed propter subiectam sibi materiam primum certitudinis gradum sortitae sint. quod cum determinauerit, statim soluit etiam quandam dubitationem, quae iam dictae primae rationi obstare videtur. Si quis (inquit) dicat quod naturalia etiam ipsa accidentia, sensibilia sunt propria, & ideo magis propriam, magisque apertam sensationem faciunt. Respondebo (inquit) quod ex hoc argumento tantum sequitur accidentia ista quoad esse manifestari, sed non quoad causas, quae in rerum essentiis occultissimae iacent. Si vero adhuc (inquit) replicaretur, quod motus etiam [12r] est sensibile quoddam commune, sicut magnitudo, habet autem motus suas passiones, & suas causas, vt patet ex quinto, 6 sexto physicorum. ergo ita erit certa de motu scientia, naturalis scilicet, sicut scientia de quantitate, quae Mathematica est. Ad hoc (inquit) respondere possumus, quod si motum considerabimus communiter, abstractum a materia quatenus continuum quoddam est, quemadmodum considerat eum Arit. in sexto physico. tunc consideratio erit mathematica, & nil contra nos: si autem quatenus vel est motus in corpore coelesti, vel in animali, vel alio quouis modo limitato, tunc cum oriatur, & fluat ex principiis propriis, & materiam, sibi propriam limitet, cognitionem reddet arduam, & difficilem. Cum autem huic dubitationi satisfecisset, sequitur confirmans eandem opinionem suam secunda ratione, sumpta ab Aristotelis, & Procli autoritate. Ait enim Proclum quidem legitima haec in primo Elementorum habere verba. “Vbique enim geometrici sermones propter subiectam materiam Necessarium habent”. Aristotelem vero in secundo Metaohysicorum contextu sextodecimo haec similiter verba (inquit) habere. “Certitudinem ma[12v]thematicam non oportet in omnibus quaerere, sed in iis quae non habent materiam”. Ex quibus concludit demum scientias mathematicas esse in primo gradu siue ordine certitudinis non vi, & ratione potissimarum demonstrationum, quas in illis reperiri minime vult: sed ratione tantum subiectae materiae, circa quam huiuscemodi disciplinae versantur. Haec a nobis in praesentia ex illo Clarissimi Recentiori opusculo, quod ipse commentarium de certitudine mathematicarum inscripsit, excerptta breuiter, atque enarrata declarant quaenam eius opinio, quaeque fundamenta sint. Verum enimuero de hac quidem opinione hactenus. Quanuis autem Platonis, Aristotelis, Procli, Simplicii, Themistii, Eustratii, & Auerrois autoritatibus suam Recentior opinionem fulcire uideatur, omnes tamen hi Clarissimi viri, quos ego quoque sequor, vno ore fatentur mathematicas scientias non solum ratione subiectae materiae, verum etiam certitudine suarum demonstrationum primum sibi certitudinis gradum vendicare. Nam quod quidem ex sententia horum virorum mathematicae scientiae ratione subiectae sibi materiae primum obtineant certitudinis ordinem, recte [13r] Recentior ipse (vt iam vidimus) ostendit, & nos etiam ostendemus. Quod vero demonstrationum quoque certitudine in primo certitudinis ordine mathematicae scientiae iuxta horum grauissimorum philosophorum sententiam reponendae sint, sic ostendimus. In primis itaque Plato huic fauet opinioni cum in Timaeo naturalem quidem philosophum verisimiles postulat rationes, vt de iis pertractantem: mathematicum autem, et diuinum rationes, quae nec coarguim neque conuinci possunt. Praeterea (vt Proclus in primo libro cap. quinto ostendit) tam in sexto, quam in septimo de Rep. cogitationem propriam esse mathematicarum rerum cognitionem asserit Plato, ad quam quidem animae partem proprie pertinet demonstrare,

quod quidem innuit Plato in phaedro dicens proprium esse cogitationi cum tempore operari, dum scilicet a praemissis ad conclusionem progreditur. omnis enim huiuscemodi progressu in tempore fit. Ex quo manifestum est, quod iuxta Platonis sententiam, rationes mathematicae verae, & propriae dicuntur esse demonstrationes, & ideo certitudine quoque demonstrationum in primo gradu certitudinis po[13v]nendae sunt. quanuis enim ostendat ibi Plato cognitionem rerum diuinarum cognitione rerum mathematicarum certiorem esse, non ob id tamen mathematicae scientiae ratione demonstrationum in primo gradu certitudinis ponendae non sunt. quandoquidem rerum diuinarum cognitio non fit per demonstrationem, sed melior est quam si per demonstrationem fieret. Haec de Platonis sententia. Aristoteles autem in primo moralium cap. 3. habet haec verba. “Nam & Mathematicum suasionibus vtentem approbare, & ab Oratore demonstrationes exigere, simile vitium videtur”. Quasi dicat Aristo. persuasiones quidem Rhetorico, demonstrationes vero Mathematico proprias esse. Quaenam igitur hae demonstrationes sunt? non certe quae ab effectu ratiocinantur. quoniam cum nulla in quantitatibus actio sit (vt ipse Recentior fatetur) nullus etiam in ipsis effectus erit. Quod si dicatur passiones in quantitatibus existentes causarum suarum tanquam effectus esse. Respondendum, quod a passionibus ad cognitionem causarum nunquam in veris mathematicis scientiis procedimus. demonstrationes igitur mathematicae a causa erunt. [14r] & quia demonstrationes istae in mathematicis (vt paulo post ostendemus) dant vt plurimum esse rei, & propter quid, idcirco a potissimis illis demonstrationibus non discrepabunt. hoc idem attestatur Aristoteles in primo posterio. tex. 30 dicens. “Quod quidem sensitiuorum est scire, propter quid vero mathematicorum. hi nanque habent causarum demonstrationes”. paulo autem inferius ait Aristoteles. “vt quod est de iride, ipsum enim quod naturalis est scire, ipsum vero propter quid perspectiui”. Similiter paulo inferius inquit. “Quod enim vulnera orbicularia tardius sanantur Medici est scire, propter quid vero Geometrae”. Praeterea in textu 31. eiusdem habet haec verba. “Figurarum autem maxime scientialis est prima. mathematicae nanque scientiae per hanc demonstrationes ferunt, vt Arithmetica, & Geometria, & Perspectiua, & fere (vt dizerim) quaecunque ipsius propter quid considerationem faciunt. aut enim omnino, aut vt plurimum, & in plurimis per hanc figuram ipsius propter quid syllogismus fit”. Possent multae etiam aliae Aristotelis autoritates adduci, sed breuitatis gratia hae sufficiant. ad ostendendam opinionem eius esse, quod [14v] mathematicae a causa fiant. quasquidem demonstrationes dare nobis esse rei, & propter quid, palo post ostendemus: ideoque demonstrationes mathematicas iuxta Aristotelis etiam opinionem frequenter potissimas esse. Haec de Aristotelis quoque sententia. Proclus vero hoc idem sensit cum ait primo capitulo primi libri. “Quod enim in rationibus, quae in mathematica essentia versantur, eodem semper modo se habet, & firmum est, neque confutari potest, formis, quae in materia feruntur ipsam superiorem esse declarat”. Ecce quod per haec verba (vt in eo loco a nobis declaratum fuit) ostendit Autor mathematicam essentiam naturali, essentia certitudine rationum superiorum esse. Quamobrem scientia quoque in illa essentia versana, idest scientia mathematica naturali scientia certitudine rationum, siue demonstrationum superior erit. & quanuis mathematica scientia inferior certitudine sit, quam diuina, quoque ostendit Proclus eodem in loco subiungens “Progrediendi vero vis illa quae apprehendit, & quae rerum subiectarum dimensionibus praeterea vtitur, & quae ab aliis principiis alia praeparat, inferiorum ipsi dat oridnem eo or[15r]dine, quem sortita est impartibilis, & in seipsa perfecte constituta natura”. quoniam tamen hoc non est propter certitudinem demonstrationum, sed eo quod diuina scientia melior est, quam ea, quae per demonstrationem acquiritur, quippe cum scientiae principium sit: ideo scientia mathematica certitudine demonstrationum primum sibi gradum vendicabit. Huic simile

habet Proclus in fine quinti capitis primi libri, dicens. “Nam id quidem ultra intelligentiam obtinent, vt quod euolutum est, & progrediendi vim habet in ipsis consideretur: ea vero, quae in ipsis reperitur rationum stabilitate, quae etiam confutari non potest opinionem superant, & quod quidem ex suppositione ortum trahant, id sortitae sunt, iuxta primae scientiae diminuutionem: quod vero in iis formis constitutae sint, quae fine materia existunt, iuxta perfectiorem sensilium cognitionem”. Ex quibus porro verbis manifestum est Proclum asserere, quod non solum ratione subiectae materiae scientia mathematica certior, quam naturalis scientia sit, sed rationum etiam stabilitate. Quanuis autem hic quoque dicat mathematicam scientiam eo quod demonstrat, & suppositionibus vtitur, [15v] certitudine inferiorem esse diuina scientia: quia tamen diuina scientia non per demonstrationem, neque vllis suppositionibus cognoscit, ideo mathematica scientia demonstrationum suarum certitudine primum tenet certitudinis ordinem. Praeterea dicit Proclus in sexto capitulo primi libri. “vnde accurata illa vis, quae coargui, conuincique minime potest rationibus inest mathematicis?” Ecce quod Proclus hic quaerit vnde nam certitudo illa maxima in rationibus mathematicis veniat. Paulo autem inferius in eodem capitulo infert huiuscemodi conclusionem. “Multum igitur abest, vt quae demonstrandi vim habent scientiae, posterius genita obscurioraque sensilia respiciantur, atque scrutentur: non autem ea contemplentur, quae a cogitatione comprehenduntur, quaeque perfectiora sunt iis, quae a sensu, opinioneque cognoscuntur”. Hisce verbis apertissime Proclus dicit mathematicas scientias demonstrandi vim habere, eaque contemplari, quae a cogitatione comprehenduntur, cui quidem proprium est per demonstrationem cognoscere. Praeterea vero in capitulo II. primi libri docens, quibus terminis, siue regulis Mathematicus recte diiudicandus est, vtrum [16r] scilicet erret in demonstrando, necne: cum dixisset. “Oportet ergo iudicandi terminos antea sumere, & cognoscere primum quidem in quibus conueniat communiter demonstrare, in quibusue ad singulorum proprietates respicere”. Paulo post subiungit. “ Secundo vero si iuxta subiectam materiam demonstrat, talesque reddit rationes, quae coargui conuincique minime possint: non autem probabiles, nec verisiimiles refertas”. Quid clarius? nonne euidentissime Proclus asserit mathematicas demonstrationes debere necessarias, atque certissimas esse, vt subiectae sibi materiae correspondeant? Muultas etiam alias Procli autoritates idem declarantes afferre possem, sed hae satis sint. De Procli igitur opinione hactenus. Simplicius autem, & Themistius fortasse Recentioris opinioni fauere viderentur, cum in primo de Ani. comm. 2. Simplicius quidem dicat mathematicas cientias non ex veris incipere causis, Themistius vero Animam omnibus scientiis certitudinem demonstrationis praebere. verum quanuis hi duo clarissimi viri huic opinioni fauere videantur, si tamen eorum sententia recte perpendatur, examineturque, idem hos etiam cum Platone, 6 Aristotele, & Pro[16v]clo sentire comperietur. Volentes igitur isti grauissimi expositores declarare id, quod ait Aristoteles in primo contextu primi de anima, nem scientiam de anima caeteris scientiis tum certitudine, tum subiecti bonitate, mirabilitateque precellhere, dixerunt alter quidem, nempe Simplicius quod scientia de anima certitudine quidem caeteris praecellit scientiis ob vicinitatem, & sui ipsius ad seipsam correspondentiam, atque conuersionem: bonitate vero subiecti, & mirabilitate, quoniam cum incorpoream seipsam, a corporibusque separabilem in ea conuersione deprehenderit, ac seipsam cognoscere posse viderit, tunc tanquam optimam, & praecipuam, a primisque suis causis non abalienatam admiratione prosequitur. Ita enim (inquit Simplicius) & scientia de animalibus est certior, quam Astronomia, quoniam propinquiora, ideoque notiora nobis sunt animalia, quam corpora coelestia: & Astronomia bonitate mirabilitateque subiecti scientiam de Animalibus praecellit. Similiter etiam (inquit Simplicius) Geometia quam Astronomia certior est, vt de propinquioribus nobis pertractans: e contrario autem Astronomia bonitate subiecti, &

mira[17r]bilitate Geometriam vincit. Quoniam autem exempla Simplicius in scientiis matematicis dedit, & dixit animae scientiam caeteris praecellere, quoniam sciebat ipse, quod mathematicae quoque scientiae alia ratione, demonstrationum scilicet certitudine, & materiae suae natura caeteris scientiis praestant, subiunxit statim quaedam, per quae declarat quomodo mathematicae scientiae ab Anima certitudine superentur, dicens, quod mathematicae scientiae a veris, & propriis scientiis, e quorum numero Animae quoque scientia est. superantur. Quandoquidem nullam scientiae mathematicae essentiam, quemadmodum verae scientiae contemplantur, neque ex veris incipiunt causis. Intelligit autem Simplicius eo in loco veras, & proprias scientias esse scientias rerum ab omni materia tam sensibili, quam intelligibili separatarum, vtputa rerum diuinarum: nec non scientias rerum sensibilium, quae quidem verae scientiae dicuntur. Quanuis enim res etiam mathematicae quodammodo essentiae sint, verae tamen essentiae res tum sensibiles, tum intelligibiles sunt. veras similiter causas Simplicius esse vult causas verarum essentia[17v]rum. Quod quidem ipsemet ibi declarat, dicens. "Verae etenim causae sunt essentiales formae". Quapropter clara est Simplicii sententia. non enim dicit ipse mathematicas scientias non ex veris rerum mathematicarum causis incipere, sed non ex veris essentiarum verarum causis, quippe cum neque etiam vetas essentias considerent. & ideo non quoad demonstrationum certitudinem, materiaeque suae naturam, sed quoad propinquitatem illam, & sui conuersionem, nec non bonitatem subiecti, & mirabilitatem ab animae scientia superari. Nil igitur contra nos affert huiusce grauissimi Philosophi sententia. Alter vero, nempe Themistius exponens eundem Aristotelis locum, dicit quod alia quam alia scientia melior, & honorabilior est vel demonstrationum certitudine, vel rerum sibi subiectarum nobilitate, vt Geometria melior, & honorabilior quam Astronomia est demonstrationum certitudine: Astronomia vero contra melior, & honorabilior est quam Geometria propter subiecti sui praestantia, & mirabilitatem. in ea autem sola, quae de anima est scientia duo haec in vnum concurrunt, vt tum demonstrationum certitudine, tum subiecti nobbilitate, & mirabi[18r]litate caeteras scientias vincat. certitudine quidem, quoniam caeteris quoque scientiis ab anima certitudo est: mirabilitate ver, quoniam per omnis fere ea, quae sunt, natura Animae permeare videtur. Haec sunt quasi verba Themistii in primo contextu primi de anima valde praegnantia, quae nisi recte intelligantur, videtur vir iste aliter quam Simplicius, imo male sententiam Aristotelis explicare. videtur enim dicere, quod scientia de anima suarum demonstrationum certitudine caeteris praestet scientiis, quod non ita fuit a Simplicio expositum, veritatique repugnare videtur. vel nulla [sic] enim vel rarae in hac scientia potissimae demonstrationes sunt. Videtur praeterea nobilitatem, atque mirabilitatem ad omnem animam referre, cum tamen (vt recte innuit Simplicius) ad mentem illam referenda sit, quae seipsam cognoscere potest. Et hinc fortasse nonulli Latinorum decepti sunt dicentes Auerroem voluisse doctrinam de anima caeteras doctrinas, atque scientias certitudine demonstrationum antecellere, quod falsum est, quoniam (vt ostendemus) mathematicae scientiae cunctis aliis scientiis demonstrationum certitudine praestant. Quinetiam repugnat hoc [18v] doctrinae eiusdem Auerrois, qui in secundo Metaphysic. demonstrationes mathematicas in primo gradu certitudinis esse ait. sed fortasse illud dixit in primo de anima commen. I. innuere volens scientiam de anima mediam esse inter naturalem & diuinam, & quasi mathematicae correspondere: vel etiam illud dixit ad id respiciens, ad quod Themistius quoque respexit. Quamobrem videndum est quid sibi velit Themistius. Cum itaque dixisset, quod scientia de annima certitudine demonstrationu caeteris praestat scientiis, statim declarauit hoc, subiungens. "Certitudine quidem, quoniam caeteris quoque scientiis ab anima certitudo est". Quorum verborum talis est sententia. Quoniam parti illi animae, quae cogitatio dicitur, demonstrare proprium est, demonstrationumque

certitudinem cognoscere, dubio procul ab anima omnis certitudo demonstrationum oritur. quod habetur ex Auer. etiam verbis in fine secundi commenti, libri primi de anima, vt Zimara quoque in secundo Metaphysicorum contradictione tertia recte animaduertit. & hoc est, quod ait Themistius dicens. “Quoniam caeteris quoque scientiis ab anima certitudo est”. Non quod aliis scientiis scientia de [19r] anima demonstrationum suarum certitudine, vt Latini dixerunt, sed quoniam (vt Simplicius quoque dicebat) ab illa conuersione, & correspondentia, quae scilicet in cogitatione est, omnis demonstrationum certitudo emanat. & ideo anima ob sui ad hanc conuersionem vicinitatem dicitur scientiam habere certissimam, caeteris scientiis demonstrationum certitudinem praebere. atque propterea non dixit Themistius ab animae scientia, sed ab anima caeteris scientiis certitudinem esse. Quinetiam nobilitatem, atque mirabilitatem animae ad mentem potissimum refert, quemadmodum & Simplicius. Quanuis enim hoc plus adiiciat, quod propter hoc etiam anima nobilitatem, & mirabilitatem maximam in se se habet, quia scilicet per omnia, quae sunt penetrare videatur (quod Plato quoque in Timaeo indicat ex linearibus, planis, solidisque numeris animam constituens) nil tamen dicit esse mente admirabilius nam cum dixisset. “At in ea sola, quae de anima est scientia duo haec concurrere necesse est, ipsam scilicet & certitudine, & mirabilitate caeteras vincere. certitudine quidem, quoniam caeteris quoque scientiis ab Anima certitudo est: mirabilitate ve[19v]ro, eo quod fere per omnia, quae sunt animae natura penetra, hoc spectare nobis incipieentibus ab vltima, quae vegetandi vim habet, vsque ad primam”. statim declarans hanc primam, eiusque nobilitatem, & mirabilitatem, subdidit. “Dico autem ad mentem, quippe quae siue pars, siue facultas animae sit, siue cognata quoquo alio modo, atque innascendi, inhaerendique vim habens, quid nam erit natura hac admirabilius?” Haec itaque Themistii quoque sententia est, quae neque a Simplicii sententia, neque a veritate ipsa discrepat, vt fortasse non diligenter eius verba considerantibus videretur. nam hinc (vt opinor) Recentior etiam suam excerpsit opinionem. verum de horum duorum clarissimorum Philosophorum opinionibus haec a nobis dicta sint. Sequitur autem vt Eustratii quoque, & Auerrois opiniones videamus, vt omnes clarissimos viros, quorum autoritatibus opinionem suam Recentior corroborare videtur, ei contrarios esse ostendamus. Eustratius itaque apertissime in primo moralium capitulo tertio de hac re suam affert sententiam dum haec scribit. “Nam Mathematicus quidem tale subiectum habet, vt ea quae per se ipsi accidunt [20r] ex necessariis, & primis, & per se, & secundum quod ipsum, & immediatis propositionibus ostendere possit”. Quid apertius desiderandum est? nonne demonstrationes mathematicas ex iis constare conditionibus Eustratius ait, ex quibus potissimam demonstrationem in primo post. Aristoteles construit? caeterum paulo inferius in capite septimo, vbi habet verba haec Aristoteles. Oportet autem eorum, quae ante dicta sunt meminisse, & certitudinem non eodem modo in omnibus requirere, sed in singulis, prout subiecta materia postulat. atque id eatenus, quatenus methodo unicuique par est. Exponens Eustratius Aristotelis sententiam, ipse quoque suam indicat opinionem dicens. “Dixit enim prius etiam, quod non oportet eodem modo in omnibus certitudinem quaerere, sed vbique prout subiecta materia postulat. quorum meminisse in praesentia quoque hortatur: & eatenus, quatenus methodo conuenit. non solum inquit iuxta subiecta certitudo requirenda est, verum etiam iuxta methodos, quae in ipsis versantur. vt ab ipsis etiam proprie vnicuique certitudinis traditio requiratur”. Ex quibus patet, quod Eustratii iuxta Aristotelis doctrinam sententia est, in vnaquaque scientia tum iuxta subiectam materiam, tum etiam iuxta scientiae illius methodum certitudinem requirendam esse, vt doctrinae methodus subiectae materiae correspondeat. Si igitur subiectam Mathematicarum materiam maximam in se se habere certitudinem fatemur, cur demonstrationes etiam mathematicas certissimas non dicemus? Haec est Eustratii sententia. In Auerrois autem

opinione non multum immorandum est, quoniam clare ipse etiam loquitur in secundo Metaphysico. com. vlt. dicens. “Et non oportet hominem quaerere vt modus fidei in demonstrationibus naturalibus sit, sicut modus fidei in mathematicis. Demonstrationes enim mathematicae sunt in primo ordine certitudinis, & demonstrationes naturales consequuntur eas in hoc. certitudo enim diuersatur in eadem scientia, verbi gratia, secundum demonstrationem simpliciter, & secundum demonstrationem quia, & cum diuersatur in eadem scientia, magis diuersatur in scientiis diuersis secundum genus. Deinde declarauit Aristoteles in quo genere certitudinem, quae est in primo ordine, & dixit, sed homo debet quaerere hoc in eis, quae non admiscen[21r]tur cum materia, scilicet mathematicis”. His verbis nil clarius. Idem etiam in primo moralium capite tertio sensisse videtur Auerroes cum mathematicum doctrinalium dominum appelarit. Verum enim uero cum a nobis declarata iam sit sententia omnium clarissimorum Philosophorum, quorum autoritatibus vsus est Recentior ad confirmandam suam opinionem: cumque ostensum sit eorundem sententiam eius opinioni contrariam esse, iuxta hoc scilicet, quod omnes mathematicam scientiam non solum ratione subiectae sibi materiae, verumetiam demonstrationum suarum certitudine in primo certitudinis ordine collocant: quoniam nos quoque hanc opinionem sequimur, reliquum est, vt opinio nostra lumine veritatis elucescat, ad argumenta Recentioris pro viribus respondere. Primum itaque ad praecipuum eius fundamentum, quod scilicet mathematicae demonstrationes potissimae minime sint, quia per causam non fiunt, dicimus quod falsum est mathematicas demonstrationes a causa non fieri. Concedimus enim eas neque per efficientem, neque per finalem fieri causam, non tamen concedimus neque etiam per materialem, formalemque causam fieri. [21v] Quanuis enim materia intelligibilis tanquam forma sit, quodammodo tamen materiae vices gerit. Et quanuis omnes definitionis partes (quae est causa in demonstratione potissima) formae sint, vt ait Auerroes in secundo physicorum comm. 28 duplices tamen sunt (vt docet idem Auerroes in septimo metaphysicorum commento 35. definitionis partes, aliae quidem (vt his verbis vtar) quantitatiue, & istae materiae quoque rationem habent, quod & ipse Recentior fatetur: aliae vero quiditatiuae, & istae sunt purae formales. Quamobrem duplex autem definitio est, materialis & formalis, vt exempli gratia, si dicamus. Angulus rectus est dimidium duorum rectorum, haec est definitio materialis, quoniam, vt docet Auerroes in eodem septimo metaphysic. 35 & 39 & in quarto physicorum comm. 39 proportio partium ad totum, est tanquam proportio materiae ad formam: & proportio totius ad partes, est tanquam proportio formae ad materiam. Si vero dicamus Angulus rectus est, qui aequalis est angulo consequenter sibi coniuncto in extremitate rectae lineae super rectam lineam perpendiculariter cadentis definitio formalis erit, quoniam Anguli recti quiditatem dicit. [22r] Si igitur sic ratiocinabimur. Omnis angulus in semicirculo supra arcum consistens, dimidium duorum rectorum est: omne dimidium duorum rectorum, angulus rectus est: ergo omnis angulus in semicirculo supra arcum consistens rectus est. Erit demonstratio a causa materiali. Si uero sic. Omnis angulus in semicirculo supra arcum consistens, aequalis est angulo consequenter sibi coniuncto in extremitate rectae lineae super rectam lineam perpendiculariter cadentis, rectus est: ergo omnis angulus in semicirculo supra arcum consistens, rectus est. Demonstratio per causam formalem facta erit. Vtroque autem modo Euclides 31. propositionem tertii elementorum demonstrat. nec non multas etiam alias suas propositiones tum formali dumtaxat, tum materiali sola demonstratione, tum etiam utraque Euclides, ac caeteri Mathematici ostendunt. Non est igitur dicendum, quod Mathematicus non demonstrat per causam materialem, quia formam solam considerat. aliud enim est formam solam considerare, & aliud est per [22v] solum genus causae formalis demonstrare. nam quatenus quidem materiam sensibilem non considerat, formam tantum considerare

dicitur: quatenus vero per definitionem ex materia intelligibili formatam demonstrare potest, a causa materiali dicitur demonstrare. uerum ostendimus etiam, quod a causa formali Mathematicus demonstrat: ergo ab utraque eum demonstrare manifestum est. Recentior autem cum dixit iam se ostendisse demonstrationes mathematicas per tria genera causarum efficiens nempe finale, et materiale fieri non posse, subiunxit. "Restat tantum causa formalis. videndum igitur est si in hoc genere causae mathematicae demonstrationes potissimae inueniuntur, quia si in hoc genere non inueniuntur: ergo in nullo concludi poterit". cum autem hoc dixisset statim subdidit. Quod autem non inueniantur etiam in hac causa formali, arguo primum. & arguebat quinque mediis, quae potius videntur mihi concludere mathematicas demonstrationes non esse potissimas, quam per causam formalem non fieri. Omnis demonstrationis potissimae est medium definitio vel passionis, [23r] vel subiecti: demonstrationum mathematicarum non est tale medium: ergo &c. dicebat ipse. Secundum vero. Omnis demonstratio potissima habet medium, quod est causa immediata ipsius effectus, id est passionis: sed nulla demonstratio mathematica reperitur talis: ergo &c. Tertium autem, Passionis in subiecto unum tantum immediatum, & verum debet esse medium, ex quo conficiatur demonstratio potissima: sed passiones mathematicae non habent talia unica immediata media: ergo &c. Quartum praeterea tale erat. In omni demonstratione potissima debet maior extremitas cum minori conuerti, cum eius passio sit: sed in Mathematicis autoritate Simplicii non est sic: ergo &c. Quintum demum ex multis autoritatibus constabat, quae quidem, vt quatuor etiam iam dicta argumenta, non concludunt mathematicas demonstrationes per formalem causam non fieri, sed potissimas non esse. Illud enim et caetera nil aliud mihi videtur inferre, nisi quod mathematicae demonstrationes potissimae non sunt. Quapropter nullo pacto probat Recentior id, quod proposuerat, nempe mathematicas demonstrationes per causam formalem minime fie[23v]ri. Quod si dicat dum ostendit eas non esse potissimas, per causam omnino eas non fieri se ostendere: & cum ostenderit iam neque per efficientem, neque per finalem, neque per materialem fieri, necessario consequi neque etiam per formalem eas fieri. Respondeo, quod principium petit, quoniam a principio sibi propositum erat ostendere mathematicas demonstrationes esse potissimas, hoc autem hac ratione incepit ostendere, quia scilicet per nullum ex quatuor generibus causarum fiant. Si igitur volens ostendere mathematicas demonstrationes ex genere causae formalis non fieri, hoc ostenderet ex eo, quod potissimae non sunt, idem per idem ostendendo principio peteret. Aut igitur hoc dicendum est, aut quod mathematicas demonstrationes per causam formalem non fieri, nequaquam ostendit. nulla enim alia scintila de hoc in illis quinque rationibus habetur, nisi illud, quod sumpsit ad probandam minorem secundi argumenti, quando dicebat, quod passiones mathematicae non possunt fluere neque ex causa extrinseca, neque ex intrinseca, cum probatum sit (vt dicebat ipse) quod neque ex efficienti, neque ex finali, neque ex materiali: cumque ex formali etiam [24r] dependere non possint, quoniam nulla est in quantitate actio, actionisque ratio. Quod quidem a nobis destruetur, cum ad secundum argumentum respondebimus. Quum itaque non satis ostendatur a Recentiore mathematicas demonstrationes per causam formalem fieri non posse, nos autem oppositum iam ostenderimus, & non solum per causam formalem, verumetiam per materialem Mathematicos demonstrare declarauerimus, concludendum est mathematicas demonstrationes posse a causa fieri. Vnde manifestum est posse eas etiam potissimas esse. Cum enim ex definitionibus mediis causam rei declarantibus conclusionem inferant, dubio procul & esse rei simul, & propter quid eas nobis dare necesse est. Et praesertim quoniam a notioribus nobis simul, & naturae procedunt, ut asserit Auerroes in primo physicorum commento 2- & septimo Metaphysicorum commento 20 & tertio de coelo commento 6 & primo de anima commento 10.

Destruendum est itaque praecipuum Recentioris fundamentum. Ad primum autem eius argumentum dicimus, quod minor propositio falsa est, quoniam talia media in mathematicis reperiri iam ostendimus in illis enim de[24v]monstrationibus, quas de angulo in semicirculo supra arcum consistente posuimus, medium porro est definitio passionis. quoniam passio quidem est rectum esse, recti autem definitio est, vel duorum rectorum dimidium esse, vel aequalem esse angulo consequenter sibi coniuncto in extremitate rectae lineae super rectam lineam perpendiculariter cadentis, quorum utrunque tanquam medium sumptum fuit ab Euclide ad ostendendam hanc passionem de angulo in semicirculo supra arcum constituto. Quanuis autem dicat hanc suam minorem confirmari inducendo per omnia Theoremata Euclidis, Theodosii, Archimedis, et aliorum Mathematicorum, non induxit tamen ipse, nisi per trigesimam secundam propositionem primi Elementorum Euclidis, quam Euclides non per demonstrationem potissimam, sed per quandam potius coniecturam demonstrauit. Verum non ob id dicendum est nullam mathematicam demonstrationem esse potissimam, quia vel una, vel duae, vel etiam plures in ea scientia reperiantur ostensiones, quae verae, et potissimae demonstrationes non sint. Sciendum enim est (vt recte ait Zimara quanuis eum Recentior sine ulla ratione reprehen[25r]dat) quod scientia dupliciter consideratur, vno quidem modo iuxta suam puritatem, suamque propriam naturam ad nullam rem externam respiciendo: altero autem quatenus ab hominibus addiscenda est. Et primo quidem modo scientiae mathematicae consideratae, demonstrationibus potissimis demonstrant: secundo vero ad quasdam etiam debiliores ostensiones, exemplaresque, et sensibiles manuductiones ratione discentium quandoque descendunt. cum enim propter maximam discentium commoditatem Elementares institutiones, atque catenas illas Mathematici inuenerint: difficile autem sit omnes in eis esse ueras demonstrationes, simulque alteram ex altera pendere, idcirco quandoque per quaedam externa concludunt propositum, vt quando ex dimetientium rationibus quadrangulorum, & circulorum, sphaerarumque rationes ostendunt, & alia id genus attamen cum hoc non fiat ex natura scientiae sed ratione discentium, ideo dicendum non est, quod mathematicae demonstrationes iuxta propriam naturam potissimae esse non debeant, quanuis etiam in Mathematicorum uolumininibus, non omnes huiuscemodi reperiantur. Haec ad pri[25v]mum. Ad secundum autem similiter respondemus, ostendentes minorem esse falsam. non valet enim nulla est in quantitate actio, neque actionis ratio: ergo passiones mathematicae non fluunt ex causa formali, & ideo neque ex ulla alia causa, atque propterea potissimae non sunt. imo cum mathematicae scientiae formas considerent, passiones ut plurimum ex causis formalibus inferunt. quemadmodum asserit Auerroes in secundo Physicorum 68. Nos autem ostendimus iam, quod non solum per causam formalem, sed materialem etiam mathematicae passiones de subiectis ostenduntur. Quando autem dicit, neminem dicere posse, quomodo in ratione, et forma trianguli sit hoc, quod externus angulus sit maior quolibet opposito interno: respondendum ei, quod si recte triangularis forma, eiusque ortus perpendatur (vt docet Proclus in commen. 21 & 22 libri tertii) cognoscetur passionem hanc in ratione, & forma trianguli reperiri, sed in hoc non est amplius immorandum. Ad tertium similiter dicimus, quod falsum est unicum immediatum medium in Mathematicis minime reperiri. quanuis enim nulla sit actio in quantitate, ideoque prioritatis ordine iuxta actionem passiones [26r] mathematicae ex formis subiectorum non fluant. fluunt tamen iuxta ordinem prioritatis demonstrationum, et causarum eas passiones de subiectis ostendentium. Ad Platonis autem, & Procli autoritatem dicentium diuersas aequo modo posse fieri in mathematicis passionum demonstrationes: dico, quod non ait Proclus neque Plato plures in mathematicis aeque perfectas posse fieri demonstrationes eandem passionem de eodem subiecto demonstrantes. sed aequo modo per diuersa media, siue eiusdem scilicet, siue

diuersae coordinationis media illa sint easdem de eisdem subiectis demonstrari, quod docuit etiam Arist. in primo Posterio. 42. Haec quoque ad tertium. Ad quartum dico, quod (vt ipsemet fatetur) non intellexit quid sibi uoluerit Simplicius eo in loco, qui dicit passionem habere tres non conuerti cum triangulo rectilineo, cum etiam quadrilaterum quoddam tres angulos duobus rectis aequales habere possit. Quomodo autem haec res se habeat, docet Proclus in 32 propositionem primi elementorum, in qua exponenda nos etiam in Commentariis nostris in Proclum, nec non in Dilucidationibus omnium Platonis, & Aristotelis locorum mathematicorum [26v] hanc rem diligenter examinabimus, in praesentia vero supponatur (vt a Recentiore quoque supponitur, quanuis ipse rem hanc minime cognouerit) quod verum hoc sit, quod ait Simplicius. Cum autem dicit In omni demonstratione potissima debet maior extremitas cum minori conuerti: in mathematicis non est sic: ergo nulla est in mathematicis demonstratio potissima. Respondemus negando consequentiam. valeret enim consequentia haec, si nulla in mathematicis passio cum suo subiecto conuerteretur, sed quia reperiuntur quamplurimae in mathematicis passiones, quae cum subiectis suis conuertuntur, ideo non valet consequentia, quod autem hoc, quod dicimus verum sit, audiamus Aristotelem in primo post. texto 29 dicentem. “conuertuntur autem magis, quae sunt in mathematicis: quoniam nullum accidens accipiunt, sed deffinitiones”. verum haec ad quartum quoque sufficiant. Ad quintum autem, quod ex Procli, et Aristotelis autoritatibus arguebat, dicimus, quod si diligenter autoritates illae examinentur, nequaquam id quod uult ipse concludunt. Primum ita opinari ait, quod si autoritas illa Procli vera est, plura scilicet Euclidis elementa posse esse sibi inuicem ele[27r]menta, sequitur quod non per veras causas demonstrant, quoniam nullum potest esse sui ipsius causa, et una est uniusquisque rei definitio. Respondeo quod consequens hoc non valet nisi in theorematibus conuersis, quoniam si theorema conuersum probaretur demonstratione directa per suum conuersum, medius terminus ingrederetur conclusionem, et ideo theorema illud esset sui ipsius causa, et una uniusquisque rei deffinitio non esset, et quoniam hoc falsum est, sequeretur, quod ipse ait, quod scilicet non per ueras causas demonstraretur. Hoc autem animaduertit Proclus in fine commenti 24. libri tertii dicens omnia fere theoremata conuersa non probari demonstratione directe a uera causa procedenti, sed deductione ad impossibile, quia vt plurimum commodioris doctrinae gratia per sua conuersa nullo interiecto medio probantur. Quanuis autem haec per deductionem ad impossibile ostendantur, nil tamen obstat quin sua praecedentia conuersa per demonstrationem directam a uera causa procedentem demonstrentur. Quin etiam ipsamet conuersa, si non per **s**ua praecedentia probentur, sed per alia dubio procul a uera causa per demonstrationem directam [27v] demonstrari poterunt. At in theorematibus non conuersis hoc minime sequitur, quia licet alterum ex altero probetur, non est tamen sui ipsius causa, neque diuersae sunt eiusdem rei deffinitiones, siquidem conuersa non sunt. Non valet igitur illa consequentia, nisi in conuersis theorematibus, dum per sua conuersa praecedentia probantur. Quamobrem &si quaedam theoremata non probantur demonstrationibus a uera causa procedentibus, sed deductionibus ad impossibile, non ob id tamen dicendum est, quod nullum in mathematicis theorema per ueram causam demonstretur. Praeterea vero ad illam autoritatem Procli, quod scilicet Geometria cunctis dialecticis instrumentis vtatur, dico, quod non fuit perceptum a Recentiori quid sibi Proclus in eo loco velit. credidit enim Proclum dixisse, quod Geometria cunctis dialecticis instrumentis, hoc est cunctis topicis probabilibusquer argumentis vtatur. Haec tamen Procli sententia non est, sed per dialecticam Proclus ibi totam Logicam intelligit, & ait Geometriam omnibus logicis instrumentis vti, vtputa compositione, resolutione, deductione, definitione, et demonstratione. Quod autem haec sit Procli sententia, eius verba de[28r]clarant, cum dicat: “Compositionibus enim, ac

Resolutionibus vtitur, semper quidem a suppositionibus incohans, principia quoque praeuia sibi assumendo scientia: cunctis vero dialecticis methodis vtens, in principiis quide formarum diuisionibus a generibus, definientibusque orationibus: in eis autem, quae post principia sunt demonstrationibus, ac resolutionibus, vt & a simplicioribus varia magis ostendat prodeuntia: & ad ipsa rursus redeuntia, & quae sequuntur". Ad illam autem Procli autoritatem, quod nempe Geometriam deducat frequenter ad impossibile, quae deductio est ponenda sub demonstratione signi teste Auerroe primo de coelo comm. 95 dico quod multa sunt in scientiis, quae non sunt ex propria natura earum in sua puritate consideratarum, sed adducuntur propter commoditatem discentium, quemadmodum sunt exempla diuisiones, ac subdiuisiones, et multae aliae sensatae manuductiones, quae (vt asserit Auerroes in principio sui comment.[645]) non sunt de natura scientiae, in se consideratae, nec afferuntur propter se, sed propter imbecillitatem discernentis discentium facultatis. Ad illam vero aliam Procli autoritatem dicentis (vt ait Recentior) [28v] quod geometrarum rationes habent vim, & necessitatem ex subiecta materia, non autem ex natura demonstrationis, dico quod nunquam Proclus hoc dixit. nam dixit quidem Proclus, quod geometrici sermones ubique propter subiectam materiam necessarium habent, non ubique autem demonstrantibus methodis perficiuntur. non dixit autem, quod geometrici sermones necessarium habent propter subiectam materiam tantum, & nullo modo propter naturam demonstrationum mathematicarum, sicut ait Recentior, imo clare loquitur, & ait, ubique geometricos sermones propter subiectam materiam necessarium habere, non vbique autem demonstrantibus methodis perfici, id est quandoque autem demontrationibus veris, & quandoque non veris, sed deductionibus ad impossibile, vel aliis quibusdam debilibus ostensionibus vti. illud enim non ubique alicubi sonat, quod tamen Recentior pro nullibi suscepisse uidetur. uerum si non ubique geometrici sermones demonstrantibus methodis perficiuntur, quis est qui non uideat, quod alicubi quidem demonstrantibus, alicubi uero non demonstrantibus methodis perficiantur? Quod autem haec sit Procli sententia, manifestum no[29r]bis erit si verba diligenter examinemus. ait enim in expositione primi problematis primi elementorum. "Illam autem, quae demonstratio dicitur, quandoque quidem propria demonstrationi habentem inueniemus, ex definitionibus mediis quaesitum ostendentem, haec enim demonstrationis perfectio est; quandoque vero ex certis notis arguentem. Et oportet non latere. Vbique enim geometrici sermones propter subiectam materia necessarium habent, non ubique autem demonstrantibus methodis perficiuntur. Quando enim eo quod externus trianguli angulus duobus internis, & ex opposito existentibus aequalis est, tres internos duobus rectis aequales habere triangulum ostenditur, quomodo a causa est demonstratio haec? Quomodo enim medium, certum signum non est? etenim nondum externo non existente angulo, cum interni existant, duobus rectis aequales sunt. est siquidem triangulum, latere etiam non producto. Quando autem per descripsionem circulorum quod constitutum est triangulum, aequilaterum esse ostenditur, a causa apprehensio sit. Similitudinem enim et aequalitatem circulorum, trianguli iuxta latera aequalitatis causam esse dicemus." His itaque uerbis apertissime fatetur Proclus quandoque quidem demonstrationem perfectam, siue potissimam, [29v] eam scilicet, quae ostendit quaesitum ex mediis, quae sint definitiones ipsius quaesiti, vel subiecti, in Geometria reperiri, cuiusmodi est demonstratio primi problematis primi elementorum: quandoque vero eam etiam demonstrationem, quae non vera demonstratio, sed tanquam signum est. talis autem demonstratio est deductio ad impossibile, atque omnis quae non ex vera causa quaesitum aliquod ostendit. qualis est demonstratio trigesimae secundae propositionis

[645] Visto que a mancha de tinta das duas páginas que compõem esta folha se sobrepõem, a palavra é de difícil leitura nas fotocópias de que dispus para a transcrição.

eiusdem primi elementorum Euclidis. quapropter oportet (inquit Proclus) non latere, & credere scilicet geometricas demonstrationes semper esse potissimas, ideoque geometricos sermones vbique ratione demonstrationum necessitatem habere, quemadmodum habent eam ubique ratione subiectae sibi materiae aut credere nullibi geometricos sermones demonstrationum potissimarum ratione necessitatem, certitudinemque habere, quoniam utique neutrum horum verum est. vbique enim (dicit ipse) geometrici sermones propter subiectam materiam necessarium habent, non vbique aut demonstrantibus methodis perficiuntur, hoc est demonstrationibus perfectis vtuntur, sed alicubi scilicet perfectis demonstrationibus, alicubi autem debilioribus ostensionibus quaesita ostendunt. Haec igitur [30r] est eo loco Procli sententia, quam Recentior non satis consecutus esse uidetur. Ad quartam aliam praeterea, quam affert Procli autoritatem dicentis non omnes mathematicas scientias eandem habere certitudinem, hoc modo respondeo. quod scilicet nihil ipse per hanc autoritatem contra nos concludit. quanuis enim dicat Proclus non omnes mathematicas scientias eandem habere certitudinem, non ob id tamen sequitur quod nullo pacto in mathematicis scientiis certissimae illae rationes reperiantur. si enim verbi gratia in Astronomia, vel in Musica certissimae illae demonstrationes non inueniuntur, quid obstat quin in Geometria, et Aritmetica inueniri possint? Nihil itaque Recentior ex hac quidem autoritate pro sua opinione concludit. Quinetiam nihil similiter concludere mihi videtur ex illa, quam postremo adducit Procli autoritatem ponens eius verba, quae talia esse ait: “At causam, et ipsum propter quid geometriam minime contemplari pluribus visum fuit, & huius sententiae Amphinomus est Aristotele duce. Nam in eo loco vbi habet Proclus haec verba, non loquitur ipse de mente propria, sed aliorum opinionem enarrat, quam statim confutat iuxta Gemini, & propriam sententiam. [30v] Recentior autem non accepit omnia Procli uerba ad defendendam suam opinionem, quoniam quae sequuntur ei contraria sunt, sed ea tantum suscepit, quibus Proclus Amphinomi, & Arist. sententia recenset. Quod autem hoc, quod dicimus verum sit, ea, quae subdit Proclus nobis indicant. tota enim Procli litera in comm. 5 libri tertii ita se habet: “At causam, et ipsum propter quid geometriam minime contemplari plurinus visum fuit, huiusce enim sententiae est & Amphinomus Arist. duce. inueniet autem aliquis (inquit Geminus) huius etiam inquisitionem in Geometria, Quomodo enim Geometrae non est quaerere qua de causa in circulis quidem infinita multiangula aequilatera inscribuntur, in sphaeris uero multiangula solida aequilatera, atque aequiangula, ex similibusque planis constructa infinita inscribere est impossibile? ad quem enim spectaret hoc inuestigare, ac inuenire, nisi ad geometram? Quando igitur syllogismus geometris per impossibile fuerit, symptoma tantum inuenire cupiunt: quando autem per praecipuam demonstrationem, tunc rursus siquidem in particulari demonstrationes fiant, causa nondum manifesta est: si vero in vniuersali, in omnibusque similibus, continuo & ipsum propter quid manifestum sit. & re[31r]liqua.” Manifestum est igitur, quod Proclus vult geometriam ipsum propter quid, & causam contemplari. vnde aut falso ipse hanc adduxit autoritatem, aut coactus est fateri, quod Procli sententia nequaquam percepit. Verumtamen quoniam ait Proclus, Amphinomum Arist. duce credidisse, quod geometria ipsum propter quid minime contemplatur, ne id contrarium uideatur illis Aristotelis autoritatibus, quas superius attulimus, sciendum est, quod non dixit vnquam Arist. geometriam ipsum propter quid nullo pacto contemplari, quemadmodum Amphinomus eum dixisse fuit arbitratus, sed ipsum propter quid suorum principiorum eam minime contemplari voluit Artisto. Quod quidem Plato quoque in septimo de Rep. de tota mathematica asserit, cum dicat eam sua principia ignorare. Haec itaque ad Procli autoritates a Recentiore defendendae suae opinionis gratia susceptas dicenda nobis erant. Reliquum autem est, ut ad illam etiam, quam attulit Aristo. & Eustratii

autoritatem aliquid dicamus. Cum itaque dicit Aristotelem & Eustratium in moralibus assignantes causam cur mathematicae scientiae facilem, & manifestum pueris etiam dent aditum: id non ex demonstrationis vi, sed ex subiecta materia declarasse, respondendum est, quod [31v] locus ab autoritate negationis (teste Arist. in topicis) momenti nullius est. non valet enim haec sequela, Arist. & Eustratius non declararunt in sexto moralium, vel in secundo Metaphysicorum causam certitudinis mathematicarum ex demonstrationibus, sed ex subiecta materia tantum: ergo propter subiectam duntaxat materiam mathematicae scientiae certitudinem sortitae sunt. Quanuis enim in sexto moralium hoc non fecerint, in primo tamen, et multis aliis in locis (vt superius uidimus) hoc vberrime fecisse videntur. Similiter ad autoritatem etiam Simplicii in primo de anima 11. responderi potest. Atque haec quidem ad Recentioris argumenta breuiter dictae sint. Fortasse autem dubitet aliquis quomodo mathematica scientia in primo gradu certitudinis esse dicatur cum diuina quidem scientia primum certitudinis ordinem, scientia vero de anima secundum, vel primum post diuinam obtineat, vt ostendit Philoponus, & Simplicius in primo de Anima texto 1. idcirco enim Aristotelem aiunt ibi non dixisse "iure historiam de anima in maxime primis ponemus" sed dixisse "in primis ponemus" hoc est in primo loco ante ea, quae ipsam sequuntur, vel (vt ait Simplicius) inter primas post diuinam naturales considerationes. Ad hanc itaque dubitationem [32r] dicimus, quod diuina scientia ratione quidem sui certissima est, quippe cum veris in rebus, & semper eodem modo se se habentibus, & clarissimis, atque immutabilibus iuxta essentiam, uim, & actionem uersetur, easque certiori quam per demonstrationem acquisita scientia cognoscat: ratione vero nostri minus certa est, quam mathematica scientia, quoniam cum simus corporeis assueti, non possumus ea, quae penitus corpore carent, ac demum clarissimum illum rerum diuinarum splendorem intueri, ni prius in rebus mathematicis uersemur, quae partim cum corpore, partim a corpore separatae sunt. Quapropter mathematicae scientiae ratione quidem nostri tum propter subiectam sibi materiam, tum propter suarum demonstrationum certitudinem in primo certitudinis ordine esse dicuntur: diuina uero scientia ratione sui tum propter subiectorum suorum stabilitatem, tum propter indemonstrabilis suae cognitionis certitudinem iure primum sibi locum uendicauit. Vnde sane Arist. quoque non immerito in 2. Metaphysi. tex. 1. ait rerum intelligibilium contemplationem facilem, & difficilem esse. At scientia de anima primum quidem certitudinis ordinem post diuinam obtinere dicitur non ratione subiectae sibi ma[32v]teriae, vel ratione suarum demonstrationum, quemadmodum mathematica: sed ea ratione, quam superius de mente Simplicii, ac Themistii diximus. & non est inconueniens vt diuersis rationibus tum scientia de anima, tum etiam mathematica primum post diuinam sortitae sint certitudinis ordinem, quemadmodum etiam inconueniens non est vt alia, atque alia ratione mathematica, diuinaque scientia primo certitudinis gradu perfruantur. & praesertim quoniam scientia de anima (vt ostendit Simplicius in prooemio primi de anima) medium inter naturalem, & diuinam obtinet locum, & quasi Mathematicis ex altera parte respondet. Si quis autem adhuc quaerat quo nam pacto mathematica scientia in primo gradu certitudinis sit? tres enim Aristoteles in primo posteriorum 42. tradit certitudinis regulas, quibus alteram scientiam altera certiorem esse diiudicandum sit. Prima quidem regula talis est, quod scilicet ea scientia, quae cognoscit quia simul, & propter quid certior est quam ea, quae quia tantum cognoscit. Secunda autem, quod ea, quae in subiectis immaterialibus certior est, quam ea, quae materialibus in subiectis uersatur. Tertia uero, quod ea certior est scientia, quae simplicio[33r]ra, tum subiecta, tum principia, quam ea, quae compositiora sortita est. Huic respondemus, quod iuxta primam quidem Aristotelis regulam primum respectu omnium scientiarum Mathematica tenet certitudinis gradum. iuxta vero secunda, & tertiam, respectu diuinae secundum, respectu naturalis primum. Nam proprium porro

mathematicis scientiis est quia simul, & propter quid contemplari: subiecta vero earum magis materialia quam intellectilia, minus quam sensilia sunt: similiter cum earum subiecta, tum principia diuinis quidem subiectis, et principiis compositiora, naturalibus uero simpliciora omnes esse fatentur. Hoc itaque pacto intelligendum est mathematicam in primo gradu certitudinis esse, quod sane Ptolemaeus etiam in prooemio magnae, seu mathematicae constructionibus his uerbis explicat: "Ex quibus cum intelleximus, quod duo quidem reliqua contemplationis genera coniuncturam potius, quam apprehensionem scientiae genitricem quispiam appellaret: Theologicum quidem propter eius obscuritatem, atque incomprehensibilitatem: Naturale vero propter materiae instabilitatem, et incertitudinem, atque propterea nunquam de ipsis vanimes fore philosophantes sperare pos[33v]simus: solum autem mathematicum si quis exquisite ipso vtatur firmam, & immutabilem aggredientibus cognitionem asserat, quoniam demonstratio per Arithmeticam, Geometriamque viam procedit, a quibus dubitatio longe abest, placuit nobis huic generi pro viribus maxime curam adhibere, ac praesertim illi eius parti, quae diuina, coelestiaque considerat, quoniam haec sola in rebus perpetuis, et eodem semper modo habentibus versatur". Haec Ptolomaeus. ex quibus mathematicam scientiam ita quoad certitudinem se habere ad naturalem, & diuinam quemadmodum diximus: & non solum propter subiectam sibi materiam (vt uoluit eruditissimus Recentior) verum etiam propter suas potissimas demonstrationes in primo gradu certitudinis ordine ponendam esse, abunde patet. Atque haec quidem mea sit de certitudine mathematicarum sententia ex optimis Autoribus excerpta.

Documento 3. Pedro da Fonseca

Commentariorum Petri Fonsecae D. Theologi Societatis Iesu in libros metaphysicorum Aristotelis Stagiritae Tomus primus (continet hic Tomus quatuor primorum librorum explicationem). Cum priuilegio et facultate superiorum Romae Apud Franciscum Zanettum et Bartolomaeum Tosium socios anno domini MDLXXVII[646].

Lib. I Prooemium. Cap. VII. De dignitate, et utilitate huius scientiae (pp. 26-27)

[Cur caeteris scientiis nobilior Metaphysica] Fit etiam perspicuum ex dictis, hanc scientiam esse omnium Philosophiae partium longe nobilissimam, cum eius subiectum res eas conplectatur, quae sunt omnium praestantissimae, substantias, inquam, omnes corporis expertes, atque adeo Deum ipsum Op. Max. [obiectionis dilutio] Quod siquis obiiciat eas scientias esse praestantiores, quae accuratioribus utuntur in probando rationibus, proinde longe praestantiores esse Mathematicas, quae ex accuratissima demonstrandi ratione disciplinarum nomen inuenerunt; hoc pacto respondendum est. [Mathematicas nobis esse certiores] Primum quidem: etsi haec scientia, ut a nobis in hac uita participatur, longe minus certum, et accuratam sibi uendicet demonstrandi modum, propterea quod res, in quibus uersatur, longissime distant a nostris sensibus: si tamen ea absolute, ac simpliciter spectetur, [suapte natura minus certas] etiam Mathematicas scientias demonstrandi certitudine, ac perfectione superare. Versatur enim in rebus non modo simplicissimis, et suapte natura notissimis;

[646] A transcrição baseia-se no exemplar que existe na BNP (cota SA 1015 V) e leva o título *Commentariorum Petri Fonsecae D. Theologi Societatis Iesu in libros metaphysicorum Aristotelis Stagiritae Tomus primus (continet hic Tomus quatuor primorum librorum explicationem). Cum priuilegio et facultate superiorum* Romae Apud Franciscum Zanettum et Bartolomaeum Tosium socios anno domini MDLXXVII.

sed etiam maxime omnium stabilibus, ut pote omnis materiaem ac mutationis expertibus. Qua de causa Aristoteles in praefatione huius operis ait [cap. 2], hanc scientiam non esse humanam possessionem; et rursus, eam a solo Deo, aut maxime possideri. [Vnde scientiarum dignitas colligenda] Deinde vero, etsi dignitas scientiarum, tam ex certitudine demonstrandi, quam ex praestantia subiectorum sumi potest, ut auctor saepe docet; [Veluti 8 top. Cap. 2 et 1. de anima cap. 1. text. 1] tamen nisi caetera sint paria, non esse eam simpliciter, et absolute colligendam ex gradibus certitudinis (alioqui certissima, et exquisitissima scientia rei nullius momenti esset nobilissima, quod nemo dixerit) sed ex praestantia subiectorum, ut idem docet 11 [11. metaphy. C. 6 et 6. Meta. C. 1 tex. 2]. huius operis, cum iudicat praestantiorem, atque deteriorem scientiam ex suo quanquam subiecto appelandam, nulla interim facta mentione de ea nobilitate, quae ex ea nobilitate, quae ex ratione demonstrandi ducitur. Hinc illud est natum, quod idem primo de partibus animalium [1. de partibus animalium c. 5] in hanc sententiam scriptum reliquit: Res illas superiores etsi leuiter attingere possumus, tamen ob eius generis excellentiam nos amplius oblectari, quam cum haec nobis iuncta omnia tenemus.

Lib. I cap. II Explanatio (p. 98)

Tertium porro, quod in accurata demonstrandi ratione positum est, sibi proprium faciunt pure Mathematici, Arithmetici nimirum, et Geometrae, quod penes se tantum accuratam demonstrandi rationem esse credant. Ita cum nihil sapienter dictum esse iudicent, nisi quod tanta perspicuitate percipiatur, quanta ipsi theoremata sua perspecta faciunt; se solos sapientes esse pronuntiant: apertum est enim, nullam esse disciplinam, quae apud nos tanta perspicuitate demonstret, quanta eorum scientiae. Sed falluntur plane. Primum enim non desunt, qui has scientias, ne scientiarum quidem nomine dignas censeant, quod non ex ueris causis demonstrare uideantur. Deinde, ut hos interim mittamus, perspicuitas doctrinae, etiam maxima, ipsa per sese non facit sapientem, nisi accedat nobilitas rerum, de quibus agitur, quae si maxima sit, satis erit, ut scientia, quae circa id genus uersetur, ipsa secundum se Sapientia dicatur; tametsi a nobis minus perfecte participetur. Quocirca Aristoteles, eiusque praecipuus interpres Aphrodisiensis Alexander, aliquando huiusmodi Mathematicas propter rerum, in quibus uersantur, ignobilitatem, in Philosophiae partibus numerandas non censent. Postremo. Accurata demonstrandi ratio, quam hoc loco Aristoteles Sapienti attribuit, non ad perspicuitatem, non etiam ad rerum dignitatem, quae potius ad sedundum attributum pertinet, sed ad independentiam principiorum referenda est; tametsi cum independentia principiorum coniuncta est rerum non solum nobilitas maxima; sed etiam summa ex natura rei perspicuitas. At principia Mathematicarum ex principiis Metaphysicae pendent, eaque supponunt. Nam et simplicia haec, Punctus, Linea, superficies, et similia includunt communissima rerum praedicata, de quibus solus Metaphysicus agit; et complexa illa insigniora, et priora, quibus utuntur; Omne totum est maius sua parte; Si ab aequalibus aequalia demas et c. Metaphysica sunt plane, si non sumantur contracta ad quantitatem; Quod si sumantur contracta, iam supponunt alia priora, seu potius aliam sui priorem, minusque dependentem considerationem, quae pertinet ad eam accurationem demonstrandi rationem, quae in hoc attributo Methaphysicae tribuitur.

Lib I. Cap. II. Quaestio I (p. 110).

Nec esse incommodum alio, atque alio medio eandem concluisonem demonstrari a diuersis artificibus: sic enim demonstrant Physicus, et Mathematicus terram esse rotundam, hic ex rotunditate umbrae, quae fit in Luna obiectu terrae, ille ex aequali motu grauium ad centrum. Sed nec huiusmodi responsio satisfacit.. Nam praeter quam quod ad demonstrandas proprietates non satis sunt principia communia, sed necesse est, ut propria adhibeantur; illud profecto negari nullo modo potest, cum definitiones, quibus essentiae declarantur, sunt propria demonstrationum principia, fore ut si Metaphysicus omnium rerum essentias distincte cognoscat, possit ex propriis etiam principiis omnium rerum proprietates demonstrare; quo fit ut caeterae scientiae sint omnino superuacaneae.

Lib. II, Cap. III Vtrum naturalis Philosophia et mathematicae doctrinae ordine Metaphysicam antecedant. Quaestio V (pp. 421-422).

[Occasio quaestionis] Tria docuit Aristoteles ad finem huius capituli. Primum, ante omnes scientias, quae modum sciendi non tradunt, discendam esse Dialecticam; id quod a nobis expeditum est. Alterum, accuratam sciendi, et demonstrandi rationem, Mathematicorum esse propriam, nec eam quaerendam esse, nisi in iis, quae carent materia sensibili; qua in re nos lib. 13 illud disquiremus, num Mathematicae accurata demonstrandi ratione utantur, quod a Recentioribus quibusdam negatur; aliasque nonnullas eius materiae quaestiones tractabimus. Tertium est, Philosophiam naturalem antecedere doctrinae ordine Metaphysicam, de qua re nunc agendum, facta simul collatione Philosophiae naturalis, et Metaphysicae cum Mathematicis, ut doctrinae ordo inter omnes contemplatiuas scientias perspiciatur.

[Primum argumentum eorum quibus uidetur ostendi Physicam antecedere Mathematicas, et Metaphysicam] Ac Physicam antecedere doctrinae ordine Mathematicas, et Metaphysicam, his duabus potissimum rationibus ostendi uidetur. Entia Mathematica abstrahuntur a materia sensibili, sed non ab intelligibili, entia autem Metaphysica sunt abstracta a sensibili, et intelligibili: id autem, a quo aliquid abstrahitur, est prius cognitum a nobis doctrinae ordine, cum sit cognitioni sensitiuae propinquius, quam quod abstrahitur, sunt igitur entia sensibilia notiora doctrinae ordine, quam mathematica, et metaphysica entia: at sensibilia tractantur in Physica, et mathematica in Mathematicis: sunt igitur Physica, et Mathematicae priores doctrinae ordine, quam Metaphysica.

Praeterea, quae sunt compositiora, sunt nobis notiora, ac proinde doctrinae ordine priora: quae autem cadunt sub Physicam, et Mathematicas, compositiora sunt, quamibus integrantibus, quibus partium generibus Metaphysica non constant: sunt igitur Physica scientia, et Mathematicae, doctrinae ordine priores Metaphysica.

[Argumentum primum pro parte opposita] Attamen, quod pars opposita sit uerior, his argumentis concluditur. Quae sunt communiora prius discenda sunt, ne is, qui docet, saepius eadem commuiora in explicatione minnus communium repetere cogatur, ut Aristoteles praeclare docet primo de part. Animal. Cap. 4. constat autem, ea, quae tractantur a Metaphysico, esse communiora iis, quae a Physico, et Mathematico traduntur; est igitur Metaphysica prior doctrinae ordine, quam Physica, et Mathematicae omnes,

Praeterea, scientiae, quae agunt de notioribus nobis, sunt priores ordine doctrinae; semper procedimus ab iis, quae nobis notiora sunt, cum huiusmodi ordinem seruamus: ad Metaphysica agit de universalioribus, quae in prooemio Physicorum [c

1.tex.3.et 4.] dicuntur notiora nobis: est igitur Metaphysica prior doctrinae ordine, et Mathematicis, et Physica.

Praeterea, quae scientiae agunt de iis, ad quorum intelligentiam pauciora requiruntur, eae sunt ordine doctrinae priores; id quod est luce clarius: huiusmodi autem est Metaphysica cum Physica et Mathematicis collata; siquidem agit de ente, uno, et caeteris communissimis attributis, ad quorum intelligentia multo pauciora requiruntur, quam ad perceptionem entis naturalis, et mathematici: est igitur Metaphysica et Mathematicis scientiis et Physica, naturae ordine prior.

Item, ea scientia est prima doctrinae ordine, a cuius principiis pendent caeterarum omnium principia; quandoquidem principiis, et quasi fundamentis haud stabilitis nihil potest firmiter doceri: atqui omnium aliarum principia innituntur principiis metaphysicis: ergo negare non potest, quin Metaphysica sit ordine doctrinae prima.

Ad haec, ea scientia, quae caeteris omnibus praescribit, ac tribuit subiecta, est prima doctrinae ordine: nulla est autem alia, quae id possit efficere, nisi Metaphysica; quandoquidem

Documento 4. Benito Pereira

Benedictii Pererii Societatis Iesu De communibus omnium rerum naturalium principiis et affectionibus libri quindecim qui plurimum conferunt, ad eos octo libros Aristotelis, qui de Physico auditu inscribuntur, intelligendos. Adiecti sunt huic operi tres indices, vnus capitum singulorum librorum; Alter Quaestionum; Tertius rerum. Omnia vero in hac quarta editione denuo sunt diligentius recognita, et emendata. Cum privilegio, et facultate superiorum. Romae. Ex officina Iacobi Tornerii, et Iacobi Biricchiae. MDLXXXV[647].

[p. 26; Liber Primus] Cap. XII
Scientiam speculatiuam non dici vniuoce de Mathematicis disciplinis & aliis, quoniam doctrina Mathematica non est proprie scientia.

Mea opinio est, Mathematicas disciplinas non esse proprie scientias: in quam opinionem adducor tum aliis, tum hoc vno maxime argumento. Scire est rem per caussam cognoscere propter quam res est; & scientia est demonstrationis effectus: demonstratio autem (loquor de perfectissimo demonstrationis genere) constare debet ex his quae sunt per se & propria eius quod demonstratur; quae vero sunt per accidens, & communia, excluduntur a perfectis demonstrationibus, sed Mathematicus, neque considerat essentiam quantitatis, neque affectiones eius tractat prout manant ex tali essentia, neque declarat eas per proprias caussas, propter quas insunt quantitati, neque conficit demonstrationes suas ex praedica<t>is propriis & per se, sed ex communibus, & per accidens: ergo doctrina Mathematica non est proprie scientia: Maior huius syllogismi non eget probatione, etenim aperte elicitur ex his quae scripta sunt ab Aristot. I Post. Confirmatio Minoris ducitur ex his, quae scribit Plato in .7. lib. De Republ. dicens Mathematicos somniare circa quantitatem, & in tractandis suis demonstrationibus non scientifice, sed ex quibusdam suppositionibus procedere.

[647] Benito Pereira era autor bem conhecido em Portugal. Existem muitos exemplares da sua obra de física na BNP; entre eles, conta-se o que pertencia à livraria jesuíta do Colégio das Artes de Coimbra (BNP SA 2269 V), que é aquele em que se baseia a transcrição apresentada; veja-se Leitão 2004, 331-333, sobretudo as entradas 553-556.

Quamobrem non vult doctrina eorum appellare intelligentiam, aut scientiam, sed tantum cogitationem: in quam sententiam multa scribit Proclus in I lib. suorum Commentariorum in Euclidem. Verum, tametsi neque Platonem neque Proclum neque alios Philosophos graues, haberemus auctores huius sententiae, tamen id per se manifestum sit cuiuis qui vel leuiter modo attigerit eruditum illum Mathematicorum puluerem. Nam si quis secum reputet atque diligenter conside[col.b]ret demonstrationes geometricas, quae continentur libris Elementorum Eucli. plane intelliget eas sic esse affectas vt ante diximus ac vt de multis vnum aut alterum proferam exemplum, Geometer demonstrat triangulum habere tres angulos aequales duobus rectis, propterea quod angulus externus, qui efficitur ex latere illius trianguli producto, sit aequalis duobus angulis eiusdem trianguli sibi oppositis: Quis non videt hoc medium non esse caussam illius passionis quae demonstratur? cum prius natura sit triangulum esse, et habere tres angulos aequales duobus rectis, quam vel produci latus illius, vel ab eo latere fieri angulum aequalem duobus internis? Praeterea, tale medium habet se omnino per accidens ad illam passionem; nam siue latus producatur, & fiat angulus externus, siue non, immo tametsi fingamus productionem illius lateris; effectionemque anguli externi esse impossibilem, nihilominus tamen illa passio inesset triangulo; at quid aliud definitur esse accidens quam quod potest adesse et abesse rei praeter eius corruptionem? Ad haec, illas propositiones, Totum est maius sua parte, aequales esse lineas quae ducuntur a centro ad circumferentiam; illud latus esse maius, quod opponitur maiori angulo, & id genus alia, quam crebro vsurpat in demonstrando? in quam multis demonstrationibus eas pro medio adhibet & inculcat Mathematicus? vt necesse sit ex his demonstrationibus quae constant praedicatis communibus, non gigni perfectam scientiam. Verum haec accipiantur nunc tanquam perfunctorie dicta, quae subtilius atque vberius pertractanda sunt in 3 lib. huius operis. Cum igitur Mathematicus negligat ea, quae maxime attingunt vim & rationem demonstrationis & scientiae, tantumque illud curet & attendat, vt medium habeat necessariam & euidentem connexionem cum eo quod demonstrator, qualecunque fuerit medium respectu conclusionis, siue caussa siue non, siue per se siue per accidens, nemo erit qui non vna nobiscum sentiat et dicat, disciplinam Mathematicam non esse proprie scientiam. Physica autem & Metaphysica, licet non semper demonstrent per caussas, neque ad expli[p. 27]candas omnes res adhibeant perfectas demonstrationes, tamen faciunt id saepe, videlicet tantum licet vel per obscuritatem instabilitatemque rerum quas tractant, vel per infirmitatem ingenii humani; & certe student atque contendunt id praestare, quod non est curae Mathematico, & saltem in suis demonstrationibus non adhibent nisi ea quae per se ac proprie insunt rebus, et sine quibus res ipsae nullo modo constiterent. at quae sunt communia, vt plurimum: quae autem sunt per accidens, omnino reiiciunt. Ex his igitur planum est, scientiam speculatiuam non dici vniuoce de disciplinis Mathematicis & de Physica ac Metaphysica, quippe cum propria scientiae ratio quae docetur et traditur in I lib. Post. non insit in illis sicut in his cernitur inesse. An vero scientia speculatiua vniuoce dicatur de Physica & Metaphysica, breuibus ostendimus [...]

[p. 33; Liber Primus] Cap. XVI
Quae illarum trium scientiarum sit nobilissima, & certissima.

Est concors sententia omnium Metaphysicam dignitate antecellere reliquis disciplinis propter summam nobilitatem earum rerum, quas tractat; agit enim de Deo & intelligentiis; quapropter vocatur prima Philosophia, Metaphysica, Sapientia, Theologia hoc est scientia Dei; vel quoniam hanc proprie solus Deus habet, vel quia haec sola continet scientiam rerum diuinarum. Ac licet perexigua sit ea cognitio diuinitatis quam

nobis reliquit Aris. quamue possunt mortales adipisci; tamen propter excellentiam rerum quae cognoscuntur, longe anteponenda est etiam limatissimis et absolutissimis scientiis aliarum rerum: Quam rem Arist. lib. I de Partib. animal. cap. 5 pulchre docet, his uerbis, [Res illas superiors tametsi leuiter attingere possumus, tamen ob eius cognoscendi generis excellentiam, amplius oblectamur, quam cum haec nobis iuncta, omnia tenemus]. Secundum locum dignitatis obtinet Physica; extremum autem doctrina Mathematicae; etenim Physicus disserit de substantiis & corporibus naturalibus, in quibus sunt stirpes, animantes, homo & caelum, quibus rebus nihil est infra intelligentias excellentius atque nobilius: Mathematicae autem disciplinae in sola cognitione accidentium occupantur; agunt enim de quantitate, & his quae in quantitate insunt affectionibus: Excipio Astrologiam, quae versatur in contemplatione corporum caelestium, de qua ita scribit Arist. 12 Metaphy. tex. 44. [Pluralitatem vero lationum ex peculiarissima Philosophia Mathematicarum scientiarum, videlicet ex Astrologia, considerandum est, haec enim de substantia sensibili quidem, at sempiterna speculator, caeterae vero de nulla quidem substantia, ueluti quae circa numeros, & quae circa Geometriam] quamquam si rem subtiliter expendamus, ne ipsa quidem Astrologia attingit substantiam caeli, sed tantum modo occupatur in [p. 34] quantitate, figura & proportionibus motuum caelestium, non Physico sed mathematico modo pertractandis.

Certitudo autem scientiae duplex est; vna spectatur ex firmitate ac immutabilitate rerum quae docentur, eaque tantum maior est quanto res quae cadunt sub scientiam, sunt magis immateriales et expertes potentiae; quo fit vt Metaphysica maxime certa hoc nomine censeri debeat; propterea quod agit de rebus diuinis quae a materiae, potentiaeque concretione penitus segregatae omni ex parte immutabiles sempiterno aeuo perseuerant: de quibus Aristo. I lib. de Caelo tex. 100 haec uerba scribit, [Extra autem caelum, quod neque est neque contingit esse corpus ostensum est; manifestum igitur, quod neque locus, neque uacuus, neque tempus est extrinsecus; manifestum: qua propter neque quae illic sunt, nata sunt in loco esse, neque tempus ipsa facit senescere, neque vlla transmutatio ullius eorum est, quae supra extima disposita sunt latione, sed inalterabilia et impassibilia, optimam habentia uitam et per se sufficientissimam, perseuerant toto aeuo.] Et paulo post ait, [Omne diuinum necesse est inalterabile esse] quod sumptum fuit ex Platonis Timaeo Politico, et 10 lib. de Legibus. At Plato quidem huiusmodi certitudinem scientiae considerans, saepe numero ait solam Metaphysicam, scientiam esse, quoniam versatur in rebus diuinis quae sunt omnino necessariae atque immutabiles. Altera certitudo scientiae nascitur ex ui firmitateque rationum ac demonstrationum, quibus nititur scientia, quarum maior copia est in aliis scientiis quam in Metaphysica, propter summam difficultatem earum rerum quas tractat. quod significat Aristo. in I Metaphysi. cap. 2 ita scribens, [Fere autem et difficilima hominibus cognitu sunt ea, maxime vniuersalia sunt, siquidem remotissima sunt a sensibus.] et in 2[648] Metaphysi. text. I [Quemadmodum vespertilionum oculi ad lumen diei se habent, ita & intellectus animae nostrae ad ea quae manifestissima omnium sunt.] Et in I de Partib. Anim. cap. 5] sed partem illam aeternam ac proinde nobilem, ac diuinam minus contemplari licet, quod admodum pauca illius, sensui patent quorum beneficio, tum [col. b] de ipsa parte diuina, tum de iis quae nosse cupimus facultas nobis cogitandi indagandique suppeditatur, res mortales atque caducas, vt stirpes et animantes. quia eas socias familiaresque habemus, nosse uberius possumus, quippe cum multa inesse quoque in genere percipere possint, quicunque non laborem recusant.] Simile fere scribit de Caelo in 2 lib. text. 17 & 60 si autem natura caeli, quod tamen sub aspectum oculorum cadit, tam difficilis est ad intelligendum, quid existimandum est de

[648] O impresso apresenta o número "12". O primeiro algarismo está riscado, porque alguém se apercebeu da gralha óbvia.

intelligentiis? quae non modo exuperant comprehensionem omnium sensuum, sed et intellectus nostri facultatem captumque multum excedunt. Si autem Physicam cum Mathematicis disciplinis conferamus secundum certitudinem comperiemus doctrinas Mathematicas certiores esse quam Physicam tribus de causis. Primo quia Mathematicae nunquam vtuntur nisi rationibus demonstratiuis. probabiles autem nunquam adhibent ad docendum. vnde Arist. I lib. Ethic. ait nihil interesse vtrum Mathematicum probabilibus rationibus vtentem feras, an ab oratore demonstrationes postules. Deinde si aliquid patet sensui, Physicus non curat id amplius demonstrare, quinimmo docet esse valde absurdum et ridiculum, quod euidens est id argumentari uelle. Vnde Arist. 2 Phy. tex. 6 ait, ridiculum esse si quis tentet demonstrare naturam esse, quoniam hoc per se manifestum est; & in 8 Phy. tex. 22, ait in his, quae sensibus perspecta et cognita sunt, rationem quaerere dimisso sensu, infirmitatem quandam esse intellectus, & lib. 3 de Gener. Anim. cap. 10 ait, credendum esse magis sensui quam rationi, et rationi tunc credendum esse, cum ea consentit cum sensibus: unde manauit illud Auerrois, experimentum verorum sermonum esse, si consentiant cum rebus sensatis, at Mathematicus non curans euidentiam, quae est secundum sensum, eorumque iudicia, licet clara et certa contemnens, omnia, vt aiunt, reuocat ad calculos, cunctaque ad exactissimam scientiae normam exigens, nihil praeterit sine firma demonstratione. Postremo, tametsi physica interdum vtatur rationibus necessariis, tamen vis atque firmitas rationum mathematicarum est multo clarior ac euidentior intellectui. ex quo fit, ut si demonstratio Mathematica bene percepta [35] fuerit, eximat omnem scrupulum dubitationis, nullumque relinquat dissentiendi locum, quinetiam plerumque sit, ut Theoremata quaedam Mathematica antequam demonstrentur, videantur incredibilia, atque adeo impossibilia, postquam autem eorum veritas a Mathematico demonstrata atque patefacta est, ita creduntur, vt euidenter cognoscatur oppositum eorum esse falsum et impossibile. Propter has igitur caussas scientiae Mathematicae, vincunt certitudine Philosophiam naturalem. Quamobrem cum Aristo. vult significare genus aliquod docendi limatum, firmum, exquisitum, et omnibus numeris absolutum, appellat illud Mathematicum, ut apud eum videre licet in I Ethicor. & in fine 2 libri Metaphysi. & in 3 de Caelo tex. 65 uocat certissimas; disciplinas Mathematicas. Auerr. quoque in eandem sententiam scribens 2 Metaphy. com. 16 haec ait, [Demonstrationes Mathematicae sunt in primo ordine certitudinis, et demonstrationes naturales consequuntur eas in hoc.] Caeterum Physica potest dici secundum quid certior Mathematicis, vel quoniam agis de substantia, ab ea dependens in esse; vel quia utitur priori genere demonstrationis, faciens scire per proprias caussas, propter quas res sunt, & per ea quae per se, primoque insunt in rebus quae demonstrantur, quod non facit Mathematicus; Verum hoc partim fuit a nobis superius explicatum, partim alias uberius explicabitur. Reliquum est ut videamus, quaenam illarum trium scientiarum sit prima.

[p. 34; liber primus] Cap XVII
Quae illarum trium scientiarum sit prima

Bifariam contingit unam scientiam esse priorem alia, uel secundum naturam, si uersatur in rebus suapte natura prioribus, uel secundum nos, si tractat ea res [sic], quae a nobis prius atque facilius cognoscuntur. Quae uero sint priora, et notiora secundum naturam et secundum nos, breuiter quidem in[col. b]dicat Arist. I. Post. tex. 5 diligentius autem pertractat in 6 lib. Topic. nos autem proprie agemus hac de rei in 3, huius operis libro. Ex his perspicuum est Metaphysicam secundum naturam esse omnium primam, quoniam agit de praedicatis, caussisque omnium primis et generalissimis, hoc est de transcendentibus, & intelligentiis, quamobrem vocatur prima Philosophia. Secundum

nos uero postremam omnium esse, homines enim iam cognitis & perceptis aliis rebus, tandem ad extremum, perueniunt ad notitiam rerum diuinarum, propter summam earum difficultatem & remotionem a sensibus nostris (quae omnia manifesta sunt ex his quae paulo ante diximus) & quoniam in multis praesupponit cognitionem aliarum scientiarum praesertim autem physicae. Quod autem quidam aiunt, Metaphysicam etiam ordine doctrinae priorem esse caeteris disciplinis; propterea quod quae aliis scientiis subiecta sunt non possint scientifice percipi sine cognitione rerum Metaphysicarum (quae per omnes res pertinent, atque peruadunt & quae sunt superiora & per se dicuntur de subiectis aliarum scientiarum, cuiusmodi sunt transcendentia, decem praedicamenta &c.) nullius momenti est, eiusque refutatio in promptu est ex iis quae tractata sunt in praecedenti capite 15.

Si autem contentio fiat inter Physicam & Mathematicas disciplinas, dubitatio existit vtri scientiae principatum deferri oporteat. Nos ut plane intelligatur quod docere uolumus, subiiciemus duas propositiones. Prima est haec Mathematicae secundum nos sunt priores Physica. hoc patet ex duobus: primum quia principia Mathematica sunt per se & secundum nos manifesta, nec ut cognoscantur & credantur, indigent longa experientia, qua tamen & multa, & diligenti, opus habent principia Physica. Hac etiam de caussa absolute appellantur disciplinae, quoniam facillimae sunt ad discendum, licet aliam caussam ponat ex Platone Proclus in I super Euclidem. Deinde, quia scientiae Mathematicae (loquor de puris Mathematicis, Geometria inquam et Arithmetica, nam in aliis, uti est Astrologia, & Perspectiua, non ita manifestum est quod dicimus) facillime addiscuntur etiam a pueris & [p. 36] rudibus aliarum disciplinarum; Quocirca olim Mathematicae, primae omnium exponebantur: Arist. item in 6 Ethicorum, scribit puerum posse euadere Mathematicum, prudentem vero aut Philosophum minime. Caeterum Albertus in I Trac. suo Physico cap. I vult Physicam priorem esse Mathematicis secundum nos; quoniam agit de propriis obiectis sensuum, quae sunt magis sensata ac proinde notiora quam sit quantitas, quae est tantum sensibile commune. Sed pace Alberti dictum sit, licet quantitas non sit proprium sensibile, tamen, quia omnibus sensibus usurpatur, atque percipitur, hac ratione notior erit quam quoduis sensibile proprium: Praeterea, dictum Alberti si quidquam valeret, illud tantummodo concluderet, res Physicas notiores esse cognitione crassa, quae est secundum sensus, secundum quos res tantum cognoscitur (vt aiunt) quoad esse, non autem cognitione distincta & scientifica, quae est per caussas & principia; haec enim constat notiora nobis esse (vt diximus) in Mathematicis quam in Physicis. Altera propositio est haec: Mathematicae secundum naturam videntur priores Physica. Ratio est, quoniam Mathematicae considerant quantitatem vt quantitas est, Physica vero, res prout sunt mobiles; atque sensibiles, sed esse mobile et sensibile praesupponit quantitatem. ergo prior natura est materia Mathematicae doctrinae, quae est quantitas, quam Physicae, quae est ens mobile. Quare tametsi substantia sit prior quantitate quae est accidens, tamen substantia vt mobilis vel sensibilis, est posterior, hoc autem modo etiam Physicus considerat; nam prior contemplatio substantiae ut substantia est, ad Metaphysicam pertinet. Hoc item perspicuum fit ex eo, quia re Mathematicae sunt magis abstractae a materia quam Physicae. ex quo fit, vt sint quoque priores natura; nam prius potest abstrahi a posteriori, nam autem contra, sed quantitas abstrahitur a rebus physicis, vt physicae sunt, hae vero, vt tales, non possunt ab ea separari, ergo, &c. Idem confirmari potest testimonio Aristot. qui in primo Poster. text. 42 ait eam scientiam esse priorem, quae non agit de subiecto aliquo, hoc est, ut interpretantur omnes, de re materiali et sensibili: [col. b] Praeterea, inquit illam scientiam priorem esse, cuius subiectum est magis simplex, et cui altera scientia addit aliquid, sicut Perspectiua addit lineae, esse uisibilem, & Musica numero, esse sonorum, sed Mathematicus agit de quantitate

abstracta a materia, Physicus autem de rebus quae sunt coniunctae motui et materiae; Physicus item considerat quantitatem ex additione, hoc est non agit de quantitate, ut quantitas est, sed ut quantitas materialis, mobilis et sensibilis, ergo Physica est posterior secundum naturam Mathematicis: sed quia nonnihil hac in re latet difficultatis, id breuiter explicandum est. Duplex hoc loco dubitatio existit, vna est haec; Aristo. in 6 Metaphysi. tex. 3 inquit, si non essent substantiae abstractae, fore, vt Physica esset prima Philosophia; & in 7 lib. Metaphy. tex. 39 inquit Physicam esse secundam Philosophiam; ex quibus verbis intelligitur Physicam esse proximam Metaphysicae, ac proinde secundam inter scientias speculatiuas, ergo est natura prior Mathematicis disciplinis. Altera dubitatio est haec; Mathematica quantitas abstrahitur a rebus Physicis, ergo est posterior illis, prius enim est talem quantitatem fuisse Physicam, quam esse abstractam ab intellectu a rebus physicis; sed vt est abstracta, consideratur a Mathematico: consideratio igitur quantitatis Mathematica, erit posterior cognitione Physica eiusdem quantitatis. Ad primam dubitationem respondent quidam Scotistae, si tollerentur de medio intelligentiae, non remansuram Metaphysicam distinctam a Physica & disciplinis Mathematicis, quia tunc sola Philosophia naturalis ageret de substantia quae est prima omnium entium, idcirco Physica merito diceretur tunc prima Philosophia: hoc autem ita confirmant, Metaphysica differt a Physica et Mathematicis per abstractionem, quae secundum rem & rationem fit a materia, sed sublatis intelligentiis nullo modo remaneret talis abstractio, ergo neque remaneret Metaphysica. Sed hi Philosophi dupliciter meo iudicio falluntur; primum enim falsum est, sublatis intelligentiis non esse remansuram Metaphysicam, nam tunc remanerent res naturales et res Mathematicae, quibus essent aliqua praedi[p. 37]cata communia, vt ens, verum, accidens, prius, posterius, totum, & pars, idem, diuersus, & alia permulta his similia, quae cum sint communia vtrique scientiae (nimirum Physicae & Mathematicae) neutra potest sibi sumere & vendicare particularem eorum tractationem, sed id pertineret ad scientiam quampiam superiorem, & magis communem, quae non potest fingi esse alia quam Metaphysica. Deinde illud quoque procul est a vero totam Metaphysicam contineri illa abstractione quae est secundum rem, & rationem a materia, cum Metaphysicus agat de multis rebus, quae minime cadunt sub praedictam abstractionem de qua re, quoniam satis supra dictum fuit cap. 6 et 7 nihil attinet in praesentia plura verba facere. Nos igitur respondemus illum locum Arist. tametsi perdifficilis sit, plurimumque negotii facessat his qui nobiscum sentiunt, tamen sic esse interpretandum, vt Arist. significare velit Physicam tunc futuram fuisse primam Philosophiam, primam inquam, dignitate atque praestantia, quoniam sola ageret de substantia, quae praestantior est accidentibus, non autem primam, vel secundum naturam vel secundum nos; quamquam &t hac etiam ratione quodammodo prima esse & dici posset, sublatis enim intelligentiis omnique substantia incorporea & immobili, tunc non esset, alia substantia, quam naturalis; Physicus igitur non solum consideraret substantiam, vt est naturalis, sed absolute etiam, vt substantia est; ac proinde natura praecederet scientias Mathematicas: Et quamuis etiam sublatis intelligentiis relinqueretur quaedam scientia considerans, ut ante dixi, nonnulla praedicata communia rebus naturalibus & mathematicis, tamen quoniam talis scientia perexigua esset, non numeraretur tanquam distincta ab aliis duabus, sed eam complecteretur Philosophia naturalis tanquam partem aliquam sui: Quemadmodum non est dubium quin sit aliqua scientia Mathematica communis, quae debeat speculari affectiones communes magnitunidi ac numero, quae tamen scientia, a Mathematicis non numeratur distincta a Geometria et Arithmetica. Ergo quia sublatis intelligentiis, Physica non solum ageret de substantia vt est mobilis et sensibilis, sed etiam absolute, vt est [p. 37] substantia, & tractationem eorum quae rebus physicis et metaphysicis communia sunt, sibi ipsa sumeret, quod nunc non facit, ideo tunc

censeretur prior Mathematicis, & prima Philosophia. Sic igitur fit occursum priori dubitationi.

Ad posteriorem autem dubitationem Proclus in I Commentario suo in Euclid. cap. 6 respondet, negando res mathematicas habere esse per abstractionem a rebus naturalibus, sed esse insitas in anima, ab eaque genitas & multo priores esse materia physica. Quomodo enim (inquit Proclus) rationes mathematicae in esse pendent a rebus physicis, cum sint certiores illis, & gignant firmiorem limatioremque scientiam? Verum; quia hoc Procli responsum olet magis doctrinam Platonis quam Aristo. idcirco conuenienter Philosophiae Peripateticae respondentes propositae dubitationi; dicimus illud argumentum nihil ualere: illo enim pari ratione confici posset, uniuersalia singularibus & superiora suis inferioribus posteriora esse, quoniam ab his abstrahuntur illa; quamuis enim quantitas prius existat in re physica quam sit actu abstracta ab intellectu, tamen prior est quantitas per se ac secundum rationem suam quam eadem prout est physica, & conceptus atque ratio quantitatis vt quantitas est; & ut consideratur a Mathematico, prior est quam conceptus quantitatis, vt est in rebus naturalibus, & vt consideratur a Physico. Neque vero aliud est intellectum abstrahere quantitatem a materia physica, quam considerare illam sine consideratione huius, quod procul dubio arguit quantitatem per se priorem esse, & non pendere a rebus naturalibus. prius enim a posteriori, non autem e contrario posterius a priori potest abstrahi.

[p. 75 ; Liber Tertius] Cap. III
An scientiae Matematicae tractent ullum genus caussae

Res Mathematicae ea ratione vt sunt Mathematicae & in doctrina Mathematica tractantur, (si de caussis propire loqui uolumus) nullum habent genus caussae. Nam eas carere fine ac efficiente, auctor est Aristoteles in 3 Metaphysi. text. tertio. Easdem porro abiunctas esse a materia, scriptum est in secundo Physi. 18 et 6. Metaphysi. text. secundo. sublata vero materia, formam quoque auferri necesse est, cum ambae sint ad aliquid. Deinde, forma seu caussa formalis, definitur ab Aristot. secundo Physic. [quod quid erat esse rei:] at quantitas quae tractatur a Mathematico, non est forma quidditatiua rei; quinimo nec consideratur ab illo ut est accidens substantiae, nec Mathematicus speculatur essentiam quantitatis, aut proprias et naturales affectiones eius, quatenus fluunt naturaliter ex natura quantitatis; cuius rei certum argumentum est, quod definitiones Mathematicae, non sunt definitiones essentiales, sed descripsiones quaedam accidentariae; et affectiones quae demonstrantur in huiusmodi scientiis, magna ex parte sunt respectus et relationes quaedam extinsecus aduenientes quantitati vel figurae. quod non eget probatione, quoniam est per se manifestum consideranti definitiones demonstrationesque Geometricas atque Arithmeticas. Neque vero medium, quod ponitur in demonstrationibus Mathematicis, dici potest esse caussa formalis, ratione conclusionis seu affectionis quae demonstratur: Etenim oportet ipsum esse unum tantummodo, & proprium, & per se ratione passionis; haec enim tria conueniunt in veram caussam formalem, at usu venit quam saepissime apud Mathematicos, ut ad demonstrandam affectionem quam[col. b]piam, accomodentur multa & diuersa media, & contra, unum idemque medium adhibeatur ad demonstrandas multas passiones. Praeterea, saepe accidit, vt medium Mathematicum habeat se omnino per accidens ad passionem: An in prima demonstratione Euclidis, vt ostendatur triangulum super lineam datam descriptum esse aequilaterum, nonne prorsus est per accidens, quod pro medio assumitur? nimirum latera illius trianguli esse lineas ductas a centro ad circumferentiam, quas constat aequales esse inter se ex deffinitione circuli? Quid? in 32 demonstratione, producti latus trianguli, ex eoque fieri angulum externum, nonne plane accidit

triangulo? & est quiddam externum et aduentitium comparatione eius affectionis, quae ibi demonstratur de triangulo, nimirum habere tres angulos aequales, duobus rectis? Haec qui uidet, non potest fieri quin etiam videat talia media non esse uere formas, seu caussas formales respectu conclusionis: sed nullum genus caussae proprie tractari in disciplinis Mathematicis, potest etiam confirmari ratione et testimonio Aris. Ratio sit haec. Res Mathematicae abstractae sunt a motu; ergo ab omni genere caussae: Antecedens per se clarum est; consequentia patet ex eo quia omnes caussae sunt connexae aliquo modo cum motu, id quod aperte declarat definitio cuiusque; Materia enim est id ex quo res fit: Efficiens, unde est primum principium motum: Finis, cuius gratia fit aliquid, vel terminus seu extremum motus naturalis non impediti; Forma autem, re idem est quod finis, nec potest constare sine materia: Testimonium Aristotelis & quidem luculentissimum, ad ostendendum id de quo agimus, depromptum est ex 2 lib. Moralium ad Eudemum cap. 7 vbi ait, in rebus Mathematicis, vere ac proprie non inueniri caussas vel principia, sed tantum ratione quadam & similitudine; quia sicut ex caussa manat effectus, & remota caussa necessario tollitur effectus, sic apud Mathematicos initio scientiae ponuntur quaedam generales propositiones, ex quibus postea deducuntur demonstrationes, & illis sublatis necesse est omnes demonstrationes conuelli et penitus euerti. Scribit autem Aris. his verbis, Immobilia autem vt in [p. 76] Mathematicis non per se, sed similitudine quadam, principia appellantur. hic enim ipso principio labefactato, labefieri omnes quae ab illo principio fluxere demonstrationes oportet, cum ipsae inter se demonstrationes, altera alteram, tantisper non euertant, quantisper per illa communis suppositio vnde lucem istae suam habent, non euertitur.

Verum quae a nobis dicta sunt, non uacant dubitationibus, quas hoc loco ponere & diluere oportet, I dubitatio est haec, Arist. initio 6 lib. Metaphysicae ait in scientiis Mathematicis esse principia, caussae, & elementa, ergo &c. 2 Aris. in 2 Phy. tex. 68, ait in Mathematicis ipsum propter quid reduci ad quod quid erat esse, hoc est ad caussam formalem, ergo in Mathematicis est caussa formalis. 3 Idem inn secundo Poster. text. undecimo ait Mathematicos demonstrare per caussam materialem, quod extendit exemplo anguli, qui fit in semicirculo, qui demonstratur esse rectus, propterea quod est dimidium duorum rectorum: quae demonstratio ducta est ex caussa materiali; nam partes sunt tamquam materia totius, easque Aristot. 2 Physic. text. 31 reuocat ad caussam materialem. 4 Mathematicus demonstrat aliquos duos angulos esse aequales duobus rectis, quia sunt a linea recta cadente in aliam lineam: similiter ostendit aliquem angulum esse rectum, quia efficitur a linea recta, quae perpendiculariter incidit in aliam lineam rectam, ergo Mathematicus vtitur genere caussae efficientis. 5 Bonum, & finis conuertuntur, sed in Mathematicis est bonum & pulchrum; etenim in 13 lib. Metaphysicae ca. 3 ita scriptum est, [Qui dicunt Mathematicas scientias nihil de bono vel pulchro dicere, falsum dicunt, dicunt etenim et maxime ostendunt, nam etsi non nominant, cum tamen operationes et rationes ostendunt, nonne dicunt de eis? Pulchri namque maxime species sunt, ordo, commensuratio, et definitum, quae maxime ostendunt Mathematicae scientiae] Haec ibi Auerr. in tertio Metaphysi. comm. 3 inquit hunc locum indigere perscrutatione, videtur enim pugnare cum his quae sunt apud Aristot. in tertio Metaphysicae, vbi ait in Mathematicis non esse finem, aut bonum; qua de caussa Aristippus Sophista, tales disciplinas contemnebat, easque postpone[col. b]bat cunctis artibus, etiam sordidis et illiberalibus. 6 Simplicius tum initio primi libri Physicorum, tum in secundo Phy. super tex. 68 contendit ostendere disciplinas Mathematicas habere finem, nimirum vel usum, & commoditatem, que fere pendet ex Mathematicis demonstrationibus, vel exercitationem atque praeparationem mentis ad diuinas abstractiones. 7 Demonstrationes & scientiae Mathematicae sunt limatissimae et exquisitissimae, ergo procedunt ex caussis. nam I Post. text. 5 definitur Scire,

cognoscere rem per caussam propter quam res est; & Demonstratio, syllogismus constans ex caussis conclusionis, ergo in Mathematicis scientiis debet tractari & considerari aliquod genus caussae. Haec fere sunt, quae dubitationem afferre possent, ad quae tamen facillime responderi sigillatim hoc modo.

Ad I Res Mathematicae, dicuntur habere caussas & principia, non, vt aiunt, essendi, sed cognoscendi, hoc est habent quaedam axiomata quae similitudinem et conuenientiam habent cum ueris, & naturalibus caussis, vt ex uerbis Aristotelis paulo ante ostendimus. Ad 2 Demonstrationes Mathematicae dicuntur reduci ad ipsum quod quid est, quoniam resoluuntur tandem in illas generales dignitates quae magna ex parte sunt definitiones: definitio autem & partes definitionis pertinent ad quod quid est, et caussam formalem, vt traditur a Physic. tex. 28 Id ipsum autem, quod nunc dictum est de rebus Methematicis, non obscure indicat Aristoteles 2 Physic. 68 hoc pacto scribens, [Aut enim ad ipsum quid est, reducitur ipsum propter quid ultimum in immobilibus, ut in Mathematicis; ad definitionem enim recti, aut commensurabilis, aut cuiuspiam alterius, reducitur ultimum] Ad 3 Nomen materiae dupliciter sumitur, vno modo proprie, & significat materiam naturalem, ex qua uere fit aliquid per compositionem naturalem, quae simul cum forma constituit substantiam rei, & talis materia vere facit caussam materialem; haec autem non inuenitur in rebus Mathematicis: Altero modo, nomen materiae latius accipitur, nam & subiectum dicitur materia earum passionum quae insunt in ipso, & omnis pars componens aliquod totum, [p. 77] qualiscunque fuerit ea compositio, siue sensibilis et Physica, siue tantum intelligibilis & abstracta, dicitur materia respectu totius. atque hoc pacto non est negandum reperiri materiam etiam in rebus Mathematicis, nam quantitas Mathematica vocatur materia intelligibilis ab Aristot. in 7 Metaphysi. 35 videlicet, quoniam scientiae Mathematicae versantur circa illam, & affectiones quas demonstrant, inhaerent in ipsa; pari ratione quoniam res Mathematicae sunt diuisibiles in partes, quae, vt diximus, sunt materia totius, mirandum non est, cur demonstrationes quae sumuntur a partibus, dicantur sumi a caussa materiali. Huiusmodi autem materiam etiam in rebus Metaphysicis reperimus, etenim dicimus definitionem constare ex genere et differentia, tanquam ex materia et forma. Ad 4 sicut Mathematicus usurpat multa uocabula, vt lineas produci, secari, concurrere, quae significant motum, non quidem verum & naturalem, sed tantummodo imaginarium & intelligibilem; sic etiam vtitur verbis significantibus efficientiam quandam, quae tamen in sola informatione animi cogitationeque consistit, etenim efficienta quae pertinet ad ueram caussam efficientem, semper est coniuncta cum motu Physico. Ad 5. Ordo, et commensuratio, prout applicantur rebus, & inhaerent in ipsis, reddunt eas bonas et pulchras, verum sit ratio ordinis & commensurationis, praecise & seorsim a rebus atque per se considerentur, non habent rationem boni & pulchri; bonum enim & pulchrum, cum moueant appetitum & amorem, debent actu inesse in rebus, & non sola intelligentia contineri: Quocirca Mathematicus, qui de ordine & commensuratione agit; abstrahendo ea a rebus, non secus atque intellectu abstrahit quantitatem & affetiones Mathematicas non potest dici proprie agere de bono; atque pulchro, nisi quatenus agit de his quae adiuncta rebus, faciunt eas bonas & pulchras. Ad 6 Aliud est loqui de scientia Mathematica, quae est habitus quidam inhaerens in intellectu, eumque perficiens, cuius finis internus, sicut caeterarum scientiarum speculatiuarum, est cognitio ueritatis; externus autem vt placet Simplicio, vel vsus [col. b] artium mechanicarum, vel praeparatio mentis ad Theologicas contemplationes: Aliud est vero loqui de rebus mathematicis, qua tales sunt, quae cum abiunctae sint a materia, & (vt loquuntur) ab actuali existentia, non potest aut ratio boni, aut vis caussae vllius in eas conuenire. Ad 7. Haec dubitatio magnam continet difficultatem; valde enim obscurum est, nec satis adhuc diligenter explicatum, an species & forma demonstrationis & scientiae quam

Aristo. describit I Post. reperiatur magis expressa in disciplinis Mathematicis, quam in reliquis scientiis, ita vt demonstrationes Mathematicae haberi debeant praestantissimae omnium. Quocirca quid videatur nobis hac de re, paulo fusius & accuratius explanandum est.

[p. 77, col. b] Cap. IIII

An praestantissima illa demonstratio, quae ab Aristotele describitur priori libro Poste. vel solum vel maxime reperiatur in disciplinis Mathematicis.

Multorum est opinio, illud genus demonstrationis potissimae, quod traditur in I Post. aut nusquam, aut certe in disciplinis Mathematicis potissimum inueniri. Quae opinio nititur atque corroboratur his rationibus. Prima ratio est haec, Aristotel. in I Eth. cap. 3 & 2 Metaphy. tex. 15 significat demonstrationes Mathematicas esse omnium limatissimas & exquisitissimas, & cum vult indicare genus aliquod docendi certum & politum, vel aliquam rationem demonstrandi firmam atque robustam, consueuit eam appellare Mathematicam. ergo &c. 2. Auerroes 2 Metaphysi. com. 15 ait demonstrationes Mathematicas esse in primo ordine certitudinis. 3 Demonstratio potissima debet procedere ex his, quae sunt notiora nobis & naturae, sed talia non reperiuntur nisi in scientiis Mathematicis. ergo, Maiorem & Minorem huius syllogismi, non solum Auerr. [p. 78] concedit, sed etiam inculcat multis locis. 4 Arist. I Poster. text. 31 volens ostendere primam figuram esse maxime scientialem, id est accommodatam scientiae, ostendit eo argumento, quod Mathematicae demonstrationes atque scientiae, vtuntur hac figura. 5 Doctrinae Mathematicae, appellantur per excellentiam resolutiuae & disciplinae; praecipuus autem finis resolutionis est demonstratio potissima, quae gignit perfectam disciplinam. 6 Praestantia demonstrationis, consistit in certitudine & euidentia ipsius; haec autem vtraque excellit plurimum in Mathematicis demonstrationibus, cuius signum est, in demonstrationibus Mathematicis, non esse eam varietatem, atque dissensionem opinionum, quae reperitur in Physicis & Metaphysicis demonstrationibus. Haec dicta sint in confirmationem huius sententiae.

Caeterum licet haec opinio sit peruulgata & a multis recepta, mihi tamen nullo modo probari potest: censeo enim demonstrationem potissimam quae depingitur ab Aristot. primo Posterio. aut nullo modo, aut vix reperiri in scientiis Mathematicis: quam sententiam confirmo his argumentis. Prima ratio, medium demonstrationis potissimae, debet esse definitio, siue sit subiecti, siue passionis, vt est apud Aristotel. in primo libro de Anima tex. vndecimo, & secundo lib. Post. compluribus locis, sed in demonstrationibus Mathematicae non assumitur pro medio vel subiecti, vel quaesiti, definitio, vt patet consideranti demonstrationes Mathematicae, vt quae sunt apud Euclidem, vel Theonem, Archimedem, Campanum, & alios. ergo, & . Quod si in aliquibus demonstrationibus adhibetur definitio, vt videtur significare Arist. primo libro de Anima tex. 11 & primo libro Poste. text. 29 tamen id sit perraro, & non sumuntur definitiones internae, hoc est subiecti, vel passionis, in quibus versatur demonstratio. sed externae & quae extrinsecus attingunt id quod demonstratur. 2 Signum huius rei est, quod in Mathematicis scientiis reperiuntur quamplurimae demonstrationes ducentes ad impossibile, quae non sunt demonstrationes simpliciter, sed secundum quid, [col. b] vt ait Aristo. 4 Metaphysi. tex. 9 Sunt item eiusdem theorematis complures demonstrationes quarum vna non est melior altera, nisi forte quatenus est breuior, & paucioribus mediis, rem conficit, vt inquit Proclus primo libro super Euclidem; at potissima demonstratio vna tantum est, sicut etiam definitio, vt scribit Philosophus 6 libro Topicorum, quae omnibus aliis demonstrationibus, multis partibus antecellit. 3 Demonstratio debet constare ex propriis, non ex principiis communibus, quae in alias

demonstrationes transferri queant, at Mathematici, idem principium eandemque propositionem vsurpant in multis & diuersis demonstrationibus: etenim quamsaepe adhibentur pro medio ad conficiendas demonstrationes, illae propositiones: Totum esse maius sua parte: Si ab aequalibus aequalia demas, quae remanent sunt aequalia: Lineae a centro ad circumferentia sunt aequales, & huius generis aliae quamplurimae? 4 Potissima demonstratio constat ex his, quae sunt per se, & Mathematici demonstrant multa ex his quae accidunt, vt patet in prima demonstratione Euclidis, vbi ostendit latera trianguli extructi seu erecti super datam rectam lineam esse aequalia inter se. propterea quod sint lineae ducta a centro circuli ad circumferentiam, accidit autem lateribus trianguli aequilateri, esse lineas ductas a centro circuli ad eius circumferentiam. 5 Demonstratio potissima gignit scientiam perfectam, quae est cognitio rei per caussam propter quam res est, at Mathematicus non demonstrat sua theoremata per huiusmodi caussas; nam medium quod assumitur in prima demonstratione Euclidis, non est caussa theorematis quod demonstratur, similiter in illa celebri demonstratione, quae est 32 primi libri, ostendit Euclides triangulum habere tres angulos aequales duobus rectis, ex eo quia angulus externus qui fit ex latere producto, sit aequalis duobus angulis illi oppositis: Constat autem hoc non esse caussam illlius passionis, nam tametsi talis angulus non esset, & priusquam efficiatur ille angulus, iam triangulus est triangulus, & habet praedictam passionem. posset idem declarari pluribus exemplis mathematicis, quae, ne longior sim, enu[p.79]merare supersedeo. Si autem quae supra I lib. capite 12 de disciplinis mathematicis disputauimus, ostendentes perfectam scientiae rationem eis nequaquam conuenire, coniungantur cum his quae hoc loco docuimus, magnam opinioni nostrae fidem astruent.

Argumenta vero quibus contraria nititur sententia, diluuntur hac distinctione: In medio demonstrationis aut consideratur certitudo & euidentia concludendi & demonstrandi secundum nos, & haec vtraque virtus maxima est in demonstrationibus mathematicis, quamobrem appellantur praestantissimae & exquisitissimae ab Auerroe & aliis Philosophis; vel in medio consideramus alias proprietates, quae magis attingunt & constituunt naturam demonstrationis potissimae, nimirum vt sit primum & immediatum, vt sit proprium & per se, & vt sit caussa non tantum cognoscendi, sed etiam vt vocant, essendi, quae cum non insint, neque cernantur im mediis demonstrationum mathematicarum, vt ostensum fuit, idcirco iudicantur a nobis non esse potissimae. Quod autem ex sententia Auerrois dictum fuit demonstrationem potissimam procedere ex notioribus nobis & naturae negandum est, nam demonstratio potissima, vt auctor est Themistius, non quid ipsi possimus attendit, sed rectam tenet ad veritatem viam, naturam rei considerans & explorans, quamuis illa nobis ignota inconspectaque sit. qua de re alio loco a nobis disputabitur. Quod si dicas Themistium secundo Posteriorum, cap. 2 suae paraphraseos velle demonstrationem potissimam declarare, & quod res sit & propter quid sit (quod tamen solae demonstrationes Mathematicae praestare videntur) respondeo omnem demonstrationem quae aperit veram & propriam caussam rei, etiam simul declarare esse illius rei; quippe esse cuiusque rei vt pendet a sua caussa, ita propter illam per se declaratur & cognoscitur: Sed quoniam interdum accidit, vt rem esse, nobis notum sit antequam caussam eius cognoscamus, hinc sit per accidens, vt demonstratio, quae postea procedit ex caussa, non dicatur declarare esse rei, vt pote quod antea notum esset, sed tantum propter [col. b] quid ipsius rei. quod nobis erat ignotum. Appellantur autem mathematicae scientiae, per᾽αντονομάσιαν disciplinae non propter excellentiam demonstrationum, sed ob maximam facillitatem discendi, & ob pulcherrimum ordinem atque mirabilem connexionem demonstrationum inter se. Sunt autem demonstrationes mathematicae certissimae, euidentissimae, & facillimae ratione subiecti, nempe quantitatis: quantitas enim est maxime sensata, quippe quae percipiatur

omnibus sensibus; & media seu principia demonstrationum mathematicarum possunt exponi & declarari, ita vt vel sensibus ipsis pateant, quod fieri non potest in rebus naturalibus aut diuinis. Praeterea, principia Mathematicae non exigunt longam experientiam & diligentem obseruationem, quemadmodum principia Physicae vel Medicinae. atque hanc caussam affert Aristot. in 6 Ethicorum, propter quam pueri possunt euadere Mathematici, non autem Physici, aut prudentes. Postremo, res mathematicae habent facillimam abstractionem a materia, propterea quod quantitas non est alligata & pendens ab aliqua certa & determinata materia, sicut alia accidentia Physica, quocirca facile potest abstrahi & concipi ab intellectu. Hinc quoque fit, vt res mathematicae nominentur ab Aristotele, entia ex abstractione, videlicet ob facilitatem abstractionis; quod quatem facile abstrahitur a materia, facile etiam intelligitur. Relinquitur igitur, vt his de caussis demonstrationes mathematicae sint certissimae, euidentissimae & facillimae nobis, quamobrem vocantur a Philosophis perfectae, & absolutae demonstrationes, loquimur autem in praesentia de disciplinis pure mathematicis, qualis est Geometria & Arithmetica, nam in Astrologia, Perspectiua & aliis quae vocantur mediae vel mixtae, secus res habet. Sed de praesenti quaestione haec satis sint. Deinceps videndum est an cognitio omnium causarum quas res habet, ad eius rei scientiam sit necessaria.

[p. 89, col. b] Cap. IX
An demonstrationes Mathematicae maxima ex parte constent ex his quae sunt nota nobis, & secundum naturam.

Auerroes in primo Pysic. com. 2 & in primo de Anima com. 11 in commentariis etiam magnis super libros Post. atque in quaestionibus Logicis, ait demonstrationes Mathematicas constare ex propositionibus quae sunt notae nobis & simpliciter, ac cum ipse putet demonstrationem simpliciter, quam facit tertiam quandam speciem demonstrationis longe principem omnium, confici debere ex his quae sunt nota secundum nos & secundum naturam, affirmat talem speciem demonstrationis nusquam reperiri aut crebriorem aut perfectiorem, quam in disciplinis Mathematicis. Multi quoque, expositores Aristot. (cum is ait tum hoc loco, tum in I Post. tex. 5 non esse eadem nota nobis & simpliciter) censent, id maxime locum habere in scientia naturali, nam in doctrinis Mathematicis idem planum notum esse nobis & simpliciter. Est itaque multorum Philosophorum opinio demonstrationes Mathematicas procedere ex praemissis, quae sint tam secundum nos quam secundum naturam notiores conclusione. Quam sententiam equidem arbitror aut falsam esse, aut certe recta quaedam explanatione vel potius correctione indigere; quare faciendum mihi putaui, vt quod ea in re verum aut falsum esse ducerem, libere ac sincere explicarem.

Primum igitur opinor, medium quod adhibetur in demonstrationibus Mathematicis, si proprie & subtiliter rem ipsam expendamus, nec secundum naturam nec secundum nos esse motius conclusione; id quod facile cognosci poterit ex his paucis, quae subiiciam. Primo, Si medium Mathematicum esset notius secundum naturam conclusione, hoc ideo acciderit, quia tale medium esset propria caussa eius quod demonstratur; at supra fuit ostensum Mathematicos non demonstrare ex propriis & naturalibus [p. 90] caussis, ergo &c. Deinde Mathematicus non considerat naturam ac essentiam quantitatis, nec affectiones eius, prout habent esse reale fluens ex natura quantitatis, sed tantummodo prout habent esse intelligibile, & prout possunt euidenter ac certo sciri quocunque modo id contingat; ergo Mathematicus non curabit, an medium sit prius secundum naturam necne, sed an sit euidens, certum & aptum ad demonstrandam propositam conclusionem, Praeterea, apud Mathematicos vna demonstratio non habetur

potior quam altera, quam habeat medium prius secundum naturam, quinimo id nusquam & a nullo Mathematico considerari & perpendi solet, sed ea demonstratio melior ducitur, quae simpliciter ostendit rem, quam quae ex suppositione, & quae directo seu ostensiue, quam quae indirecte vel ducendo ad impossibile, ad extremum, quae per pauciora media conficit rem propositam, quam quae per plura quocunque modo id fiat, siue per media priora secundum naturam siue posteriora. Postea in 32 demonstratione, quae est in I elementorum Euclidis, ostenditur tres angulos trianguli esse aequales duobus rectis, propterea quod angulus externus, qui fit ex latere eiusdem trianguli producto, aequalis sit duobus angulis internis sibi oppositis, Hoc medium perspicue constat non esse prius secundum naturam, eo quod demonstratur; quin etiam mihi quidem videtur esse posterius secundum naturam, nam productio lateris & ortus illius anguli externi, necessario consequitur structuram trianguli constituti: Similiter in I demonstratione eiudem libri, Euclides docet latera eius trianguli quod super datam lineam constitutum fuit, esse inter se aequalia, propterea quod sint lineae ductae ex centro ad circunferentiam, quis non videt cum hoc medium omnino per accidens affectum sit ad id quod demonstratur, non posse dici prius secundum naturam conclusione? Etenim plane accidit triangulo aequilatero, quod super lineam datam constitutum est, includi in circulo, & latera eius suc describi vt existant lineae a centro ad circumferentiam illius circuli ductae. Quod autem a nobis ostensum est in his duabus demonstrationibus mathemati[col. b]cis, si quis ad reliquas demonstrationes animum aduertat, idem pene in omnibus comperiet. Postremo, quae sunt vere priora secundum naturam, sunt per se definita & pauca numero, & habent necessariam atque naturalem cognationem connexionemque cum his rebus, quibus dicuntur priora; at medium mathematicum non est definitum secundum naturam, & est multiplex: nam quod ostenditur per vnum medium, potest etiam probari per alia multa, & in conuersione demonstrationum, vbi ex medio fit conclusio, & ex conclusione medium (quod fieri cernimus tum saepe alibi, tum in primo Euclidis in proposit. 18 & 19) nullo modo fieri potest vt in vtraque demonstratione medium secundum naturam, sit notius conclusione. Amplius, in 27 propositione eiusdem libri, Euclides demonstrat aliquas lineas esse parallelas, quoniam in eas incidens alia linea recta facit angulos coalternos aequales sibi inuicem, quonam modo tale medium recte dici potest prius secundum naturam conclusione, aut esse caussa, cur lineae quaepiam sint parallelae vel aequidistantes, cum potius id videatur esse tanquam effectus & quidpiam consequens & per accidens se habens ad id, quod demonstratur, paruique referat quo lineae aliquae sint parallelae, vt in eas cadat alia linea recta, & tales anguli coalterni existant, necne? Itaque reor ordinem, qui est in demonstrationibus Mathematicis non fuisse ductum ex naturali prioritate aut posteritate earum rerum quae demonstrantur, sed ex maiori minoriue facilitate doctrinae atque ordine inuentionis. Etenim Euclides eas demonstrationes priores esse voluit quae vt demonstrentut, non egent declaratione aliarum, caeterae vero demonstrationes, non possunt & facile explicari & intelligi, nisi prius illae demonstratae cognitaeque fuerint. Quarum igitur cognitio adiumentum allatura erat ad explicationem & cognitionem aliarum, eas demonstrationes priori loco ponere & declarare voluit: & quamuis eadem propositio per alia quoque media ostendi potuisset, tamen elegit quaedam faciliora, ac eiusmodi, vt in his teneri & conseruari posset perpetua & continuata species atque connexio [p. 91] omnium demonstrationum. Hac etiam de caussa factum existimo, vt Euclides multas propositiones consulto omiserit, vtpote quibus opus futurum non erat ad explicationem aliarum demonstrationum, quae si fuissent interpositae, admirabilem mathematici ordinis continuationem interturbassent. Nam cur obsecro putamus Euclidem tantum demonstrare voluisse super datam lineam rectam triangulum aequilaterum constitui posse, cum idem quoque de aliis speciebus

trianguli ostendi queat, & quidem ostensum fuerit a Proclo? nisi quia demonstratio quae fit de triangulo aequilatero, vtilis futura erat ad explicationem demonstrationemque aliarum propositionum; quae autem fiunt de reliquis triangulis minime.

Quod autem in demonstrationibus mathematicis, medium non sit etiam notius secundum nos conclusione, manifestum est ex eo, quia Arist. docet in I Post. text. 5 id esse prius atque notius secundum nos, quod est propinquius sensibus, at si cui rudi & indocto Geometriae proponatur quarta & quinta demonstratio Euclidis, antequam explicatae & demonstratae fuerint, vna non erit notior & manifestior quam altera, non enim vna est propinquior sensibus nostris quam altera, vtraque igitur per se aeque obscura & ignota nobis erit. Dicitur autem vna propositio mathematicae secundum nos esse notior, quam altera, non per se ac simpliciter, sed ob dispositionem ordinemque doctrinae, quem instituit Euclides, secundum quem ordinem prius debet cognosci a nobis quarta propositio quam quinta, quoniam haec demonstratur per illam, vt necesse fit cum venitur ad quintam, ante cognitam fuisse quartam, atque hoc modo vna propositio mathematica, quam altera, & medium demonstrationis, quam conclusio potest appellari prius & notius secundum nos, non per se, sed propter doctrinae & demonstrationum ordinem ab Euclide institutum atque descriptum. Ergo ex his, quae hoc loco disputata sunt a nobis, clarissimum est, medium quod ponitur in demonstrationibus mathematicis, per se ac simpliciter, nec secundum nos, nec secundum naturam esse notius conclusione, [col. b] ac proinde falsam esse prouulgatam illam opinionem eorum, qui putant demonstrationes mathematicas procedere ex notioribus secundum nos & simpliciter; Quanquam potest haec sententia aliquo modo adduci ad bonum sensum; nam licet propria cuiusque demonstrationis principia non sint notiora vtroque modo ea conclusione quam inferunt, tamen prima illa initia, & axiomata mathematica, quae in vestibulo Geometriae exponuntur & postea in plurimis demonstrationibus adhibentur, sunt vtroque modo notiora; secundum naturam quidem, quoniam sunt prima, immediata & indemonstrabilia, ex quibus caeterae propositiones mathematicae oriuntur, pendent, atque demonstrantur; secundum nos autem quia citra demonstrationem vllam nobis manifesta sunt, aut per solam cognitionem terminorum, ex quibus constant, velut illa totum esse maius sua parte: &, si ab aequalibus aequalia demas, quae remanent sunt aequalia, & quaecunque aequalia vni tertio sunt aequalia inter se; vel per solam descripsionem aut leuem quampiam expositionem, cuiusmodi sunt definitiones trianguli, circuli. & c. Possunt igitur demonstrationes mathematicae dici constare ex notioribus secundum nos & simpliciter, quatenus omnes vel mediate vel immediate oriuntur ex illis primis principiis, & in ea tandem resoluuntur, quae principia sunt (ut diximus) vtroque modo notissima. Itaque si demonstrationes mathematicae comparentur cum physicis secundum prima & generalia principia, ex quibus dicuntur, quoniam prima & generalia principia physica siue incomplexa; (vt prima materia & primum mouens, siue complexa; vt naturam esse principium motus in eo, in quo est &c. & motum esse actum entis in potentia, prout in potentia) sunt quidem notiora secundum naturam, verum non secundum nos, quam affectiones physicae & sensibiles quae de rebus naturalibus demonstrantur, ideo secundum huiusmodi comparationem atque considerationem primorum principiorum scientiae mathematicae & physicae recte dici possunt demonstrationes physicae procedere ex notioribus secundum naturam, non autem secundum nos: mathematicae autem ex his, quae sunt vtroque notiora. Sed de his hoc satis dictum sit.

Documento 5. Cristóvão Clávio

Cristophori Clavii Bambergensis e Societate Iesu Operum Mathematicorum Tomus Tertius Complectens Commentarium in Sphaeram Ioannis de Sacro Bosco, & Astrolabium. Moguntiae, Sumptibus Antonii Hierat excudebat Reinhardus Eltz, Cum gratia & priuilegio sacrae Caesar. Maiest. Anno M.DC.XI.[649]

De praestantia Astronomiae

Cum ex duobus nobilias alicuius scientiae, auctore Aristoteles, sumi debeat, nempe ex praestantia subiecti, de quo agit, & ex certitudine demonstrationum, quibus ea, quae considerat, confirmat, (Ait enim, eam scientiam esse praestantiorem, nobilioremque, quae vel circa res praestantiores versatur, vel quae certior est) quanta sit Astronomiae dignitas, atque excellentiam haud obscure ex vtroque, capite cognosci potest. Si namque subiectum, seu materiam Astronomiae spectemus, supremum ei propemodum locum inter reliquas omnes disciplinas humanas, seu lumine naturali acquisitas, concedendum esse, fateri necesse est, Agit enim haec scientia de corporibus coelestibus, quae omnium nobilissima sunt, multas ob causas. Primo quidem, quoniam, secundum philosophos, sunt indegenerabilia, ac incorruptibilia, omnisque alterationis corrumpentis expertia, omni denique motu substantiam eorum aliquo modo variante immutabilia, cuiusmodi non sunt reliqua corpora, de quibus Philosophus naturalis disputat. Nam licet elementa, vt vult Aristoteles cum philosophis, secundum se tota non possint generari aut corrumpi, secundum tamen partes eorum continuae sunt generationi, corruptionique obnoxia. Secundo, quia corpora coelestia sunt causa omnium horum inferiorum, vt placet Arist. 1. Meteor. vbi ait, Necesse est mundum inferiorem superioribus lationibus continuari, vt omnis inde virtus deriuetur. Item 8. Phys. asserit, omnia produci mediante motu caeli, ob idque motum coelestem, vitam omnium entium nuncupare non dubitauit. Rursus 2. de coelo affirmat, coelum in haec inferiora agere mediante lumine, & motu. Postremo 2. de Gener. & corrup. testatur propter motum Solis, & aliorum planetarum in circulo obliquo, id est, in Zodiaco, fieri generationes, & corruptiones in hisce inferioribus: Idemque plerisque aliis in locis affirmat, cui fere totus philosophorum coetus astipulatur. Tertio, quoniam corpora coelestia sunt propinquior a nobilissimo ac primo enti, puta Deo Glorioso: Immo secundum Auerroem corpus coeleste est mediator, ac ligamentum superiorum cum inferioribus, & locus aeternorum, ac diuinorum. Omnes etenim philosophi, ac nationes etiam quantumuis barbarae, in coelo Deum tanquam in sede collocant propria. Quamuis enim Deus non huic vel illi loco sit alligatus, sed vbiuis locorum (quod nullis aliis conuenit rebus) existat, ponitur tamen in coelo, tanquam in nobiliori mundi parte, vbi maxime suam omnipotentiam, & bonitatem manifestat, vt Theologi asserunt. Quarto, ac postremo, quia inter alia omnia corpora nobilissimum locum, supremum videlicet, possident coelestia corpora; Quo autem corpora sunt superiora, eo etiam nobiliora existimari debent, vt philosophi omnes fatentur. Vt enim terra omnium elementorum infimum est in situ & loco, ita quoque in dignitate postremum existit: Cui in nobilitate succedit aqua, quia superiorem occupat locum: Deinde sequitur aer, quoniam sua

[649] A transcrição baseia-se em Clávio 1611-1612, III. Na p. 1. tem início o *Praefatio*. Na p. 2, encontrra-se o sub-capítulo "De Inuentoribus Astronomiae" e o "De partibus Astronomiae"; na p. 3, o " De praestantia Astronomiae"; na p. 4, o "De vtilidade Astronomiae". Apresenta-se a transcrição do sub-capítulo seguinte, intitulado "De praestantia Astronomiae".

leuitate aquam transcendit: Vltimo ignis principatum inter omnia elementa obtinet, cum sit supra omnia collocatus. Accedit enim ad dignitatem corporum caelestium, quod habent accidentia nobilissima, nimirum & motum, & figuram circularem, vt suo loco ostendemus, lumen, & alia huiusmodi, vt non immerito Aristoteles haec corpora videatur diuina nuncupasse.

Quod si modum demonstrandi, quo vtitur Astronomia, consideremus, nemo negabit, omnes naturales disciplinas ab hac scientia longe superari. Adhibet enim ad ea confirmanda, de quibus agit, demonstrationes efficacissimas, Geometricas nimirum, & Arithmeticas, quae ex sententia omnium philosophorum primum certitudinis gradum obtinent. Quare non sine [4] ratione vtroque capite, nempe nobilitate subiecti, & certitudine demonstrandi, voluit Ptolomaeus ad initium Almagesti Atronomiam simpliciter inter reliquas scientias esse primam. Ait enim philosophiam naturalem & Metaphysicam, si modum demonstrandi illarum spectemus, appellandas potius esse coniecturas, quam scientias, propter multitudinem, & discrepantiam opinionum.

Documento 6. Sebastião do Couto

Commentarii Collegii Conimbricensis e Societate Iesu In Vniversam Dialecticam Aristotelis Stagiritae, Moguntae. In Officina Tipographica Ioann. Albini, 1606.[650]

[p. 355] Articulus IIII: Num Mathematicae disciplinae verae scientiae rationem induant.

Pars affirmatiua adeo vera esse videtur Mathematicis, vt nobis, quod eam in controuersiam, adducamus, non leuiter succenseantur; producunt igitur pro se primo autoritatem. Nam Plato lib. 7 de Repub. ait oculum animae, qui ab aliis studiis propter rerum incertitudinem, & opinionum uarietatem excaecatur, a Mathematicis disciplinis recreari, excitarique rursus ad veritatis contemplationem. Quibus verbis aperte significat Mathematicam non modo scientiam esse, sed perfectissimam; imo non credebat aliarum causarum, quam formalis, & materialis, quas Mathematici tractant, speculationem Philosopho magnifaciendam esse: hac enim de causa, vt Aristoteles in 1 lib. Metaph. cap. 7 docet, efficientem, & finalem causam nunquam explicuit, quia a Mathematicis non tractantur; & ipse Aristoteles 2 Metaphys. textu 15 & primo Ethic. cap. 3 pro exactissimo demonstrandi genere Mathematicum usurpat; & 1 Post. cap. 11 vt ostendat primam figuram esse ad demonstrandum aptissimam, ait ea vti Mathematicos, & fere omnes, qui propter quid demonstrant.

Consentiunt grauissimi quique Aristotelis interpretes; Alexander in fine 2. lib. Metaphys. asserit robustissimum demonstrationis genus esse Mathematicum. Auerroes in 1 Physicorum com. 2 affirmat demonstrationem simpliciter nusquam perfectiorem, frequentioremque reperiri, quam in Mathematica. Quid plura? Nullus est alicuius nominis Philosophus qui non fateatur Mathematicas primum locum certitudinis, &

[650] A transcrição baseia-se no exemplar da BNP (cota SA 4844 P., em livre acesso na Biblioteca Nacional Digital – purl.pt, com o número de registo PURL 1363). Para uma descrição, veja-se Barbosa Machado 3, 686; Sommervogel 1960 2, 1277 e 1588 e Pereira Gomes 1960, 184-197. Em particular, é preciso notar que a este exemplar faltam as primeiras páginas e que a folha de rosto produzida para colmatar aquela lacuna indica um falso local de impressão (veja-se Pereira Gomes 1960, 187). O volume apresenta duas partes com numeração autónoma: a primeira está paginada de 1 a 416, a segunda de 1 a 548. Desta última extraíu-se este trecho ("In liber I Arist. De Posteriori Resol. Quaestio I. Artic. IIII), que ocupa as pp. 355-358. A página 355 está erradamente numerada como 345.

euidentiae inter omnes scientias vendicare; quod in his commentariis ad initium Physicorum ex professo confirmatur: id autem verum esse non posset, nisi veram scientiae rationem participarent; nam cognitio scientifica euidentior est, & certior omni alia discursu comparata, si fidem diuinam, uel quae ex illa ducitur, excipias; ergo si Mathematicae reliquas scientias hac duplici professione superant, citra scientiae dignitatem manere non possunt. Adde ipsum earum nomen ei parti non mediocrem fidem facere sumptum namque est ex Graeco vocabulo μάθησις quod disciplinam significat, quasi Mathematicae per antonomasiam disciplinae sint, vt adnotauit Caelius Rodiginus libr. 7. le. antiqua. cap. 30.

Deinde producunt Mathematici rationem. Ea cognitio, quae per discursum ex vera, & proxima causa comparatur, est vere, proprieque scientia, sed eiusmodi sunt Mathematicae; ergo in scientiis numerandae sunt. De maiori, & consequentia nemo dubitat. Minorem probant primo autoritate Aristotelis, qui in 6. Metaphys. cap. 1 docet in Mathematicis esse principia, causas, & elementa. Deinde ratione, nam demonstrationi duplex causa praecipue inseruit, nempe formalis, & materialis; sed per has demonstrat Mathematicus; & quidem demonstrare per causam formalem ita suadetur. Aristoteles 2. physi. capit. 7 ait in Mathematicis ipsum propter quid re[p. 356]duci ad causam formalem, quia reuocatur ad definitionem, in quam ultimo terminantur quaestiones Mathematicae: sentit ergo Aristoteles Mathematicas procedere per definitionem, & hanc esse causam formalem. Nec videtur negari posse entia Mathematica habere suas definitiones essentiales, quae in demonstratione adhibeantur.

De causa materiali idem expresse docet Aristoteles 2 Post. c. 11. vbi, vt probet aliquam demonstrationem procedere per causam materialem, adducit exemplum ex Mathematicis, quod est in lib. 3. elementorum propositione 31. quod uno e duobus modis concluditur. Primo, quia passiones, quae in Mathematica probantur, habent subiectum, de quo affirmentur, sed subiectum est vera causa materialis; ergo si adhibeatur in demonstratione, comparabitur cognitio per propriam causam materialem. Secundo quia partes integrantes alicuius totius illius comparatione ad materiam reuocantur, vt docet Arist. 2. Physic. c. 3. tex. 31. sed Mathem. in suis demonstrationibus assumunt, loco medii, eiusmodi partes; ergo eorum scientia per causam materialem comparatur. Minor est adeo certa, vt Aristoteles in 1. Physi. cap. 2. text. 11 velit eam tantum probandi rationem pertinere ad Geometram, quae per segmenta, sectionesve procedit. Maior praeter autoritatem Philosophi, hac ratione probatur. Partes integrantes sunt uerae causae totius, habet enim totum esse a partibus, sed non possunt pertinere ad aliud genus causae; ergo sunt causae materiales, ac proinde non est negandum Mathematicas acquiri per causas internas, esseque veras scientias.

Ad solutionem quaestionis, supponendum est primo non esse controuersiam an Mathematicae communi vocabulo scientiae dici possint, ac debeant, sed vtrum participent eam scientiae rationem, quam Aristoteles sua definitione descripsit: nam de primo certum est Mathematicas absolvte scientias appellari posse, cum notissimas, & praestantissimas scientiae conditiones ante alias disciplinas participent, euidentiam nimirum, & certitudinem, vnde in scientiae contemplatricis diuisione, quam Aristoteles in 6. Metaphysicae cap. 1. pertractat, absque ulla additione Mathematicae collocantur, imo quasi per antonomasiam (vt diximus) disciplinae appellantur, etsi ipsi Mathematici hoc solum titulo contenti sint, minime cum illis contendemus, de secundo tamen, non ita constat.

Supponendum est secundo, entia mathematica duobus modis sumi posse. Primo vt sunt in rerum natura, Secundo vt a Mathematicis considerantur: ac priori modo sumpta habent ueras causas, vt reliqua entia naturalia: nam quantitas secundum se est accidens physicum, quod accipit esse perveram actionem causae efficientis ob aliquem

finem operantis, idque in corpore tanquam in vera causa materiali: cum autem omne ens reale veram habeat essentiam, quae vel in communi sumpta, vel saltem in aliqua specie determinata definiri potest; per definitionem uero scientia propter quid acquiratur, certum est de quantitate, quae subiectum est Mathematicae, aliquas affectiones per definitionem essentialem demonstrari posse, & per scientiam strictissime sumptam, ab Aristoteleque definitam cognosci. Eadem tamen entia posteriori modo sumpta, nullam habent causam efficientem, aut finalem, vt docet Aristoteles 5. Metaph. capit. 2. nam Mathematicus considerat quantitatem abstractam a materia, & ac[p. 357]cidentibus sensibilibus; sed quantitas ita sumpta a nulla causa effectiua naturaliter produci potest, id vero quod ab agente non fit, fine etiam caret; quoniam finis nusquam est, nisi vbi datur agens, quod propter ipsum operetur.

Ex quibus etiam sequitur, haec entia vt a Mathematico tractantur, non habere propriam causam materialem, aut formalem, hoc est, materiam proximam, & formam Physicam; nam quod abstrahit a materia sensibili prout sic nec recipitur in materia proxima, nec informatur a forma Physica, quae semper cum sensibilibus coniunctae sunt. Dictum est (propria causa materiali, & formali) quia subiectum respectu passionum dicitur materia, & essentialis definitio comparatione sui definiti appellatur forma, licet minus proprie, & de his controuersum est, an in demonstrationibus Mathematicis adhibeantur, adhiberivepossint?

In qua controuersia sit prima conclusio. Disciplinae Mathematicae non vtuntur in demonstrando veris causis a priori, & consequenter eo modo, quo nunc traduntur, verae scientiae ab Aristotele definitae non sunt. Haec est communis inter Philosophos, & quoad secundam partem non eget probatione, si prima recte ostendatur, siquidem Aristoteles eam tantum cognitionem scientiam appellat, quae ex causa in demonstratione comprehensa procedit. Prima igitur pars habetur ex Aristotele secundo libro Moral. ad Eudemum capite septimo, vbi ait, in Mathematicis non esse re ipsa principia, sed quadam similitudine; & ex Platone 7. de Republica qui asserit, Mathematicos somniare circa quantitatem, nimirum quia eius naturam non considerant. Vnde sumitur prima assertionis confirmatio, vt scientia, praesertim speculatiua, per veras causas demonstret passiones de subiecto, debet illius essentiam principiaque cognoscere: sed Mathematici nihil minus cognoscunt, quam naturam, & essentiam quantitatis; ergo non possunt vti vera causa. Maior patet cum praecipua demonstrationis causa sit essentialis rei definitio. Minor conspicua erit omnia Mathematicorum uolumina euoluenti, nusquam enim essentiam quantitatis, eiusue principia explicata inueniet.

Secundo, principia, quibus Mathematici suas conclusiones demonstrant, eiusmodi sunt, vt quanuis non essent, nihilominus passiones darentur; ergo non sunt causae per se. Consequentia ualet, quia causa per se est illa, sine qua effectus esse non potest. Antecedens patet vel in prima demonstratione Euclidis, ostendit enim latera trianguli esse aequalia, quia sunt lineae ductae a centro ad circunferentiam aequalium circulorum: sed quanuis impossibile esset circulos ducere: triangulus haberet latera aequalia, id enim conuenit triangulo per se, non ex circulo: quo patet satis inutilem esse quorundam responsionem, qui vt defendant hanc demonstrationem procedere ex causa per se, affirmant aequalitatem laterum trianguli causari per se ab eo, quod latera sint lineae saltem ducibiles a centro ad circunferentiam aequalium circulorum non aduertunt enim, facta suppositione quod figura circularis esset impossibilis, adhuc latera trianguli fore aequalia, si aliquod eorum longius non produceretur.

[p. 358] Idem ostendi potest in illa demonstratione, qua probatur, triangulum habere tres angulos aequales duobus rectis, quae est 32. libri primi, Medium namque illius demonstrationis est, quod si producatur vnum latus trianguli, angulus extrinsecus

est aequalis duobus internis sibi oppositis; vbi vel ipsum nomen Mathematicos conuincit, si enim angulus ille extrinsecus est triangulo, qui fieri potest, vt sit causa passionis triangulo internae. Deinde si, vt superius argumentabamur, non esset angulus externus, non propterea triangulus desineret suam habere passionem. Quod si respondeant fieri non posse, vt triangulus habeat tres angulos aequales duobus rectis; quin ille angulus externus internis respondeat, non continuo sequitur hoc esse causam illius: imo ex eo quod triangulus habeat tres angulos aequales duobus rectis, sequitur, vt externus angulus ita respondeat, quapropter argumentatio erit a posteriori. Probatur tertio conclusio, quia Mathematici saepe vtuntur circulo in demonstrando, saepissime deductione ad impossibile, in neutro autem modo procedunt ex causis, vt apertum est. Primum patet in prima, & sexta, & in quarta, & in octaua primi libri. Secundum in maiori parte earum demontrationum, quas in progressu adducit Euclides.

Secunda conclusio. Mathematicae disciplinae non possunt suas passiones per veras causas a priori demonstrare. Haec euidenter sequitur ex prima. Nam scientia nihil praetermittit eorum, quae sub illius abstractionem cadunt, & ad absolutam sui obiecti cognitionem conducere possunt, ergo si Mathematica suarum demonstrationum causas, & subiecti naturam, ac principia non considerat, ex eo sane est, quia haec ipsius abstractionem, limitesque transcendunt. Quod ita probatur. Mathematica praescindit quantitatem ab omni subiecto, principioque efficienti; ergo non potest de illa cognoscere quod sit ens reale, quod sit accidens, quod hac, uel illa ratione substantiam afficiat: sed propriae quantitatis affectiones non sequuntur per se, & tanquam ex causa a quantitate, nisi sub aliquo ex his modis considerata; ergo si Mathematica ex propria abstractione nihil horum attingit, per veram causam demonstrare non potest. Confirmatur, quantitas per se, & quatenus ens quoddam naturale est, pertinet ad Physiologum; ergo consideratio realium passionum, quae illam per se consequuntur, ad eundem spectabit, quare ea, quae a Mathematicis considerantur, non possunt per se dependere a quantitate secundum suum esse reale, sed per accidens cum illa coniunguntur, & consequenter per se demonstrari non possunt. Vnde alia sumitur confirmatio. Passiones, quae in Mathematicis demonstrantur, omnes fere consurgunt ex fortuito punctorum, linearum, & figurarum concursu, ergo non sunt demonstrabiles a priori. Consequentia est bona, & Aristotelica, vt constat ex dictis. Antecedens patebit singulas affectiones percurrenti; nam triangulum esse aequilaterum, super data recta linea triangulum construi, angulum esse rectum, vel non & similia, vel casu, vel ad libitum contingunt.

Sed oppones, esto verum sit quasdam figuras per accidens esse, aut fingi in quantitate; hoc tamen supposito poterit Mathematicus per essentiales earum definitiones ostendere passiones inde consequentes; nam visuale per accidens contingit Lineae, et tamen eo supposito perspectiuus suas conclusiones a priori deducit. Respondetur negando assumptum, nam consideratio figurarum secundum esse reale pertinet etiam ad Physicum, sunt enim figurae, iuxta communem sententiam, qualitates; quare ad eundem Physicum spectabit essentiales earum definitiones indagare, et reales proprietates ostendere; Mathematicus vero solum considerat figuram, vt subest imaginationi, nec attendit, an sit qualitas, vel quantitas; vnde non potest eam per se, & ex proprio munere definire; ac proinde nec veras passiones a priori ostendere. De Perspectiuo (siue a priori demonstret, siue non, de hoc enim in capite decimo disseremus) est diuersa ratio, quia non abstrahit ab omni materia sensibili, et ex ea parte fortasse poterit veras definitiones construere. Vnde has duas conclusiones intelligendas esse volumus de scientiis pure Mathematicis, quales sunt Geometria, & Arithmetica; nam mixtae, vt Astrologia, Musica, et Perspectiua, qua ex parte naturales sunt, veras causas afferre possunt.

Ad argumenta initio posita respondendum est, primum ex autoritate desumptum nihil nobis aduersari: concedimus namque Mathematicas demonstrationes, suppositis

quibusdam principiis per se notis, esse maxime euidentes, idque voluisse Autores ibi citatos, negamus vero ob adductas rationes illa principia conclusionum causas continere: nec Plato voluit Mathematicis animum ad sciendum excitari, quia ipsae verae scientiae existant: cum eodem loco eas appellet somnia quantitatum: sed quia perspicuae, facilesque sunt. Aristoteles vero satis mentem explicuit suam in locis pro nostra opinione citatis, neque in iis, quae in argumento afferuntur, aliud significat, quam mathematicos demonstrandi perspicuitate excellere; locus vero ex primo Posteriorum, capite vndecimo, parum fauet Mathematicis, videtur enim Aristoteles ibi inter Mathematicum, & eum, qui demonstrat propter quid, discrimen constituere. Eadem est reliquorum Autorum mens, quando Mathematicas euidentiores, & certiores, quam caeteras vocant: nimirum comparatione nostri, quia vtuntur mediis in cognoscendo manifestissimis, non autem in essendo; vnde reliquae scientiae secundum se certiores habent conclusiones; nam in principiis euidentiores sunt Mathematicae, etiam secundum se, quam Physica, & Moralis. Ob eandem in docendo perspicuitatem sortitae sunt hae scientiae nomen disciplinae; quoniam in addiscendo plurimum facimus principiorum euidentiam, & discursus perspicuitatem, esto causam non includat.

Ad rationem neganda est minor, quae asserit cognitionem Mathematicam per causam comparari. Ad primam illius probationem respondemus cum Diuo Thoma, primo Physicorum, capite primo, Aristotelem in sexto Metaphysicorum per elementa, principia, & causas non intelligere veras causas in essendo, sed communia, & manifesta cognoscendi principia, quibus caetera innituntur, siue causam contineant, siue non. Ad secundam probationem negandum est Mathematicos demon[p. 360]strare per causam formalem, & materialem, etiam minus proprias; ostendimus enim in Mathematicis nullas tradi essentiales definitiones, nec Aristoteles oppositum docuit, sed asseruit Mathematicos recurrere ad definitionem, tanquam ad causam formalem, nomine autem definitionis, intelligit etiam descripsiones, & explicationes accidentarias.

Secunda eiusdem probationis pars de causa materiali, ita quosdam nostrae sententiae Autores in concordiam cum Mathematicis adducit, vt fateantur Mathematicam, &si de facto in nulla conclusione ostendenda demonstratione a priori vtatur, vti tamen posse aliquibus ex materiali causa desumptis; & quoad eas conclusiones veram, & Aristotelicam scientiam esse. Sed non aduertunt hi Autores, dum Mathematicis ex parte consentiunt, secum ipsis discordare. Vt enim in secunda conclusione diximus, quae sub alicuius scientiae abstractionem veniunt, omnia ab illa considerantur; ergo si Mathematica nullis hactenus conclusionum principiis a priori vsa est, signum est manifestum, quod nulla habeat.

Igitur ad primum modum probandi in Mathematicis esse causam materialem, concedimus aliquod esse subiectum earum passionum, quas Mathematici tractant. Negamus vero illud ab iisdem Mathematicis in demonstrationem adduci posse, quia nullius entis realis naturam, & essentiam considerant, vt in se est, sed vt imaginatione subest, sub qua consideratione suarum passionum verum, & reale principium non est: proindeque in demonstratione propter quid assumi non potest.

Ad secundum modum etiam fatemur in entibus, de quibus Mathematici differunt, partes integrantes reperiri; sed negamus eas, vt vera, & realia entia sunt, a Mathematicis cognosci: si enim totum ens, quod versant, sub hac consideratione non attingunt, vt proxime dictum est, nec eius partes integrantes attingent. Quando igitur Mathematici segmentis, partibusque ad probandum vtuntur, non accipiunt haec, vt principia totius sunt, illudque integrant: sed vt quandam habent commensurationem & proportionem, quae partibus quantitatis, vel qualitatis omnino accidunt: vt deinde hanc, vel illam commensurationem, vel proportionem in toto esse colligant. Nec Aristoteles

aliud affirmat, quam Mathematicos in probando segmentis vti, quod vero demonstratiue probent, non docet.

Documento 7. Giuseppe Biancani

Aristotelis loca mathematica ex uniuersis ipsius Operibus collectis, & explicata. Aristotelis videlicet expositionis complementum hactenus desideratum. Accessere de Natura Mathematicarum scientiarum Tractatio; atque Clarorum Mathematicorum Chronologia. Authore Iosepho Blancano Bononiensi e Societate Iesu, Mathematicarum in Gymnasio Parmensi Professore. Ad Illustrissimum, ac Nobilissimum Petrum Franciscum Malaspinam Aedificiorum Marchionem, apud Caes. Maiestatem pro Sereniss. Parmensium Duce Legatum. IHS Bononiae M.DC.XV. Apud Bartholomaeum Cochium. Superiorum permissu. Sumptibus Hieronymi Tamburini.[651]

[5] Additamentum. De Natura Scientiarum Mathematicarum.

Quoniam in hoc Opere multa ad Mathematicarum naturam spectantia sparsim sicta sunt, non ab re, neque ingratum Lectori fore duxi, ea quodammmodo hunc in vnum congerere, quae ad earum naturam rite percipiendam necessaria esse viderentur. Praesertim cum recentiorum quamplurimi, qui eas laeuiter nimis attigerunt, hac de re, veluti caeci de colori, pluribus ad internam tamen earum naturam minime spectantibus, garrire gestiant. Vt autem tractatio euadat planior, eam sic commode partiemur, vt

Primo, De materia, seu subiecto harum disciplinarum agamus.

2. De medio Demonstrationum Geometricarum, seu, vtrum sint Demonstrationes potissimae.

3. De praestantia scientiae, quam nobis pariunt.

4. Aliquot calumniarum dilutio.

5. De Mathematicis [mediis].

De subiecto Geometr<i>ae, & Arithmeticae, quod solet dici Materia intelligibilis. Cap. I.

Primo, agemus de puris Mathematicis Geometria, & Arithmetica, quarum est diuersa ratio a mediis, Astronomia, scilicet Perspectiua, Mechanica, & Musica. Quantitas igitur abstracta a materia sensibili dupliciter considerari solet. Consideratur

[651] A obra de Biancani existe na BNP (SA 1164 V). A folha de rosto apresenta marcas de posse no canto superior esquerdo ("Coimbra. do Coll. da Compª."), e em baixo uma outra indicação preciosa: "Collegio Conymbr. Soc. Iesu. *Ex dono Authoris*" (o itálico é meu), que denuncia a intenção específica do autor de entrar em diálogo com os professores de Coimbra, e realça a relevância dos conteúdos por eles ensinados e defendidos. Uma mão impossível de identificar deixou poucas notas manuscritas; estas indicam que o impresso foi lido na sua totalidade. Na p. 188, no comentário às questões de mecânica, lê-se a anotação marginal: "Vide Bapt. Bened. f. 166. de mechanicis". No tratado sobre a natureza da matemática, uma nota na p. 24 realça a forma verbal que Biancani utiliza quando traz à discussão, como argumento, a sua experiência docente ("Dicam syncere, quod ipse, dum eas [o autor refere-se às matemáticas] per plures annos docerem expertus sum."). "nota", diz a anotação, correlativa com o sublinhado da forma verbal "docerem", na frase. Uma nota marginal na página seguinte do mesmo tratado realça a informação apontada por Biancani de que quase quatrocentos passos em Aristóteles remetem para as matemáticas ("≈400"). Na p. 29 o escoliasta procede a uma correcção evidente no título do capítulo 5; em vez de "Mathematica", deve ler-se "Mecânica" (a nota diz, aproveitando a primeira sílaba de "Mathematica": "Machinica"). Esta obra de Biancani menciona Pedro Nunes por diversas vezes e com especial interesse ao debruçar-se sobre a questão da navegação a remos; veja-se Leitao 2002, 236-237 e Leitão 2002.

enim a Physico, & Mathematico secundum se, idest, absolute, quatenus Quantitas est; siue terminata sit, siue non; qua ratione affectiones ipsius sunt, diuisibilitas, locabilitas, figurabilitas, &c. A Geometra vero, & Arithmetico consideratur non absolute, sed quatenus est terminata, vt sunt in quantitate continua lineae finitae rectae, aut curuae, vt sunt superficies terminatae, ex quibus variae fiunt figurae, vt circulus, triangulum, &c. Vt tandem sunt solida item terminata, ex quibus variae existunt species solidarum figurarum, veluti, pyramis, cubus, conus, cylindrus, &c. quae ad Geometriam pertinent. Quae omnia in quantitate etiam discreta, seu in numeris proportionaliter reperiuntur, [6] quos solum terminatos Arithmeticus accipit. Esse autem genera haec terminatae Quantitatis Geometriae, aut Arithmeticae subiectum, ex eo patet, quod eas solas quantitates ipsi definiunt, deque ipsis varias passiones demonstrant, easque omnino ab eis diuersas, quas Physicus, et Metaphysicus in ea absolute spectata considerant. Vnde manifestum est, has affectiones, quas Mathematicus contemplatur ab ipsa Quantitate, quatenus terminata est emanare; sunt autem aequalitas, inaequalitas, talis diuisio, transfiguratio, proportiones variae, commensuratio, incommensuratio, figurarum constructiones, &c. Quae sane affectiones ab intrinseca Quantitatis natura minime fluunt, posita enim ea interminata, praedictae passiones non consequuntur, nihil enim, ea sic posita, est aequale, aut inaequale, &c. Sed addita Quantitati terminatione, eae ab ea per emanationem profluunt. Quapropter iure dixeris formalem rationem Mathematicae considerationis esse Terminationem; & obiectum totale adaequatum esse Quantitatem terminatam, quatenus terminata est. Ex hac enim terminatione variae oriuntur figurae, & numeri, quas Mathematicus definit, deque ipsis varia demonstrat. Atque haec est illa Quantitas, quae dici solet materia intelligibilis, ad differentiam materiae sensibilis, quae ad Physicum spectat; illa enim ab hac per intellectum separatur, ac solo intellectu percipitur. Continuum igitur, et discretum, vtrumque terminatum, est materia intelligibilis, illud Geometriae, istud Arithmeticae. Hinc etiam patet, cur dicatur Mathematicus considerare Quantitatem finitam, quia accipit terminatam, quae finita est: quod enim habet terminus, seu fines, finitum est. Quod si dare possetquantitas aliqua terminata, & simul infinita, de ea etiam Demonstrationes Euclidis fieri possent; si enim daretur triangulum infinitum, eodem modo de eo ostendi posset habere tres angulos aequales duobus rectis. Porro hanc terminatam Quantitatem esse Geometriae, & Arithmeticae subiectum minime cognouerunt ii, qui Geometricas dmeonstrationes impugnarunt, vt in eorum sciptis videre est, quae prima eis fuit errandi occasio.

Porro ex hac mathematica abstractione a materia sensibili, sit vt materia haec abstracta perfectionem quandam acquirat, quam perfectionem mathematicam appellant. V.g. triangulum abstractum est omnino planum ex tribus lineis omnino rectis, tribusque angulis punctis omnino indiuiduis constitutum, quale in rerum natura (exceptis forte coelestibus vix puto reperiri posse. Vnde nonnulli solent Mathematicis illud obiicere; entia scilicet mathematica non extare, nisi per solum intellectum. Verumenimuero sciendum est entia haec mathematica, quamuis in ea perfectione non extent, id tamen esse per accidens, constat enim naturam, & artem figuras mathematicas praecipue intendere, quamuis propter materiae sensibilis ruditatem, & imperfectionem, quae perfectas omnino figuras suscipere nequit, suo fine frustrentur; natura enim in truncis arborum cylindri figuram affectat, in pomis, & vuarum acinis aut sphaericam, aut sphairoidem, in cornea oculi circulum; imo oculus ipsae maximus sphaericus est. Sol, reliquaque astra communi omnium consensu omnino sphaerica sunt. Ipsa aquae superficies globosa est. Terra ipsa nisi obstaret materiae crassities, & diuersitas, rotunda plane euaderet. Lineae spirales conicae nonne manifeste in marinis cochlaeis de[7]signatur? Cylindricae, & planae in nonnullis herbis? Ars praeterea palam magis

easdem figuras prosequitur; artifices enim omnia fere opificia quadratis figuris, aut rotundis, aut circulis, aut ellipsibus induunt. Verum ipsa quoque ars, non secus ac natura, quam imitatur suo fine ob materiae ruditatem defraudatur. Quamuis igitur re ipsa non existant, quia tamen tam in mentis Auctoris naturae, quam in humana, eorum Ideae tamquam exactissimi rerum typi, necnon tamquam exacta entia Mathematica existunt; Ideo de ipsis eorum idaeis, quae per se primo intenduntur, & quae vera sunt entia, agit Mathematicus. Quapropter dicendum est, entia haec Geometrica omnibus numeris absoluta esse entia per se, & vera; figurae vero tum naturales, tum artificiales, quae in rebus existunt, cum a nullo efficiente intendantur, esse entia per accidens, imperfecta, & falsa. v.g. triangulum in aliqua charta depictum, non est verum triangulum, sed verum triangulum illud est, quod in idaea diuina est. ex quibus obiter illud intelligas, cur scilicet aliquando Plato dixerit Deum geometrizare, idest tanquam verum Geometram non nisi perfectissimas idaeas contemplari. Eodem etiam modo, Poetae, qui res perfectas imitari debent, eas saltem vt plurimum, non ut extiterunt versibus decantant; sed quales esse debuerunt, confingunt, atque lectoribus, aut spectatoribus repraesentant. Vltimo dici potest; haec entia esse possibilia, quis enim neget Angelum, aut Deum ea posse efficere? ad obiectum autem scientiae satis est esse possibile; scientia enim abstrahit ab existentia subiecti.

In hac praeterea intelligibili materia, alio modo materia alia accipitur, cum partes scilicet dicuntur materia totius, vt quando duo triangula componunt quodpiam quadrilaterum, sunt illa duo trigona materia totius illius quadrilateri.

Similiter aliquando plures anguli partiales componunt tanquam materiam totalem angulum. Idem dicendum de aliis similibus, pariter esse alicuius dimidium, aut tertiam partem, aut duplum, aut reliquum cuiuspiam totius, referuntur ad veram causam materialem, idque teste Arist. tex. 31. 2. & tex. 3. 5. Metaph. & omnibus Philosophis. quae quidem materiae acceptio, similis est acceptioni materiae physicae, ex qua tanquam ex parte compositum conflatur: conflatur enim ex materia, & forma, tanquam partibus. diuersa vero est ab ea, quam physici passim vsurpant, dum considerant materiam, in qua, aut circa quam, vt aiunt. hoc tamen non obstat, quominus illa veram causae materialis rationem non obtineat. Quod etiam Geometricarum demonstrationum impugnatores videntur minime aduertisse. quae illis secunda errandi causa extitit.

Postremo aduertendum, quod magni momenti est, definitiones tam Geometricae, quam Arithmeticae esse omnino essentiales, quae scilicet totam rei quidditatem explicent; minime vero esse tantummodo nominis explicationes, aut definitiones, vt iidem perperam existimarunt, qui eorum tertius est error. quod quidem Arist. sensisse manifestum est, quotiescunque enim in Analyticis de scientiarum principiis loquitur, inter ea definitiones Geometriae, & Arithmeticae semper connumerat, quod minime fecisset, si solum nominis essent explicationes. Verum quidem est eas, vt plurimum esse simul, [8] & rei, & nominis expositiones. quod saepe accidit, cum scilicet nomina valde perfecta, ac rei omnino conuenientia sunt; nam

Conueniunt rebus nomina saepe suis.

Huiusmodi saepe sunt, quae perfectam continent etymologiam, vbi ipsa nominis expositio, simul etiam est essentialis definitio. tales sunt saepe nomina, & definitiones Geometricae.Exemppli causa, talis est definitio quadrati, nam quando dico, quadratum est figura plana quatuor rectis lineis, & quatuor angulis rectis constans, explico simul rationem nominis, & rationem rei: dicitur enim quadratum a quatuor illis lineis. Explico deinde totam eius essentiam, quando dico ipsum constare ex quatuor lineis rectis, & quatuor angulis rectis, quae duo simul iuncta constituunt totam quadrati essentiam, sunt enim ipsius differentia constitutiua; loco autem generis est figura plana quadrilatera:

quapropter erit haec perfectissima definitio, cum non solum nominis, sed etiam rei essentiam totam patefaciat; statim enim, ac cognoscimus quadratum ex praedictis constare nihil amplis de ipsius essentia animus scire desiderat, sed acquiescit, vnde eam esse optimam definitionem manifestum est. Huiusmodi quoque est definitio figurae altera parte longioris, nam cum dicitur, ea est figura plana quadrilatera, quae rectangula quidem, & aequilatera non est, patet inde, cur dicatur altera parte longior, quod est ipsum etymon: deinde ipsius essentia, ita innotescit, vt nihil amplius de ea quaerendum supersit. Similiter cum dicitur, aequilaterum triangulum est, quod tria latera habet aequalia, ecce tibi, & nominis, & rei causa. talis est etiam prima 6. definitio, similes figurae rectilineae sunt, quae & angulos singulos singulis aequales habent, atque etiam latera, quae circum aequales proportionalia; hinc enim etymologia, & rei natura manifestatur. talis adhuc est prima definitio 10. commensurabiles magnitudines dicuntur, quas eadem mensura metitur. innumeras huiusmodi alias, quae apud alios Geometras reperiuntur, missas facio, ne in re tam clara longior sim. sed alias contemplemus, quae nullo modo sunt nominis definitionis, sed rei tantum. prima Euclidis definitio, quae est Puncti, iuxta puncti naturam bipartita est, habet enim esse partim absolutum, partim relatiuum; cum in prima definitione dicitur. Punctum est, cuius nulla pars est, definitur quatenus absolutum, cum postea in tertia definitione dicitur, termini lineae sunt puncta, definitur quatenus est quid alterius: ex quibus tota puncti natura fit manifesta; etymologia vero nequaquam; nam dicitur punctum a pungendo, quasi sit punctura quaedam, quae notio in Euclidis definitione minime attingitur. Similiter cum dicitur, linea est longitudo latitudinis expers, vbinam nominis ratio? nam linea dicitur a lino, quasi lineum filum; antiquitus enim ex lino fila fiebant, quibus fabri ad designationes vtebantur, quemadmodum nunc ex cannabe: at in Euclidis definitione ridiculum est hanc rationem quaerere; in qua tamen lineae essentia perfecte apparet.

Pariter quando definit superficiem esse eam, quae longitudinem, latitudinemque tantum habet, apparet quidem rei natura, at vero vbi nominis definitio, quae est, dici superficiem, quasi supremam faciem? Cum dicitur Angulus est duarum linearum, se mutuo tangentium inclinatio, vbinam vocis notio? aperitur tamen rei natura, & quidditas. Sed magis manifestum es<t> [9] in linea perpendiculari, quae procul dubio denominata est a perpendiculo, in definitione tamen nullum huius vestigium: at vero quid ipsa sit, optime explicatur. Definitio porro circuli videtur assignari non per intrinseca, sed tamen aequiualet intrinsecae definitioni; quando enim dicitur circulus est figura plana, vnica linea linea contenta, ad quam ab vno puncto eorum, quae intra figuram sunt, ductae omnes lineae sunt aequales, perinde est, ac si diceret, circulus est figura plana, cuius medium aequidistat ab extremis, quae est essentialis; posita enim hac aequidistantia, ponitur necessario circulus. Verum centri definitionem esse tantum nominis explicationem, absurdum est: centrum enim vox graeca est, quae primo significat stimulum, vel aculeum illum, quo Boues agit bubulcus.

At rhombi definitionem, quam ridiculum est, eam nominis solum explicationem continere, cum nihil minus. Dicitur enim Rhombus a cuiusdam piscis, vel cuiusdam textorii instrumenti similitudinem, cuius figuram refert. naturam tamen ipsius definitio aperit, idest Rhombus est figura plana quadrilatera, aequilatera, sed non rectangula. Idem perspicere licet in definitionibus corporum, quarum prima est, solidum est, quod longitudinem, latitudinem, & crassitudinem habet; ex qua clare tota rei natura perspicitur. Sed ne longior sim, innumeras pene alias apud omnes Geometras reperies essentiales, quas praetero: eadem prorsus de Arithmeticae definitionibus sunt intelligenda, vt eas consideranti statim patebit. Quod si quis iam fateatur hasce definitiones essentiales esse, sed tamen adhuc Ma<t>hematicis illas definitiones

causales, quas demonstratio requirit, deneget; is sibi refragrantem audiat Arist. qui tex. 12. 2. de Anima; ait Tetragonismi extare duas definitiones, vnam formalem, seu essentialem, quae est, Tetragonismus est effectio quadrati aequalis dato aequilatero; altera vero causalis, scilicet Tetragonismus est inuentio mediae proportionalis, quia linea illa media proportionali, est causa quadrati aequalis datae figurae: vide nostram huius loci explicationem. Concedat is igitur oportet, Geometricas definitiones non solum nominales, sed etiam formales, & causales esse, quo nomine Mathematicas definitiones reliquarum scientiarum definitiones antecellere iam certum esse potest; cum apud omnes Philosophos in concesso sit, vltimas rerum differentias nos latere, sine quibus vera definitio nulla est; adeo, vt etiam apud eosdem ambigatur, vtrum illa definitio hominis, animal rationale, vera sit definitio necne.

Obiicies forte iterum, definitiones hasce Mathematicarum esse vt plurimum definitiones subiecti: at in potissima dmeonstratione, ad quam tendimus, requiri causales definitiones passionis primo, & per se; definitionem vero subiecti per accidens, vt quando aliquid immediate ab ea procedens de subiecto ipso demonstrandum est. respondendum censeo, primo, quod cum definitio causalis passionis non sit aliud, quam causa ipsius, si in definitione subiecti continetur causa passionis, assumendo definitionem subiecti, assumetur etiam definitio causalis passionis. secundo, quod in Mathematicis definitiones ipsius subiecti saepe euadunt definitiones passionis, vt infra clare patebit, quando nimirum ipsum subiectum. v.g. quadratum veluti passio de figuratione quapiam demonstratur; siue quando ostenditur ex quapiam [10] constructione recte fieri quadratum, triangulum, lineam perpendicularem, & similia. tertio, in praecedenti dubitatione dictum esse ex mente Aristot. etiam in Mathematicis esse definitiones causales, idque exemplo tetragonismi confirmatum. Ex his, quae de scientiarum definitionibus dicta sunt, notandum est quaedam disparitas inter alias scientias, & Mathematicas in modo procedendi ad subiecti proprii cognitionem. nam in demonstrationibus a signo, a quibus incipiunt vt plurimum aliae scientiae, sola cognitio nominis subiecti requiritur, non autem essentialis definitio; eius enim essentia, quae occulta est, per accidentia, & proprietates a posteriori indagatur; qua detecta ab ea iterum ad demonstrandas passiones distincte, & scientifice regredimur. quod si primo perfecta obiecti cognitio obiiceretur, vt sit in Mathematicis ob perfectus earum definitiones pulcherrimo naturae ordine ab essentia ipsius ad passiones demonstrandas procederemus, vt sit in demonstrationibus a causa, quales fere semper sunt in Geometria, & Arithmetica exceptis demonstrationibus ab impossibili, vbi nobis primo tota subiecti natura ex praemissis definitionibus obiicitur, ex qua deinde semper a priori ad inuestigandas illius passiones procedimus; in quo processu definitio subiecti praemitti, eiusque quidditas supponi debet. vnde etiam sequitur Mathematicas hasce a notioribus nobis, & natura, vt vult Auerroes, & caeteri fere omnes, & ex nostris maxime Toletus quaest. 4. secundi Phys. procedere. notioribus nobis, quia primum omnium manifesta est tota figurae essentia ex definitione ipsius allata, ignotis adhuc ipsius affectionibus. notioribus natura, quia prius natura est subiecti essentia, quam passiones, quae ab ea manant, deque ea demonstrantur: atque haec causa est, cur semper tanti factae sint Geometricae demonstrationes, primumque certitudinis gradum obtineant.

De medio Demonstrationum Geometriae, & Arithmeticae, seu, An sint potissimae Demonstrationes.
Cap. 2

Coguntur huius tempestatis Mathematici ea, quae antiquisssimo possessionis iure tuto hactenus possiderunt, a nonnullis recentiorioribus ea diripere volentibus, omni

conatu tutari. quis enim vnquam, alicuius nominis philosophus ante Alexandrum Piccolomineum extitit, qui Geometris potissimas Demonstrationes eripere tentauerit? profecto nullus. fatetur ipse se primum inter recentiores hanc veritatem olfecisse, sed vere omnium etiam antiquorum primus ipse fuit, nam duos, vel tres, quos ex antiquis in suam sententiam pertrahere conatur, re vera, vt infra patebit, minime pertrahit.

Primo igitur antiquorum auctoritates, praecipue vero Arist. pro parte affirmatiua afferemus. & vero indignum, atque superuacaneum existimo, cum eo, qui Arist. Analyticos posteriores legerit, de ipsius sententia disputare, eiusque mentem, quasi in frusta locis aliquot citandis secare, cum totis duobus libris nihil aliud agere videatur, quam perfectam Demonstrationis idaeam [11] ex Geometricis delineare; quippe qui omnes conditiones, omniaque ad perfectam demonstrationem necessaria, vbique Geometricis demonstrationibus attribuat, idque non solum praeceptis, sed etiam exemplis perpetuo confirmet: ego quidem nihil vnquam Arist. clarius expressisse, nihil fusius comprobasse existimo, quam Geometriae demonstrationes omnibus numeris absolutas esse, ita vt Philosopho indignum omnino videatur sententiam ipsius adeo manifestam alio detorquere; satius esset, meo iudicio, palam peripatetici nomen ex hac parte deponere; quam hoc modo Peripateticorum doctrinam, vt nonnulli faciut, vel dissimulare, vel tam perperam interpretari. quamuis igitur satis esset lectorem ad libros analyticos, eorumque interpretes amandare, non grauabor tamen loca aliquot selecta, atque adeo manifesta in medium afferre, vt magnopere mirandum sit contrariae opinionis authores ea pro libito interpretari. quorum primus sit tex. 23. primi Poster. *(Vnumquodque ante scimus non secundum accidens, quando secundum illud cognoscimus, secundum quod inest, ex principiis illius secundum quod illud, vt duobus rectis aequales habere, cui inest per se ex principiis huius)* vbi manifeste vides Arist. asserere demonstrationem illam, qua Geometra ostendit, omne triangulum habere tres angulos aequales duobus rectis procedere ex primis, immediatis, ex iis, quae sunt per se, & secundum quod ipsum; nullo autem modo ex iis, quae sunt per accidens. perinde ac si diceret eam esse potissimam, atque omnibus numeris absolutam. verum de hac demonstratione inferius pluribus dicetur. interim vide citati loci nostram explicationem supra in locis Mathem.

Textu deinde 29. primi Poster. *(Conuertuntur autem magis quae sunt in Mathematicis, quoniam nullum accidens (sed & hoc differunt ab iis, quae sunt in disputationibus) sed definitiones)* vbi vides Mathematicos nullum accidens, seu contingens accipere, sed definitiones, idest, non per aliquod contingens, sed per causam formalem. tex. vero 31. *(Figurarum autem maxime scientialis est prima, mathematicae namque scientiae per hanc demonstrationes ferunt, vt Arithmetica, & Geometria. & Perspectius, & fere dixerim quaecunque ipsius Propter quid considerationem faciunt)* postea tex. 11. 2. Poster. asserit demonstrationem illam, qua Geometra probat, angulum in semicirculo esse rectum, esse a causa materiali, imo eam tanquam optimum huiusmodi dmeonstrationis exemplum afffert. sed de hac eadem demonstratione infra iterum dicendum erit; vide interim praedicti loci explicationem supra in locis Mathemat. allatam. haec ex Logica sufficiant, ne huc toti posteriores inferantur. tex. 68. 2. Phys. *(Aut enim ad ipsum Quid est, reducitur ipsum Propter quid vltimum in immobilibus, vt in mathematicis, ad definitionem enim recti, aut commensurabilis, aut alterius cuiuspiam reducitur vltimum)* ecce iterum causa formalis in Mathematicis demonstrationibus. vide huius loci explicationem supra a nobis allatam. 6. Metaph. cap. 1. summae 3. *(Patet igitur tria esse genere speculatiuarum scientiarum, Naturalem, Mathematicam, Theologiam)* ecce tibi, quam clara sit Arist. sententia.

Quod ad Platonis auctoritatem attinet, certum est, eum in Mathematicis causam materialem, & formalem agnouisse, nam teste Arist. primo Metaph. [12] cap. 7. ipse

non credebat aliarum causarum, quam formalis, & materialis, quas Mathematici tractant, speculationem philosophicam esse magnifaciendam; efficientem enim, & finalem nunquam explicuit, propterea quod a Mathematicis, nunquam tractarentur. Proclus praeterea cap. 10. lib. 7. in Euclidem, ait; Mathematicam vero omnino rerum sempiternarum vim habentem, scientiam appellat Plato. & paulo post, ne dicamus igitur, quod Mathematicam a scientiarum numero Plato expellit. & in fine cap. ait. *(Mathematica tamen est scientia, non vt a suppositione immunis, sed vt propriarum in anima rationum cognitrix, & vt causas conclusionum afferens)* nota illud, causas conclusionum afferens. concludit postea sic, haec omnia de Platonis sententia pro Mathematicis dicta sint.

Ipsum praeterea existimasse eas esse absolutissimas scientias ex multis ipsius dictis par est credere; cur enim dixisset, Deum Geometrizare, nisi ob summam Geometriae excellentiam? cur omnes ageometretos e gymnasio suo arcebat? cur eas in ascensu ad summi Boni cognitionem naturali Philosophiae praetulit? quam autem immerito in contrariam sententiam alii eum ad se pertrahant, infra apparebit, cum calumnias diluemus.

Sequatur tertio loco Procli iipsius authoritas, qui in primo, & secundo libro com. in Euclidem, totus est in Mathematicis, praecipue vero in Geometria summis laudibus cumulandis, easque esse perfectissimas scientias saepius non solum asserit, sed etiam demonstrat. Id igitur primum cap. 10. lib. primi aggreditur, vbi fuse ostendit ex Platone esse scientias, quae conclusionum causas afferant i. perfectissimas habere demonstrationes. & cap. 5. lib. 2. de Euclide loquens ait *(Praecipue vero circa Geometricam elementorum institutionem eum quispiam admirabitur propter ordinem, & electionem eorum, quae per elementa distribuit, etenim non ea assumpsit omnia, quae poterat dicere, sed ea duntaxat, quae elementari tradere potuit ordine. Adhuc autem omnis generis syllogismorum modus, alios quidem a causis fidem suscipientes, alios vero a certis notis perfectos, omnes autem inuencobiles, & certos, ad scientiamque accomodatos)* notanda sunt illa; a causis fidem suscipientes quibus praecipue indicat, se in Demonstrationibus Euclidianis causas agnoscere.

Lib. deinde 3. in comm. ad primam Euclidis proposit. haec habet; Quando igitur syllogismus Geometris per impossibile fuerit, symptoma tantum inuenire cupiunt, quando autem per praecipuam Demonstrationem, tunc rursus siquidem in particulari demonstrationes fiant, causa nondum manifesta est, si vero in vniuersali, in omnibus similibus continuo & ipsum propter quid manifestam fit. Ecce tibi iterum ipsum Propter quid in Geometricis. & in eod. com. post multa; illam autem, quae demonstratio dicitur, quandoquidem propria Demonstrationi habentem inueniemus, & definitionibus Mediis quaesitum ostendentem; haec enim demonstrationis perfectio<r> est. Vbi obseruandum est apud Proclum Geometr<i>am vti definitionibus pro Medio; quod requiritur ad exactissimam Demonstrationem, vt ipse ait: quod declarat exemplo primae Demonstrationis Euclidis, cum ait, quando autem per descriptionem circulorum, quod constitutum est Triangulum aequilaterum esse ostenditur, a causa apprehensio fit, aequalitatem enim circulorum causam aequalitatis laterum illius esse dicemus. Quid igitur apud Proclum [13] clarius dici poterat? quae tamen omnia aduersarii videntur clausis de industria oculis praeteriisse; constat enim ex opusculo Piccolominei ipsum diligenter hoc consilio Proclum perlegisse; qui igitur fieri potuit, quin ea viderit. Sed hodie plurimi non ad verum, sed ad libitum philosophamur.

Placuit hos tres solos Platonem, Aristotilem [sic] & Proclum ex veteribus pro nostra sententia in medium adducere, propterea quod eos sibi adiungere contra omnem rationem nitantur aduersarii, vt ex praedictis iam satis liquide constat. Reliquorum vero philosophorum, tam Graecorum, quam Arabum, aut Latinorum placita citare

supersedeo, etiam si omnes vno ore Geometricas demonstrationes tanquam omnium exactissimas celebrauerint, vel teste ipso Piccolomineo, qui initio libelli de certitudine, Mathematica, sic ait; omnes fere Latini, vt D. Albertus, D Thomas, Marsilius, Egydius, Zimara, & plerique alii vno ore Auerroem interpretati sunt, dicere mathematicas demonstrationes esse in primo gradu certitudinis, quod mathematicus ex notioribus nobis, & natura demonstret, quippequi vel solus, vel maxime demonstratione illa, quam potissimam appellant, vtatur, qua .s. simul & quod effectus sit, & cur sit liquido innotescit. Verum ipse omnium primus absolute dici potest, cum nullus ante ipsum, cuius opera extent, id dicat; quamuis ipse falso Proclum, Aristotelem & Platonem sibi conetur adiungere. Post ipsum vero soli duo fere Pererius, & Conimbric. eum sequuti sunt. At vero contrariam sententiam reliqui omnes post ipsum amplexi sunt; ex quibus solos duos, eosque praestantissimos huiusce tempestatis philosophos allegasse sit satis. Toletum .s. & Zabarellam. Toletus enim quaest. 4. 2. Phys. in 3. conclusione habet ista; Physicus, & Mathematicus differunt in modo demonstrandi, Physicus enim frequenter vtitur demonstratione signi, & effectus, quia ipsius causae frequentius sunt occultae, nec per se sensibiles, effectus vero sunt sensibiles, vt mors, motus, &c. quae adsensum patent, quorum causae a sensibus sunt remotae. At Mathematicus frequentius a prioribus procedit cum eius causae notiores sint effectibus, a sensu enim abstrahit, & in intellectu notius est, quod prius est. videas Lector, quam syncere naturalis philosophiae professor vera de Mathematicis loquatur, ita vt etiam eas illi praeferat. Iacobus autem Zabarella in toto suo opere logico, perpetuo Mathematicas demonstrationes, vt potissimas agnoscit, exemplaque Arist. geometrica exponit tanquam vera, & omnino rebus ipsis accomodata; quare non est, cur vnum, aut alterum, ipsius locum hic describamus. illud non praetermittam, ipsum fateri se bis, terue totum Euclidem sedulo perlegisse, vt probe posset Arist. mentem circa demonstrationis naturam assequi, cum videret Arist. quaecunque de demonstratione praeciperet, omnia ad Geometricam normam, tanquam ad lydium lapidem examinare. Locus, vbi haec ait, mihi e memoria excidit, certus tamen sum apud ipsum ea me legisse. quarto tandem loco, communi authoritate omnium antiquorum idem comprobatur, apud quos semper demonstrationes Geometricae appellatae sunt per antonomasiam demonstrationes, non rationes, non opiniones, non sententiae, quemadmodum in reliquis partibus fieri solet. Sed iam ab authoritatibus ad rationes.

Prima. Vera, & perfecta demonstratio ex Auerrois sententia debet a no[14]tioribus nobis, & natura procedere, tales sunt Geometricae, ut paulo supra patuit, ergo ipsae potissimae erunt demonstrationes.

2. Ex Themistio cap. 2. suae paraphr. 2. Poster. Demonstratio potissima debet ostendere, & quod, & propter quid. quod profecto caeteris demonstrationibus melius praestant Geometricae, & Arithmeticae. v.g. demonstratio 32. 3. ostendit angulum in semicirculo esse rectum, quod omnino ignoratum erat; & affert causam, quae pariter ignorabatur. Idem fere faciunt aliae omnes. in Mathematicis vero mediis, in Physica, & Metaphysica effectus plerumque noti sunt, sed causae latent; dicendum igitur Geometricas demonstrationes ex Auerroe, & Themistio praestantissimas esse.

Tertia, quae est euidentissima, sumatur ex resolutione aliquot demonstrationum. Quid enim opus est disputationem hanc per extraneas ambages agitare? cum liceat quasi in rem praesentem ire, & veluti demonstrationum anatome facta oculis ipsis earum media contueri. Sed prius in memoriam redigendum est, illam esse perfectissimam demonstrationem, quae non solum rei demonstrandae causam propriam, & adaequatam affert, uerum etiam, euidentissime ostendit talem passionem ab illa causa procedere, ita ut non possit, ut ait Arist. aliter res se habere, in quo profecto mathematicae excellunt. Causa vero haec in Geometria, & Arithmetica aliquando est materialis, quando scilicet

vtuntur pro medio partibus, respectu totius; vel est formalis, quando nimirum Medium est definitio subiecti, aut passionis. non me tamen latet omnem perfectam demonstrationem alio sensu dici a quibusdam procedere per causam formalem, quia in ea continetur causalis definitio passionis, quae definitio causam ipsius exhibet, & proinde tanquam forma ipsius est, quae rem in esse constituat.

Secundo notandum est: omnem demonstrationis discursum resolui tandem in aliquid, aut per se notum, aut a posteriori comprobatum. Satis enim est, ut causa euidenter appareat, quocumque id modo fiat. hoc dixi propter nonnullos, qui cum in Geometricae [sic] demonstrationibus lineam, aut diuisionem aliquam, rei, quae ostenditur, non intrinsecam animaduertunt, statim existimant eas per extrinseca demonstrare: sed decipiuntur; quia non animaduertunt lineas illas, aut partitiones, non esse medium demonstrationis, sed adhiberi ad medii inuentionem, & connexionem cum passione. Quod autem eorum dubitatio omnino vana sit ex eo patet, quod plurimae sunt demonstrationes, quae sine ulla linearum constructione, aut diuisione comprobent, uti sunt 15. 33. 34. 42. 36. in solo primo elementorum. atque haec erroris eorum praecipua causa est.

His praemissis, primo ostendemus causam formalem in Geometricae [sic] demonstrationibus reperiri, deinde materialem. idque primo per resolutionem primae Euclidis, quae a causa formali est. Ideo sciendum, quod minime aduersarii animaduerterunt, in omni problemate per quandam linearum constructionem doceri aliquid effici. v.g. in praesenti docet Euclides, qua ratione descriptis quibusdam circulis circa datam lineam, ductisque aliquot lineis modo descripto, gignatur triangulum aequilaterum, ut rem consideranti manifestum est. quare nullo modo lineamenta illa, ut illae circulorum semidiametri sunt [15] extrinseca rei, de qua demonstratur; quinimo subiectum ipsius sunt. Quia vero facta constructione, statim perspicue apparet ortum esse triangulum, aequilaterum, non est illi curae probare illud esse triangulum, sed quia an sit aequilaterum ignoratur, idcirco totus demonstrationis discursus versatur in demonstranda trium illarum linearum aequalitate.

Quem quidem discursum continere causam, quamuis per se pateat, vt mox apparebit, non deest tamen Procli authoritas adeo clara, vt magnopere mirer Piccolomineum Procli studiosum, eam non vidisse: Proclus enim in comen. huius demonstrationis haec habet: quando autem per descripsionem circulorum, quod constructum est triangulum aequilaterum ostenditur, a causa apprehensio fit; similitudinem enim & aequalitatem circulorum causam dicimus esse aequalitatis laterum illius trianguli. Quibus verbis non solum authoritas, sed ratio etiam optima, cur haec sit demonstratio a causa, continetur, quia nimirum ostendit causam aequalitatis laterum esse, quia sint semidiametri aequalium circulorum. Quae argumentatio procedit a definitione subiecti, quod est circulus: quamuis non tota, sed tantum quatenus necessaria est, afferatur, idest definitio semidiametrorum, quod ad demonstrandum sufficit, vt bene notat Zabarella, loquens de hac ipsa demonstratione; cum igitur medium sit definitio subiecti, patet eam esse perfectam demonstrationem, in qua passionis ostensae allata est propria, & adaequata causa, quae est natura circuli. Sicque Euclides optime demonstrauit ex constructione, quam praeceperat, gigni triangulum aequilaterum. Subiectum igitur est illa circulorum, ac linearum configuratio, medium definitio circuli, passio triangulum aequilaterum. ex qua demonstratione erui potest etiam defi<n>itio passionis causalis, idest, esse triangulum aequilaterum ex tali constructione ortum. Quare huic nihil deest ad perfectam demonstrationem. ex quibus videas, quam immerito nonnulli eam impugnent, putantes eam esse per extranea; causa erroris fuit, quia existimarunt absolute demonstrari triangulum illud esse aequilaterum. verum decepti sunt, quia in hoc, & in omnibus aliis problematis, demonstratur talem

constructionem parere triangulum, vel quadratum, vel quid aliud, vt patet Euclidem, vel obiter inspicienti.

Placet adhuc alteram a formali causa procedentem expendere. ea est 46. primi elem. quae similiter problema est, quo docet Euclides, qua ratione supra data recta linea quadratum describatur. tradit igitur quandam linearum constructionem, ex qua postea demonstrat ortum esse quadratum, ita vt constructio illa sit loco subiecti, de qua demonstratvr esse quadratum. non igitur intendit, vt nonnulli falso putant, demonstrare absolute illud esse quadratum, sed ex tali constructione ortum esse quadratum duo autem sunt de essentia quadrati, primum habere quatuor latera aequalia, secundum habere quatuor angulos rectos, vt ex definitione constat. Neutrum autem sine altero suffficit, nam & Rhombus quatuor latera aequalia habet, & Altera parte longius habet quatuor angulos rectos, neutrum tamen quadratum est. si vero vtrunque simul cuipiam figurae competat, illam necessario quadratum esse efficient. Probat igitur Euclid. vtraque euidenter inesse illi figurae ex vi illius constructionis, & ideo illi quadrati definitionem competere. Quare haec erit potissima demonstratio, cum causam afferat intrinseca, propriam, [16] & adaequatam, propter quam res est. Vbi notandum effectum re vera distingui a sua causa, esse enim quadratum (qui effectus est) non est habere, quatuor angulos rectos solum: neque habere quatuor latera aequalia solum, sed vtrunque simul in eodem; vnde resultat totum, seu compositum, quod est quid diuersum a partibus seorsum sumptis. in demonstratione autem hac, causa sunt partes seorsim sumptae; effectus vero est compositum, ex earum vnione resultans. Notandum praeterea eandem demonstrationem procedere a definitione subiecti, nam illa duo quadrati essentialia, ex definitione eorum, quae sunt in consitutione petuntur, quae constitutio est instar subiecti, vt supra monui: ex hac autem definitione partium subiecti in demonstratione contenta, eruitur definitio causalis ipsius passionis, quae est, quadratum est figura habens quatuor angulos rectos, & quatuor latera aequalia, ex tali constructione producta. Notandum tamen quouis modo siue a causa, siue ab effectu ostendatur illa duo essentialia quadrati, inesse ipsi, nihil referre ad demonstrationis perfectionem. Satis .n. est si habeamus rei causam propriam, ita vt aliter se habere nequeat. sexcentae huiusmodi per formalem causam, apud Euclidem Archimedem Appolonium & alios geometras reperies. vide Appendicem, ad finem operis, in qua omnes primi elem. demonstrationes resolutas inuenies, plurimasque a c[a]usa formali.

Sed iam materialem causam indagemus, idque duce Aristotele accipiamus igitur celeberrimam illam 32. primi elementorum quam Mathematicis solent aduersarii opponere. & quoniam supra tex. 23.1. Poster. nos eam per causam materialem procedere ostendimus, ideo ne actum agamus, explicationem illam nunc opus est relegere. Hoc tamen loco partem ipsius primam, angulum, videlicet externum cuiusuis trianguli, aequalem esse duobus internis, & oppositis, examinabo; cuius medium, si ad rigorem demonstrationis redigatur, est hoc; externus angulus est diuisibilis in duos angulos; quorum singuli singulis internis sunt aequales, ergo etiam totalis angulus erit aequalis ambobus internis simul sumptis. Quod autem externus angulus sit diuisibilis in duas partes aequales internis angulis probat diuidendo illum per lineam illam opposito trianguli lateri parallelam, unde statim ex parallelarum natura apparet partiales angulos anguli externi aequales esse internis trianguli; ex quo sequitur totum externum angulum esse aequalem duobus internis simul sumptis. Hic autem modus argumentand[i], a partibus possibilibus ad totum, esse a causa materiali, apud omnes philosophos in consenso est, & Aristot. ipse tex. 3. 5. Metaph. id asserit & tex. 11. 2. Poster. vtitur simili exemplo ad materialem causam explicandam. quamuis autem Geometrae non dicant talem angulum, vel talem figuram esse diuisibilem in partes aequales aliis quibusdam, sed statim diuidant, id faciunt breuitatis causa; vtuntur enim actu pro

potentia; quia actus potentiam supponit, quod optime Aristot. 9. Metaphys. tex. 20 annotauit, sic; Descripsiones quoque actu inueniuntur, diuidentes namque inueniunt, quod si diuisae essent, manifestae essent, nunc autem insunt potentia, &c. Cuius loci nostram superius allatam explicationem habes. per descripsiones autem intelligit Geometricas demonstrationes, vt saepius supra in opere ostensum est. Innumerae sunt apud Geometras, quae per hanc possibilem diuisionem procedunt, quaeque ideo sunt a causa ma[17]teriali; plures autem esse in primo elementorum. constat ex appendice in fine operis addita. Notandum hic quoque causam esse natura sua distinctam ab effectu, non secus ac potentia ab actu; nam, ex eo, quod possit aliquid diuidi in partes aequales aliquibus, sequitur illud totum esse actu aequale alteri. & est a priori, quia partes natura prius sunt toto, cum sint ipsius causa. Notandum hic etiam parallelam illam, qua angulus diuiditur, duci ad medium demonstrationis indagandum, nequaquam vero ipsam esse medium, & idcirco demonstrationem hanc non esse per extrinseca, nisi velis minorem propositionem per extrinseca ostendi, quod libenter concedimus, cum istud demonstrationi nihil deroget. Est autem per intrinsecam, propriam, & adaequatam causam illius aequalitatis, partes enim respectu totius sunt tales. est igitur potissima demonstratio, quod erat demonstrandum.

Postquam Euclides hanc primam propositionis partem demonstrauit, ostendit alteram, .s. omne triangulum habere tres, &c. quoniam partes duorum rectorum sunt aequales tribus angulis illis. Quod medium pariter est a causa materiali, a partibus ad totum. Vide huius explicationem tex. 23. 1. Poster. vbi etiam videbis eam posse demonstrari modo Pythagoreorum, absque vlla diuisione, sed per partes actu existentes. hoc dico propter eos, qui per hasce diuisiones timent, ne non inueniatur medium a priori. sed vt deponant penitus hunc scrupulum, sciant in huiusmodi demonstrationibus, quibus aliquid aequale alteri adhibita diuisione demonstratur, saepe accidere, ut non diuidatur, nisi vnus terminorum aequalitatis, quare ex parte indiuisi aequalitas causabitur a partibus actu praecedentibus, & constituentibus totum; quod videre est in utraque parte huius 32. secundum Euclidem, & in 47. primi elementorum & aliis plurimis.

Sed primo Piccolom. ex Proclo obiicit haec *(quando enim eo, quod extrinsecus angulus duobus internis & oppositis aequalis est, ostenditur triangulum habere tres angulos aequales duobus rectis, quomodo a causa est demonstratio haec? nonnne medium certum signum est? etenim neque externo existente angulo cum interni existant, duobus rectis aequales sunt; est enim triangulum latere etiam non producto).* pergit deinde Proclus demonstrare primam Euclidis demonstrationem esse per causam, & proinde veram demonstrationem. quod Piccolomini in sua citatione callide videtur reticuisse. Ad obiectionem respondeo primo angulum externum in Euclidiana demonstratione minime extraneum esse, quia in hac secunda parte assumitur pro subiecto demonstrationis, idest pro parte duorum rectorum, ipse enim cum angulo sibi deinceps facit duos angulos rectos, quibus tres anguli trianguli probantur aequales: quod Proclus non videtur vidisse. Secundo, si haec Euclidiana illi non probatur, accipiat de eadem re Pythagoricam, quae absque angulo externo, & absque vlla diuisione probat intentum, & erit omnis sublata dubitatio. Tertio, si conuincerent aduersarii, quod nequaquam faciunt, hanc non esse a priori, sequitur ne propterea reliquas omnes esse ei similes, vt ipsi inferre conantur? minime gentium. Quo logico iure ab vno particulari inferre volunt vniuersale?

Secundo obiicies, passionem hanc, habere tres angulos, &c. non reciprocari cum triangulo, seu non esse secundum quod ipsum, vt aiunt logici reperitur enim figura quaedam praeter triangulum, vt patet apud Proclum, quae eandem [18] habet proprietatem. Respondeo habere tres angulos rectilineos (de his enim Euclides agit)

aequales, &c. cum triangulo conuerti, nam Proclus eam conuertit. figura autem illa alia, quae habet tres angulos aequales duobus rectis, non habet angulos rectilineos, neque enim rectilinea est, vt apud Proclum videre est: & ideo non est ad mentem Euclidis, aut Pythagorae, sed iam cum Proclo concludamus, sic; quia etiam illud quoque dicendum est, quod internos angulos duobus rectis aequales habere, per se, & secundum quod ipsum triangulo inest. idcirco & Aristot. in tractatu de demonstratione hoc exemplum habet in promptu, secundum quod ipsum considerans, haec ille.

Aliam per causam materialem ex mente Arist. expendimus text.11. 2. Posterior. vbi ait, angulum in semicirculo esse rectum, quoniam est dimidium duorum rectorum, quod medium est in causa materiali, esse enim dimidium est esse partem. Causa igitur, quae facit angulum ipsum esse rectum, est dimidia quantitas duorum rectorum, quae ipsum constituit. sed forte melius dicemus, si dixerimus, ideo esse rectum, quia est diuisibilis in duas partes, quae simul sumptae, sunt aequales dimidio duorum rectorum, siue vni recto. Linea vero per quam diuiditur, non est medium, sed medii manifestiua. In sequenti appendice ad finem operis plures alias videbis in solo primo elementorum a causa materiali.

Neque vero necesse esse existimo demonstrationem quampiam ex Arithmetica examinare, cum constet eam eodem prorsus modo cum Geometria demonstrare, vt plane in 7, 8 & 9 elementorum videre licet: imo quaecunque hactenus de altera sunt dicta, de utraque intelligenda esse uolumus, nam vt est apud Eutocium in comm. Apollonii: ταῦτα γὰρ μαθήματα, δοκοῦντι ἐσμεν ἀδελφά.

Contra praedicta generatim obiiciuntur

Primo, causae istae Geometricae non videntur verae causae, non enim satis videntur ab effectibus suis distingui: nam in causa formali partes definitionis sunt idem cum definito, & in causa materiali partes sunt idem cum toto, ergo non sunt verae causae, & proinde neque verae demonstrationes. Respondeo primo, supra dictum est, quando partes seorsim, & non vt totum componentes sumuntur, distingui a toto, quod partes vnitas significat, & praeterea formam compositi; quae distinctio non est solius rationis.

Secundo licet non appareat tanta distinctio hic, quanta in Mathematicis mediis, & Physica, est tamen tanta, quae sufficiat ad perfectissimam demonstrationem, quod patet authoritate Arist. Platonis, Procli, & omnium Graecorum, Arabum, & Latinorum (praeter duos, vel tres recentiores) qui omnes hasce demonstrationes perfectissimas, esse consentiunt, ut sup. diximus.

Tertio, quantacunque sit haec distinctio, certum est eam non esse solius rationis, quod clarum est, apud eos, qui putant relationem distingui a fundamento, vt aiunt, realiter, modaliter, vel formaliter. Secundo constat etiam apud reliquos omnes, praesertim apud recentiores, qui variae eam denominant, alii enim eam formalem, alii realem, alii modalem, alii ex natura [19] rei, alii realem modalem, & alii aliis formalitatibus eam appellant; quibus singulis aliquam realitatem illi inesse significant, quae sufficit ad perfectam demonstrationem. Satis enim est ad perfectam demonstrationem, vt per eam causa propria, & adaequata effectus, iuxta rei naturam, detegatur, sic enim intellectui nostro sit satis, vt acquiescat, & verum intueatur, quod est finis perfectae demonstrationis, neque vero maior, aut minor distinctio facit, vt causa sit magis, aut minus vera, sed vera illa est causa, quae vere causat effectum a se non ratione tantum distinctum: & proinde vera illa demonstratio est, quae per eam demonstrat. quarto haec, quamuis parua distinctio, multum tamen ex alia parte conducit ad demonstrationis perfectionem, ex ea enim fit, vt in demonstratione liquido appareat,

causam illam esse veram, & propriam affectionis demonstratae, ita vt non possit a propinquiori procedere; quod in nulla alia scientia tam euidenter apparet.

Obiectio 2. Geometra ostendit eandem conclusionem per plures demonstrationes, ergo per diuersa media, atque vnius effectus est vna tantum causa propria, & adaequata.

Respondeo primo eandem rem ostendi quidem per plures demonstrationes, quarum vna est a priori, altera vero a posteriori. secundo, si omnes sint a priori, tunc essentialiter esse vnam tantum, plures vero accidentaliter, quia in omnibus erit idem medium praecipuum, sed constructio, qua illud detegitur diuersa, vt patet in 32. primi, quam aliter Pythagorici, aliter Euclides, aliter Proclus demonstrarunt, sed tamen in omnibus est idem medium, causa scilicet materialis, quamuis diuersa sit constructio.

Obiectio 3. Demonstrationes Geometricae non constant ex propriis, & per se, non enim Geometra considerat essentiam Quantitatis, neque eius passiones, quatenus ab illius essentia manant, quare ex communibus quibusdam, & mere extrinsecis necesse est procedere. Respondeo, ex dictis cap. 1. de materia intelligibili, & definitionibus Geometricis huic obiectioni abunde fieri satis. materia enim Geometriae non est quantitas secundum se, sed quatenus terminata, cuius totam essentiam ex definitionibus essentialibus Geometra cognoscit: quorum vtrumque aduersarios latuit.

Praeterea falsum est, Geometram ex communibus pluribus scientiis procedere, quod vetat Arist. I. Poster. procedit enim ex principiis communibus quantitatibus terminatis, idest figuris, & numeris; quod non solum licet, sed etiam debet fieri ex I. Poster. tex. 20. & 25. neque Vnquam idem principium repetit, nisi vbi est effectus formalis ipsius, & non nisi contrahendo ad illud particulare.

[19] Recentiorum calumniae aduersus Mathematicas diluuntur. Cap. 3.

Prima est, qua Alexander Piccolomineus, & eius sectatores male contra Mathematicos Proclum adducunt, quod, vt manifeste videas, hic tibi describam integram Procli sententiam, quam ille mutilatam citat, & quidem graece, vt melius lateat. Libro igitur 3. in Eu[20]clid. Sic habet: At causam, & ipsum Propter quid Geometriam minime contemplari pluribus visum est, huiusce enim sententiae est Amphinomus Arist. Duce. Haec sunt, quae Piccolomineus graece citat, quibus deinde subdit, quid amplius quaerimus pro hac sententia? Sed non ne aduertis Lector, praedictam sententiam non esse Procli, sed Amphinomi cuiusdam nullius nominis philosophi, qui sub falso Arist. patrocinio Geometricae [sic] causas auferre conabatur, quae tamen ac si Procli ipsius esset a Piccolomineo in medium affertur. Sed videamus, quae Piccolomineus praetermisit, pergit postea Proclus. Inueniet autem aliquis (inquit Geminus) huius etiam inquisitionem in Geometria, quo modo Geometrae non est quaerere qua de causa, in circulis quidem infinita multiangula inscribantur: in sphaeris vero multiangula solida aequilatera, & aequiangula ex similibus planis constructa infinita inscribere est impossibile. Ad quem enim spectaret hoc inuestigare praeter Geometriam? Haec est sententia Gemini a Proclo allata ad Amphinomi opinionem confutandam. Pergit postea Proclus ex propria sententia sic; Quando igitur Geometris syllogismus per impossibile fuerit, symptoma tantum inuenire cupiunt, quando autem per praecipuam demonstrationem, tunc rursus, si quidem in particulari demonstrationes fiunt, causa nondum manifesta est, si vero in vniuersali, in omnibusque similibus continuo & ipsum Propter quid manifestum est. Haec est tota illius loci integra series, quam aduersarius mutilatam obtrudebat. Vbi aperte vides, Procli de Geometria sententiam.

Secunda calumnia est, quae contra Mathematicos Arist. quamuis inuitum interpretantur. neque solum loca ipsius clarissima ex analyticis, physicis, &

metaphysicis, quae superius recitauimus in alienum sensum detorquent; sed praeter ea vnicum tantum locum, qui expresse Mathematicis refragari videatur, afferunt, eumque sibi falso fauere confingunt. is est in angulo quodam operum ipsius, in secundo videlicet Moral. Eudem. Cap. 7. sic, in immobilibus autem, vt in Mathematicis non per se, sed similitudine quadam principia appellantur. cuius germana interpretatio non contra, sed pro Mathematicis est: loquitur enim ibi Arist. de principio efficiente, a quo fiunt actiones humanae, & per motum, vt doceret in homine esse principia quanrundam actionum, quae propria sunt hominis, & liberae. talia autem principia negant esse in immobilibus, quoniam sunt entia necessaria, & libertatis expertia; esse tamen secundum similitudinem, idest, vt se habent principia libera ad actiones liberas, ita principia necessaria ad actiones necessarias: vnde sequitur, quod quemadmodum principia libera sunt adaequata causa illarum actionum; sic etiam principia Mathematica erunt causae adaequatae passionum Mathematicarum; quod ipse Arist. testatur paulo post, his verbis: nam si habente trigono duos rectos, necesse est, tetragonum quatuor rectis constare, clarum est, quod trigonus duos rectos habens causa eius existit. & vt intelligamus eum loqui de propria causa, quae sit medium demonstrationis, subdit; id autem necessario euenire patet ex analyticis. quare Mathematicis maxime fauet hic locus, contra quam aduersarii autumabant. nullus igitur locus qpud Arist. Reliquus est, qui nostrae sententiae aperte non faueat.

Tertia, qua contra Mathematicos Platonem ipsum eximium Mathematicarum fautorem, ac studiosum excitare conantur; aiunt enim ipsum 7. de [21] Rep. dicere Mathematicos circa quantitatem somniare. Verum, ne fallacia subdit, ecce tibi Platonis verba e graeco syncere translata. Reliquae vero, quas diximus verarum rerum quoquo modo esse participes, Geometriam scilicet, eiusque comites circa ipsam essentiam quodammodo somniant: syncere autem quicquam ab illis cernere impossibile est, tantisper dum suppositionibus haerent, easque ratas, & immobiles adeo seruant, vt illarum rationem reddere nequeant. Aduerte primo Platonem non dicere Geometram absolute somniare, sed quodammodo somniare: deinde non dicere circa quantitatem, sed circa essentiam: vnde si liberet funem cum eis trahare contentiosum, verbisque haerere, vt ipsi faciunt, nihil contra Mathematicos facerent. sed esto intelligat ipsam quantitatem, videamus quid sibi velit. vt autem istud videamus, sciendum est, totius 7. de Rep. Discursum esse in constituendo Reip. Custode, & Gubernatore, quem in primis vult esse optime natura, tam ad agendum, quam ad speculandum idoneum: vult praeterea ipsum sapientissimum esse, idest Theologiam, quam etiam Dialecticam nominat, optime callere, per quam absque vllo discursu rerum, ac praecipue summi Boni essentias contempletur. ad hanc diuinam contemplationem, vt peruenire possit, opus ait esse eum humanis aliquot disciplinis imbutum esse. totam autem Philosophiam inibi partitur in tres partes, in Dialecticam, seu Theologiam, quam intellectui attribuit absque vlla suppositione, & discursu: hancque solam scientiae nomine dignam esse existimat. secundo, in Mathematicam, quam in cognitione, seu ratiocinatione collocat, & propterea principia supponit. tertio tandem in opinionem, quae versatur circa res naturales, quae in imaginatione ab eo collocatur. Iuxta hanc trimembrem diuisionem ex Platonis sententia sic habet Marsilius Ficinus in argumento huius 7. de Rep. Diuina siquidem in tribus aquis repraesentari videntur, primo quidem licet confusius in rationibus physicis. Secundo, distinctius in Mathematicis. tertio, clarissime in Metaphysicis. & paulo post: Diuinas denique formas omnino immortales, resque veras Plato existimat, quarum imagines quidem sunt mathematicae formae, vmbrae vero res naturales. & postea: Cum autem animaduertat Thaletem, Democritum, Anaxagoram, tam negligentes in rebus diuinis fuisse, quam diligentes in naturalibus; Phaerecidem contra, & Pythagoram, Pythagoreosque omnes Mathematicorum Pincipes pariter summos extitisse Theologos,

moribusque diuinos, merito partim ratione, partim experientia conclusit curiosum naturalium studium animum a diuinis saepe auertere. & post nonnulla: Quare septimus hic liber de Rep. vbi animum ad summum Bonum, Solemque, idest Deum, idaeasque diuinas, quasi stellas, conuenientibus producit gradibus, nullam in ipso sacensu naturalis peritiae facit mentionem, sed mathematicos quosdam gradus ad Diuina commodius perducentes adducit in medium, inter quos duo sunt puri, Arithmetica, & Geometria, &c. reliquas deinde Mathematicas Plato enumerat, ac singillatim commendat, atque in Rempub. Admittit. Post multa iterum Ficinus sic, cum ergo dicit, animam a lucerna ad Lunam, a Luna ad Solem attolli, significat Plato a formis naturalibus ad Mathematicas, ab his ad diuinas denique eleuari. & nonnullis intermissis, demique Theologiam, quam etiam Metaphysicam, & Dialecticam dicit, omnibus facul[22]tatibus anteponit, vt ducentem omnes, & ad suum officium vtentem ministerio singularium. officium autem eius esse per totam entis progredi latitudinem, atque ad ipsum Bonum totius entis causam, se conferre, & quid vnumquodque sit definire, rationem cuiusque essentiae assignando, quidue quamlibet sequatur essentiam demonstrare. Caeteras autem facultates prae huius nobilitate iudicat esse seruiles: aut enim ad opiniones hominum declinant, aut saltem etsi ad incorporea se se pro viribus erigunt, nihilominus circa illa quodammodo somniant, quales esse inquit Mathematicas. ex quibus iam clare vides Platonem dixisse Mathematicas quodam modo somniare circa essentiam rerum, non absolute, sed comparatione ad Theologiam: intelligis atiem cur Mathematicas nolit scientias appellari, quia nimirum solam Theologiam hoc nomine dignam censebat: qua de causa minus Physicam eodem nomine dignam putauit, cum eam opinionem, Mathematicam vero cogitationem, vel ratiocinationem dicat. ob eandem comparatione asserit etiam Mathematicas minus esse certas, quam Theologiam, quoniam scilicet haec nihil supponit, nihilque discurrit, sed intuetur: illae vero iactis quibusdam principiis, quae probari nequeunt, discurrunt, proptereaque in ipso discursu potest error aliquis contingere. eandem huius loci explicationem habes apud Proclum cap. 10. lib. I. in Euclid. sic; Verum quid sibi velit Plato, quando in libris de Rep. a Mathematica scientiae nomen abstulit breuiter dicam. & paulo post; hanc denique scientiam, quarum ab artibus distinguimus diuidens, vnam quidem suppositionis experteem esse vult, alteram vero ex suppositione scaturire. & post pauca: & sic ait Mathematicam tanquam suppositionibus vtentem ab ea, quae suppositionibus caret, perfectaque est scientia deficere: vna enim vere est scientia, per quam omnia, quae sunt cognoscere apti sumus. perspicue igitur vides auctoritate horum philosophorum haec omnia Platonem non absolute, sed comparate dixisse.

Post haec Ficinus iterum ex sententia Platonis sic pergit: quoniam vero disserendi facultas, si adolescentibus tradatur opinionem honesti debilitat, vnde euadant intemperantes, imo & superbi, & impii, vt in Philebo quoque, & legibus dicitur, idcirco ante trigesimum aetatis annum in Mathematicis erudiendi sunt, atque in publicis negotiis per interualla pariter exercendi. concludamus tandem haec pulcherrimo eiusdem 7. de Rep. loco, quem etiam Proclus lib. I. cap. 8. ad verbum fere sic recitat: Ideo & in Repub. Socrates recte dixit, oculus, nimirum animae, qui ab aliis studiis excoecatur, defoditurque a Mathematicis tantum disciplinis recreari, excitarique rursus ad eius, qui est, contemplationem, & a simulacris ad ea, quae vera sunt: nam pulchritudo, & ordo Mathematicarum rationum, firmitudoque, ac stabilitas contemplationis, nos ipsis coniungit intellectibus, perfecteque in ipsis obfirmat, perpetuo quidem manentibus, & diuina pulchritudine collucentibus, ac mutuum ordinem seruantibus. Animaduertisti Lector ex his paucis, quot laudibus in hoc 7. de Repub. Mathematicae a Platone cumulentur, vt totus fere liber quoddam ipsarum encomium videatur: vnde mirum sit, istos ex eodem septimum locum illum contra Mathematicas,

inter tot ipsarum praeconia sedulo emendicasse, ac perperam interpretatos esse: sicque Araneos imitatos esse, qui ex mellifluis floribus, ex quibus Apes mella, venenum col[23]ligunt. Verumenimuero quis vnquam de Platonis mente erga Mathematicas dubitare poterit, cum ipse omnes ageometretos e suo gymnasio reiiceret; cum quotidie vt ex Philopono refert ipse Picccolomineus auditoribus suis aliquod Problema Mathematicum proponeret. qui de legibus 6. & 7. se singulis Mathematicis addiscendis leges sancit, vbi Geometria adeo extollit, vt afferat, asymetriam quantitatum ignorare, non hominum, sed porcorum, ac pecorum ignorantiam esse. In Epinomide tandem quam digna, quamque praeclare de Astronomia, deque Geometria, & Arithmetica, quae ad eam conferunt, praedicat. praecipua autem Astronomia laus ibi tradita est, quod ea, inter omnes scientias, animum ad coelestia, atque diuina attollit, indeque ad summi Boni cognitionem, atque amorem allicit, quam veram esse sapientiam diuinitus inibi Plato pluribus fatetur. plura alia Platonis loca breuitatis causa, praetereo; quis enim, vel leuiter eum attingit, qui non perspicue videat, eum super omnes Philosophos esse Mathematicarum commendatorem eximium.

Quarta est Mathematicas, Geometriam praesertim consistere in imaginatione potius, quam in discursu, & proinde scientias esse puerilis ingenii, cum pueri valeant inaginatione. accedit authoritas Arist. qui 6. Eth. cap. 8, ait, quid est, quod puer fieri Mathem. potest, sapiens, aut naturalis non potest? praeterea, quia antiquitus pueris ante aliis tradebantur. Respondeo, quod, vt in praecedenti responsione dictum est ex Plat. sententia, non imaginatio, sed ratiocinatio, seu cogitatio versatur circa Mathematicas, imaginatio autem circa naturalem Philosophiam; sed audi Platonem in eodem septimo. Placet igitur, ait, primam partem vocare scientiam, secundam cogitationem, tertiam fidem, postremam imaginationem. Constat autem vltimas duas ab ipso collocari in naturali peritia. adest etiam Procli authoritas, qui cap. 5. lib. I. sic habet; Instrumentum itaque aptum ad iudicandum cunctas res Mathematicas cogitationem ex Platonis sententia statuimus, quippe quae opinione quidem superior est, ab intelligentia vero superatur. Per cogitationem vero intelligendum esse quendam mentis motum, idest discursum, tum ex vi graece vocis Νοήματος, tum ex vi Latinae vocis manifestum est; cogitatio enim dicitur quasi cogitatio .s. mentis, quae idem est cum discursu, aut ratiocinatione: quare manifestum est horum Philosophorum authoritate ratiocinationem versari circa Mathematicas, immaginationem vero circa res physicas, contra quam ipsi contendebat. Verum quid opus est authoritate, vbi res ipsa videri potest, consideret quilibet Geometricas demonstrationes, clare videbit opus quidem esse non mediocri imaginatione, sed multo maiori discursu, sunt enim in nonnullis, 50. & 60. consequentiae, vna post alteram inuicem connexae. Sed quid dico in nonnullis cum totum Euclidis opus sit perpetua quaedam illationum catena mirabilis, ita vt vltimae ipsius ipsius demonstrationes contineant, si resoluantur consecutionum miriadas; at vero omnis illationis expers prorsus est imaginatio. Si vero ipsarum inuentionem consideremus, admirabiles omnino videbuntur, tum quia res omnino abstrusas, & abditas demonstrant, tum quia media, quibus eas comprobant, diuino ingenii acumine indigent, vt inuestigentur; vt propterea earum authores nomina sua immortalitati consecrarint; sic Thale[24]tis Milesii 5. primi; Oenopides 11. Pythagoreorum 32. Pythagorae ipsius 47. inuentorum adhuc nomina celebrantur: Hippocrati quadrasse lunulam, Archimedi Parabolam, quantam gloriam peperit? Apollonii Pergei Conica magni Geometrae nomen ei compararunt. haec & plura alia non solum puerilis ingenii acumen, verum etiam virilis captum magnis spatiis superare videntur. Cur autem Arist. dixerit puerum fieri posse Mathematicum non autem sapientem, aut naturalem, ipse declarat, quia nimirum in vtraque eorum opus est experientia, quae in puero non est, experientiam enim affert temporis longitudo: facilius tamen puer moralia intelligit,

quam Geometrica, facilius enim est intelligere quid virtus, quid vitium, &c. quam quintam, aut septimam primi; non ideo tamen puer erit prudens, quia prudentia non speculatiua, sed practica est, Itaque quod puer sapiens, aut naturalis esse nequeat, defectus non est ex parte intellectus, sed ex parte experientiae. Neque praeterea dicendae pueriles sunt, quod antiquitus, vt vult etiam Plato, pueris primo traderentur, quandoquidem in illis totius aetatis robur, et florem insumebant, cum ad 30. usque aetatis annum in eis, occuparentur. pueriles merito dicerentur, si in pueritia tantum eis operam dedissent. Dicam syncere, quod ipse, dum eas per plures annos docerem expertus sum; quoscunque reperi ingenio in Mathematicis pollere, hi pariter in aliis omnibus excellebant. Requirit enim studium istud omnes ingenii partes, imaginationem, discursum, & memoriam. Idcirco veteres puerorum ingenium ad Mathematicas quasi ad Lydium lapidem experiebantur; iisque inepti a reliquis studiis arcebantur. audi Platonem 7. de Repub. An & hoc aduertisti, quod homines natura Arithmetici ad omnes doctrinas, vt ita dixerim acuti vedeantur. & postea concludens ait, propter omnes, quas adduximus rationes, haud quaquam negligenda haec sunt, se din his praecipue erudiendi, qui optimis sunt ingeniis.

Quinta, Geometria carpitur, quod plures habeat demonstrationes per superpositionem factas, qui modus demonstrandi videtur aduersariis valde imperfectus, ac pene ridiculus. Sed sciendum primo in toto Euclide esse tantummodo tres per superpositionem. Secundo, eas esse tam perfectas, ac euidentes, quam reliquae; falluntur, qui putant illam superpositionem esse demonstrationis medium, est enim loco constructionis: neque, quae probanda sunt aequalia, ea superponuntur, vt ipsi putant, haec enim ratio nullius esset momenti, nec Geometrica, sed Physica potius, niteretur enim sensibus: sed superponuntur quaedam, quae aequalia sunt, vt ex eorum superpositione appareat aequalitas eorum, quae non superponuntur. Considera quartam primi videbis ibi superponi quaedam latera aequalia duorum triangulorum, vt deinde bases, quae non superponuntur, inferantur esse aequales: & ratio, qua probantur aequales est, quia congruunt, non quia superponuntur, vt ipsi putant, neque intelligunt, quodnam sit illius demonstrationis medium.

Sexta calumnia ridicula, est cuiusdam, qui Geometras reprehendit quod saepe vtantur circulo, vt patet, inquit, in prima, 6. 4. & 8. primi elem. si enim loquatur de circulo, qui figura est, in sola earum prima is adhibetur, vt patet, vel figuras ipsas more puerorum spectanti: si loquatur de circulo, quod vitium est in demonstrando, id multo magis falsum est, cum in nulla earum reperiatur.

[25] Septima est, qua dicunt Geometras non habere materiam veram, & propriam, ea enim Physica est, & proinde neque causam materialem. Sed dicendum est Geometras quidem carere propria materia physica, non carere tamen propria materia Mathematica, quae est illa intelligibilis, de qua cap. I. dictum est.

Octaua, est cuiusdam dicentis, opinionem communem esse, Mathematicam non esse propriam scientiam; sed hoc manifeste falsum est, cum inter tota Philosophos Graecos, Arabes, Latinos, solum ipse duos, vel tres huius sententiae in medium possit afferre, Piccolom. .s. quem sequitur Pererius.

Nona, est alterius, qui Geometras damnat, quod plura reuocant ad illud vniursale axioma, quae sunt eadem uni tertio, sunt eadem inter se. Verum iste male Geometrarum principia nouit, axioma enim illud, nusquam apud Mathematicos reperitur, neque reperiri potest, cum quantitatem non inuoluat.

Decima, qua dicunt entia Mathematica non extare: sed ex initio dictis de materia intelligibili haec nota satis detergitur.

Vndecima, abstractionem a materia multum derogare perfectioni Mathematicarum demonstrationum; cui respondeat eruditissimus Toletus, qui in 2.

Phys. quaest. 4. sic ait: Physicus frequenter vtitur demonstratione effectus, & signi, quia ipsius causae frequentius sunt occultae nec per se sensibiles, at Mathematicus frequentius a prioribus procedit, cum eius causae notiores sint effectibus, a sensu enim abstrahit, & in intellectu notius est, quod prius est. Postea. in 4. conclus. sic ait: omnem physicae imperfectionema materia pendere, vnde Arist. 2. Metaphy. tex. 16. tradens huius non exactae certitudinis rationem ait: natura materiam habet: & post pauca: At res Mathematicae, cum ab hac materia separent simpliciter necessariae sunt, semper enim omnis triangulus habet tres angulos aequales duobus rectis. ex quibus apparet omnem Mathematicarum perfectionem oriri ex abstractione, contra quam putabat aduersarius.

Duodecima est, Mathematicas abstrahere a Bono: verum eas ab ea liberat Arist. dum lib. 13. Metaphys. ait: qui dicunt Mathematicas scientias nihil de bono, vel pulchro dicere, falsum dicunt: dicunt enim, & maxime ostendunt, nam etiamsi non nominant, quia tamen opera, & rationes ostendunt, non ne dicunt de eis? pulchri namque maxime species sunt, ordo, commensuratio, & definitum, quae maxime a scientiis Mathematicis ostenduntur.

Decimatertia est, Geometriam, & Arithmeticam, vt sunt speculatiuae scientiae, esse inutiles, atque iniucundas. Sed haec oppositio in omnes quadrat speculatiuuas, quae non vtiles, sed gratia sui sunt. quod maxime ii solent opponere, qui scientias, vt ille cecinit cauponantur, seu qui eas quaestuosas faciunt. Verum hos animo mercatores potius, quam Philosophos amandemus ad cap. 8. 9. & 10. libri primi Procli, vbi fuse de vtilitate earum omnium disserit. Quod si Philosophs sit, qui haec opponat; huic illa sufficiat vtilitas, qua loca omnia Arist. Mathematica, quae fere quadringenta sunt, facile Mathematicarum auxilio intelliguntur, sicque ad plenam totius Arist. intelligentiam, tandem perueniri potest.

Quod attinet ad delectationem inuenient, inibi apud Proclum haec, cui Mathematicarum disciplinarum cognitionem spernunt, voluptates, quae in [26] ipsis sunt, minime degustarunt. & qui Mathematicas ignorant ieiunas capiunt voluptates. Ex quibus fit, vt viri nobiles, ac Principes, qui non lucrandi, sed philosophandi causa literis dant operam, Mathematicis maxime studiis delectentur. inter quos celeberrimi extiterunt, ex antiquis quidem Archimedes Regum Siciliae consanguineus; Boetius vir consularis; Alphonsus Rex Hispaniarum: nostra vero aetate Marcho Guidobaldus, Princeps Ticho Brahe; Franciscus Candalla, & alii complures, quorum monumenta in omne aeuum permansura mundus admirabitur.

Decima quarta, subiecti ignobilitatem Mathematicis exprobrant, quod videlicet sit accidens. sed respondetur primo, quod quamuis sit accidens, et tamen immateriale, et abstractum, qua ratione inter subiectum Physicae, & Mathematicae collocatur. secundo, melius esse de aliquo accidente veritates innumeras cognoscere, easque admirabiles, quam circa substantiam materialem praesertim, mille opinionum turbis, ac dissensionibus perpetuo huc illuc agitari, neque vnquam ad vllius substantiae cognitionem peruenire. tertio, in Mathematicis mediis aliter se habere, vbi non nudam quantitatem, sed vel coelestia corpora omnium nobilissima, vel sonos musicos, vel visionis modos, ac deceptiones, vel causas virium machinarum eodem fine, ac scopo, quo caeteri Philosophi caetera contemplantur.

Decimaquinta est, quod siue ioco, siue ex eruditionis ignoratione addunt Mathematicos legibus tum prophanis, tum sacris saepius proscriptos, ac damnatos fuisse; atque olim non raro Imperatorum editis Romano imperio pulsos. Verum istis nequaquam opus esset respondere, cum vix nullus adeo eruditionis expers reperiatur, qui ignoret illos pseudomathematicos fuisse eos, qui, & quidem aptius, & Genethliaci, & Chaldei, & Iudiciarii dicebantur. quorum doctrina nullo mihi pacto probari potest, cum nullis nec experientiis, nec rationibus fulciatur, sed mera vanitas, atque impostura,

saepe enim superstitio sit. vt propterea mirandum sit, cur non paenitus huiusmodi artes de medio tallantur, sed quod ait Cor. Tacitus lib. I. histor. hoc genus hominum potentibus infidum, sperantibus fallax, in Ciuitate nostra, & vetabitur semper, & retinebitur. lege libros 12. Pici. Mirandulani. contra Astrologos. accedunt Tycho, & Keplerus, qui quamuis Astronomi, Astronomiam tamen istam pluribus improbarunt. Calumniose tamen ii faciunt, qui illorum nebulonum culpam in omnes Mathematicos transferre gestiunt. Atque haec tantummodo dicta velim, ne simpliciores ab istis calumniatoribus decipiantur.

Decima sexta, qua in vniuersum proponunt hoc modo, vtrum Mathematicae habeant perfectas demonstrationes, postea in discursu multa contra eas adducunt, quae tandem in fine tractationis contra solas Geometriam, & Arithmeticam valere fatentur. Quare nisi lector ad finem vsque omnia perlegerit, quod raro accidit, decipitur, putat enim in omnes Mathematicas illa quadrare, cum tamen ipsi fateantur, se nunquam loquutos esse de mediis Astronomia, Musica, Optica, Mechanica, quibus inesse veram scientiae demonstratiuae rationem libenter concedunt.

Decimaseptima, est cuiusdam recentissimi Philosophi, qui vbi pluribus contra Mathematicas disseruit, nihil, vt fieri solet, sibi obiicit, verum com[27]plura Arist. & veterum philosophorum loca sibi aduersantia dissimulat: tandem, quod nullus adhuc ausus et, concludit Mathematicam nullam esse Philosophiae partem, cum tamen apud Arist. & omnes peripateticos nihil frequentius occurrat, quam tres esse philosophiae partes, Physicam, Mathematicam, & Metaphysicam. ait praeterea saepius certitudinem Mathematicam ex eo prouenire, quod ad sensum ostendant, seu quod sensu ipsarum veritates percipiantur; quod omnino falsum esse saepius supre probatum est, cum eorum materia sit omnino intelligibilis, non autem sensibilis, & nullus est, qui eas, vel leuiter attigerit, qui istud palam non fateatur.

De praestantia scientiae, quam nobis priunt Geometria, & Arithmetica. Cap. 4.

Scientiarum nobilitas, atque praestantia non ex subiecto, & medio solum, verum etiam, & quidem multo magis ex notitia, quae per illas acquiritur, quippeque illarum finis est, pensanda est: quanto enim haec praestantior, ac nobilior est, tanto etiam illae excellentiores sunt habendae. Verumenimuero, vt ait Arist. initio 2. Metaphys. Finis scientiae est veritas. quod & Plato confirmat, dum in Symposio asserit, animi cibum esse veritatem, atqui Geometria, & Arithmetica, cum semper euidentiam pariant, semper etiam veritatem consequentur, vnde Arist. I. Ethic. cap. 7. Geometram appellat veritatis speculatorem. cum praeteerea reliquae scientiae (Mathematicis mediis exceptis) raro euidentiam pariant, raro etiam veritatem assequentur, sed opiniones Plato voluit appellari: sequitur absolute dicendum esse, Mathematicas reliquarum scientiarum praestantissimas esse; quemadmodum inter opiniones praestantissimum quid est veritas.

Neque vero ssolum huius notitiae excellentia a veritate desumitur, verum etiam ab admirabilitate, sunt enim conclusiones Mathematicae (paruis exceptis) admirabiles veritates, licet enim cum Cicer. primo de orat. sic admirati; quis ignorat, ii, qui Mathematici vocantur quanta in obscuritate rerum, & quam in recondita arte, & multiplici, subtilique versantur? Et vero quis non admiratur, cum intelligit, omne triangulum habere tres angules aequales duobus rectis? & omnem figuram rectilineam habere angulos externos, etiamsi mille sunt, aequales tantummodo quatuor rectis? Item duo parallelogramma super eadem basi, et in iisdem parallelis constituta aequalia esse, etiamsi alterum quantumuis longum afficiatur? quam admirabilis est 47. primi, pro cuius inuentione Pythagoras Musis Hecatombas immolauit? In secundo deinde Elem. lib. quam subtilis est 14. quae rectilineo cuiuis quadratum exhibet aequale. In tertio

postea, quot quantaque an[28] gulus ille contingentiae continet miracula, qui quamuis quantus sit, nequit tamen a linea recti partiri. sed ne longior sim, quis in 10. libro considerans illam tot magnitudinem asymetriam, & diametrum esse costae incommensurabilem, non magnopere obstupescit, atque cum Platone non asserit illius ignorantiam, non hominum, sed suum, ac pecorum esse? In 13. quanto stupore afficimur in illa quinque regularium corporum in eadem sphaera inscriptione? & cum intelligimus quinque tantum in tota rerum natura reperiri posse solida regularia? merito igitur Cardanus lib. 16. de subtilit. ait; Euclidis sunt duae praecipuae laudes, inconcussa dogmatum firmitas libri elementorum, perfectioque adeo absoluta, vt nullum opus iure huic comparare audeas, quibus fit, vt adeo veritatis lux in eo refulgeat, vt ii soli in arduis quaestionibus videantur posse verum a falso discernere, qui Euclidem habeant familiarem.

Quod si ad Archimedis opera oculum conuertamus, quam saepe nos ea reddunt stupefactos? vt dum ostendit triangulum quoddam esse dato circulo aequale. dum Parabolam ad quadratum redigit: dum planorum centra grauitatis rimatur: dum totius arenae mundum vniuersum complentis numerum subducit: dum quodlibet pondus, atque adeo mundi machinam loco dimoueri posse, vel ab vnica formica demonstrat. quamquam haec duo ad medias pertinent. At libellus de lineis spiralibus, & alter de iis, quae in aqua vehuntur, quam admirandi sunt? De sphaera postea, & cylindro varia demonstrans, quanto & alios, ac se ipsum spatio superat, vt dum inter caetera diuino plane acumine ostendit cuiuslibet sphaerae superficiem quadruplam esse circuli eiusdem maximi. Item si tria haec, cylindrus, sphaera, & conus, sint in eadem altitudine, eorumque bases sint circuli maximi illius sphaerae, habere inuicem proportionem, quam habent hi numeri 3. 2. 1. quare ob tam praeclarum ingenii monumentum, sepulcro ipsius marmoreo sphaera, & cylindrus marmorei sunt impositi, quemadmodum Cicero lib. 5. Tusc. narrat, vbi etiam magnopere gloriatur, se cum in Sicilia Quaestor esset, illud ignoratum a Syracusanis septum vndique, ac vestitum vepribus, & dumetis indagasse sepulcrum. merito igitur Cardanus lib. 16. de subtil. eum tanquam ingeniorum Phaenicem supra omnes subtilitate praestantes viros, atque adeo supra Aristot. ipsum duplici ordine euexit; Archimedes, inquit, primus sit non solum ob monumenta illius nunc vulgata, sed ob mechanica, quibus vires Romanorum saepius fregit. Apollonius deinde pergaeus cognomento Magnus Geometra, nulla ratione Archimede inferior, quam mira, quam abstrusa in suis conicis in lucem profert? sed inter caetera illud admirandum; inueniri duas lineas, quas vocat asymptotos, quae si in infinitum producantur, semper magis inuicem acccedunt, nunquam tamen concurrunt. missos facio Hipsiclem, Theodosium tripolitam, Menelaum, Serenum, Pappum, & alios, quorum opera omnem superant admirationem, eaque mirabili adeo connexione, ac certitudine tradita, vt nullus sit, qui priscis illis Geometris ingenio cedere libenter nolit. Quapropter cum Cardano lib. 16. de subtil. hanc partem concludamus; nihil mirum agitur, inquit, Geometriam esse omnium scientiarum subtilissimam, quae cum tamen a manifestissimis initium ducat, merito ansam praebuit, vt prima omnium etiam pueros doce[29]retur, mirum est, quam breui ex apertissimis ad obscurissima trahat, & ex humilimis in altissima statim assurgat.

Sed iam Arithmeticae etiam fructus inspiciamus: in qua praeter ea, quae Euclides, Iordanus, & Maurolicus egregia sane adinuenerunt, quam mirabile est illud veluti scientiarum monstrum, ac portentum, quod Algebram vocant? nihil fortasse in tota peritiae Encyclopedia subtilius, profundius nihil, non humano ingenio par est, sed quid coelitus reuelatum dixeris: numeros illos, quos surdos vocant, & qui nullo modo exprimi possunt, addit, subtrahit, multiplicat, diuidit, perinde ac si numeri communes essent: illis vero, quos minores, quam nihil confingit, quid abstrusius? quibus tamen

vtrisque admirandas adeo dissoluit quaestiones, & enigmata, vt ii, qui hanc callent eruditionem, nihil in numerorum infinita ditione obscurum, nihil arduum timeant; vt propterea eos non homines, sed vel intelligentias quasdam separatas, aut praestigiatores quosdam esse existimes.

Hanc tandem Geometriae, & Arithmeticae tractationem absoluentes, ex praedictis breuiter earum praerogatiuas sic perstringamus: quarum.

Prima sit, quod omnes scientiae partes ab inuicem distinctas obtinent, videlicet primo loco definitiones, easque essentiales. Secundo, postulata. Tertio, axiomata, quae sunt tria principiorum genera; ex quibus scientia deducitur. quapropter quarto loco succedunt propositiones cum suis demonstrationibus: quae partim problemata, partim Theoremata sunt. hunc porro doctrinae ordinem pulcherrimum ab Arist. etiam traditum, praeterquam in Mathematicis, & maxime hisce puris nusquam est reperire.

Secunda, ex principiorum autem praemissorum certitudine fit, vt procedant a notioribus nobis, & natura.

Tertia, quod omnes earum comprobationes sunt demonstrationes, partim a priori, partim a posteriori, vbi nihil probabile, nulla opinionum discordia, sed totum euidens, concors, & verum cernitur.

Quarta, demonstrationes a priori sunt tantum a causis intrinsecis materia, & forma.

Quinta, demonstrationes earum vt plurimum, & quod, & propter quid simul manifestant.

Sexta, est mirabilis, & perpetua demonstrationum connexio, & depen<den>tia ab inuicem.

De mathematicis mediis, Astronomia, Perspectiua, Mathematica[652], Musica. Cap. 5.

De materia harum, cum apud philosophos conueniat, nihil est, cur de ea dicamus. Eas vero habere perfectissimas demonstrationes, quibus etiam mirabiles ueritates, easque scitu iucundissimas nobis patefaciunt, vna, eademque opera breuiter demonstrabimus. non deest tamen Arist. authoritas I Poster. tex. 30. asserentis eas habere causas demonstrationum, sic. Hic enim ipsum quidem quod sensitiuorum est scire, ipsum vero propter quid Mathematicorum, hi namque ha[30]bent causarum demonstrationes. loquitur ibi de mediis hisce facultatibus. vide nostram illius loci explicationem superius allatam; aut si ma<g>is aliorum. sed iam rem ipsam oculis inspiciamus.

Et, vt ab Astronomia initium faciamus, demonstratio eclypsis Lunae (etiam Arist. eiusque interpretibus praecipue Zabarella testibus) nonne potissima? nam affectionis illius, seu defectus propriam, & adaequatam causam euidentem facit, interpositionem, videlicet terrae. Idem de solari defectu dicendum, cuius causam ostendunt esse Lunae obiectionem. quas demonstrationes ab astronomis inuentas esse ex ipsorum libris constat. & quod medio vtantur Geometrico, nimirum circulo, & diametris, & diametrali oppositione. quam deinde certae sint, patet ex eclypsium infallibili praedictione.

Secundo, cur sol plures dies in parte Zodiaci aestiua; quam in hyberna moratur? causam asserunt Apogaeum.

Tertio, cur Luna successiue illuminatur? quia sphaerica est.

Quarto, cur in horologiis solaribus tropici sunt lineae curuae? aequator vero linea recta? quia illi sunt sectiones conicae, aequator vero est sectio duorum planorum.

[652] Deve ler-se “Mecânica”, conforme referido na nota anterior.

Quinto, cur Sol non totam simul terram illuminat, sed successiue? quia terra sphaerica est.

Quam deinde mirabiles, ac iucundae sunt cognitiones illae, de quibus ipsae sacrae literae mirabundae loquuntur? altitudinem videlicet Coeli; atque profunditatem abyssi improbo sane ausu perscrutari? terrae, Lunae, Solis magnitudines, ac distantias acumine plane diuino nobis euidenter tradidisse? totius denique mundi fabricam, ac symmetriam, qua cognitione nihil praestantius, potissima haec nobis philosophia manifestum facit; vt iure liceat illud accinere:

Felices animae, quibus haec cognoscere primum,
Inque domos superas scandere cura fuit.
Admouere oculis distantia sydera nostris,
Aetheraque ingenio supposuere suo.

Astronomiae pars iucunda aeque, ac mirabilis est Geographia: qua, vel in globo, vel in tabula, terras omnes, maria omnia, quasi praesentes licet contemplari. Quoque loco unumquodque sit, qua zona, quo climate, magna iucunditate percipitur.

In perspectiua etiam neque desunt perfectae demonstrationes, v.g. cur oculus sphaericus? vt illi undique lineae perpendiculares possint accidere. Sed cur lineae perpendiculares? vt distincta fieret uisio; ecce causae finales. Cur concauum speculum ibi vrit? quia solares radii reflexi illuc congregantur. Cur baculus in aqua fractus apparet? quia per lineas refractas uidetur. Cur Iris rotunda? quia non videtur, nisi sub statuto angulo, qui non nisi in orbem collocari potest. vbi simul vides, quam dignae quoque sint hae cognitiones.

In mechanicis postea: cur cuneus tantas obtinet vires? quia est vectis geminatus. Vnde cochleae tanta vis? quia constat cuneo, & vecte. Verum quid admirabilius, quam quodlibet pondus, vel ipsum vniuersum, vnius formicae vi posse commoueri? ipsamque naturam, vt ait Arist. vel inuitam superare. quam subtilia sunt ea, quae de centro grauitatis Archimedes olim, nu[31]per pervero Commandinus, & Lucas Valerius demonstrarunt.

Musica tandem suas habet demonstrationes, v.g. Tonum constare ex duobus semitoniis minoribus, & commate, quia ratio sesquioctaua duobus semitoniis minoribus, & vno commate constat. Tonus autem in sesquioctaua ratione consistit. Item Diapentem constare ex tribus tonis, & semitonio minori; quia si ex sexquialtero interuallo, quod est diapentes demas sesquitertium, restat sesquioctauum. Sesquitertium uero continet duos tonos cum semitonio minori; ecce causas materiales. Cur bis diapente, aut bis diatessaron consonantia componi non potest? causam huius habes supra sectione 19. problem. nu. 34 sed quam mirum est Pythagoram sonos in proportiones diuidisse, non secus, ac si quantitates quaedam permanentes essent?

Reliquum esset de Mathematicis etiam practicis nonnulla dicere, in quibus omnes quoque causae manifestae reperiuntur; ex eo enim, quod practicae sunt, necessario finem inuoluunt. efficientem vero materiam, & formam saepe adhibent ad praemissas probandas, quas assumunt ad concludendum id, quod principaliter intendunt. Porro inter practicas omnium praestantissima est Geometria practica; quis enim non admiratur, cum audit Geometram solo visu inaccessas etiam magnitudines quascunque, vt turres, vel montes mensurare?

Ex quibus liquido constant [sic] mathematicas habere perfectissimas demonstrationes, quarum causae ita ab effectu distinguuntur, vt nullis calumniis sint obnoxiae: quare etiam si aduersarii conuincant, quod neutiquam faciunt, Geometriam, & Arithmeticam illis carere; reliquis tamen praedictis concedere coguntur: easque per

omne causarum genus excurrere, quod tanta praeterea euidentia praestant, ut nihil ambiguum, nihil controuersum relinquatur: mathematicae namque teste etiam Arist. I Elenchorum non sunt contensiosae. Vnde fit, ut tota haec adeo digna, atque admiranda cognitio sit mera veritas, quae omnium scientiarum finis atque animae nostrae cibus est. Laus Deo.

[32] Appendix.

Placet nunc demum, vt melius adhuc Mathematicarum natura pateat, locaque Arist. Mathematica magis illustrentur, Demonstrationes primi Elementorum Euclidis breuiter expendere, atque unamquamque, ad suum demonstrationis genus referre.

Prima igitur Demonstratione Euclides ostendit Triangulum illud eo modo constructum esse aequilaterum, hoc proximo medio, quia scilicet habet tria latera aequalia, quod medium est ipsius subiecti demonstrationis, siue trianguli aequilateri definitio: quare haec demonstratio erit per causam formalem.

Secunda demonstratione ostendit duas lineas esse aequales, quoniam ambae sunt vni tertiae aequales, quae ratio nititur illo axiomati, quae sunt aequalia vni tertio, sunt etiam inter si. est quidem demonstratio ostensiua, sed non per causam, verum a signo: esse enim aequales vni tertiae, est signum aequalitatis earum.

Tertia demonstratio eodem medio vtitur, quo secunda.

Quarta demonstratio ostendit, primo de illis duobus triangulis, quod habent bases aequales, quia bases congruunt sibi mutuo. secundo, ostendit alios duos angulos esse aequales aliis duobus utrumque utrique eadem ratione, quia nimirum sibi mutuo congruunt. si dixeris igitur, quod sibi mutuo congruere sit definitio aequalis, erit demonstratio per causam formalem, si autem dixeris esse signum aequalitatis, erit a signo, & a posteriori.

5. ostendit de Triangulo isoscele, primo, quod anguli, qui sunt ad basim, sunt aequales, ratio est, quia ablatis aequalibus ab aequalibus ipsi sunt reliqui. Quae quidem ratio etiam Arist. teste, est per causam materialem; nam esse dimidium, tertiam partem, duplum, reliquum, alicuius totius, & similia, nihil aliud est quam esse partes respectu totius; partes autem sunt materia, vt aperte docet Arist. tex. 3. lib. 5. Metaph. quem supra cum aliis explicatum habes. secundo, demonstrat de eodem isoscele angulos infra basim esse aequales, ratio, quia opponuntur aequalibus lateribus triangulorum quartae praecedentis, quae ratio videtur signum quoddam aequalitatis eorum esse.

6. Probat duo illa latera illius trianguli esse aequalia, ab impossibili, quia sequeretur partem esse aequalem toti.

7. Duas posteriores lineas cum duabus prioribus necessario coincidere demonstrat, quia aliter sequeretur, vel partem esse aequalem toti, vel angulos isoscelis sub basi esse inaequales, vel etiam eos, qui supra basim, contra quam ostensum est in quinta.

8. Probat angulos illos fore aequales, quia congruunt: per 8. scilicet axioma: uidetur a signo.

[33] 9. Probat angulum illum diuisum esse bifariam, per octauam praecedentem; est ergo eiusdem naturae.

10. Probat lineam illam esse diuisam in duas lineas aequales, quia illae duae sunt bases triangulorum quartae; hoc autem, esse bases talium triangulorum, videtur esse definitio; quare haec demonstratio esset a definitione subiecti, & per causa formalem.

11. Probat illam lineam facere angulos rectos, quia facit angulos cum subiecta linea aequales; nam ex decima definitione si illi anguli sint aequales, quia sunt a tali linea, erunt ipsi quoque recti. demonstratio igitur est a definitione.

12. Probat lineam illam esse perpendicularem ex definitione lineae perpendicularis, quia nimirum facit angulos, cum subiecta linea aequales, rectosue; est igitur demonstratio a definitione, a priori, per causam formalem.

13. Probat duos angulos esse aequales duobus angulis rectis, quoniam utrique sunt aequales vni tertiae rei. quare est a signo.

14. Probat intentum, quia aliter sequeretur, partem toti aequalem esse.

15. Probat angulos ad verticem aequales esse, quia si ab aequalibus, aequalia demas ipsi remaneat: vel sunt reliqui. Est igitur demonstratio per causam materialem, ut dictum est in quinta.

16 Probat angulum externum maiorem esse interno, quia est maior alio angulo aequali ipsi interno. est a signo.

17. Probat duos angulos esse minores aliis duobus angulis, ex 4 axiom. quia scilicet si inaequalibus adiecta sint aequalia, tota erunt inaequalia: vbi causa inaequalitatis totorum, est adiectum illud, quo adiecto conflatur duo tota: quare adiectum illud est; pars autem est materia totius. demonstrat igitur per causam materialem.

18. Probat angulum vnum esse altero maiorem, quia ille sit veluti totum, iste vero illius pars. reducitur ad causam materialem.

19. Probat propositum ab impossibili.

20. Probat duo illa latera esse reliquo minora, quia sunt aequalia vni lineae, quae ipsa reliquo latere maior est. est a signo.

21. Probat illas duas rectas esse minores aliis duabus, ex eo, quod sint minores quadam quantitate, quae quantitas minor est aliis duabus. a signo.

Secundo probat angulum illum esse maiorem altero, quia scilicet est maior quodam angulo, qui maior est illo altero. pariter a signo.

22. Probat per illud axioma, quae sunt aequalia vni tertio, etc.

23. Probat duos angulos esse aequales, quod sint anguli oppositi basibus triangulorum octauae. videtur a definitione horum angulorum.

24. Probat latus illud esse maius altero latere, ex eo, quod sit aequale cuidam lateri, quod etiam est maius illo latere.

25. Probat propositionem, deducens ad absurdum.

26. Demonstrat deducendo ad inconueniens.

27. Probat illas esse parallelas, quia nunquam concurrere possunt; est a definitione parallelarum.

28. Puto a causa demonstrare, ostendit enim duas rectas esse aequidistantes, quia earum anguli alterni sint aequales, illi enim anguli sunt causa aequi[34]distantiae linearum. simile dicendum est de secunda parte demonstrationis.

29. Prima pars probatur ab impossibili. secunda a signo, quae sunt aequales vni tertio, &c. Idem dicendum de tertia parte.

30. Probat esse parallelas ex 27. primi, quare est eiusdem naturae cum illa.

31. Eandem habet rationem, quam 27. primi. per causam igitur formalem.

32. Primo, probat angulum externum esse aequalem duabus internis, & appositis ex eo, quod partes anguli externi, sint aequales partibus illorum: ex aequalitate scilicet partium infert aequalitatem totorum: quae demonstratio est per causam materialem. Secundo, probat illam adeo celeberrimam, omnis triangulus habet tres, &c. quam fusissime explicaui supra ad tex. 23 primi Poster. vbi Arist. eam in exemplum perfectissimae demonstrationis adducit.

33. Partim per 4 primi, partim per 27. primi demonstrat: quapropter ad earum natura sunt referendae.

34. Tria probat primum, per 26. primi, secundum per illud axioma, si aequalibus aequalia adiicias, tota sunt aequalia, quod duobus angulis applicat. quae demonstratio est a partibus ad tota: a causa nimirum materiali. tertium per 4. primi concludit.

35 Procedit per causam materialem: in omni enim casu probat illa duo parallelograma esse aequalia, quia si aequalibus aequalia adiiciantur, tota erunt aequalia: vt in praecedenti dictum est.

36. Probat duo esse aequalia, quia sunt vni tertio aequalia: videlicet a signo, a posteriori.

37 Probat duo triangula esse aequalia, quod sint dimidia duorum parallelogramorum aequalium: est itaque a causa materiali.

38. Eadem ratione demonstrat in hac, atque in praecedenti.

39. Propositum probat, ad absurdum deducendo aduersarium.

40. similiter demonstrat ac in praecedenti 39.

41. Probat vnum esse duplum alterius, quod sit alterius, quod illi aequale est. videtur a signo.

42. Probat parallelogrammum, & triangulum esse aequalia, quoniam vtrumque duplum sit eiusdem trianguli: videlicet per causam materialem.

43. Probat duo parallelogramma esse aequalia, quoniam ablatis aequalibus ab aequalibus sint residua. causa est materialis.

44. Probat parallelogrammum aequari triangulo, quia utrunque cuidam tertio aequatur. a signo uidelicet.

45. Probat totum parallelogrammum aequari toti rectilineo; eo, quod partes amborum totorum sint aequales: est perspicua causa materialis.

46. Probat quadrilaterum quoddam esse quadratum ex deffinitione quadrati, quia scilicet habet quatuor angulos rectos, & quatuor latera aequalia. est igitur a causa formali.

47 Probat quadratum lateris angulo recto subtensi, esse aequale duobus quadratis reliquorum laterum trianguli illius: & ratio desumpta est a partibus, quia scilicet partes praedicti quadrati aequales sunt singillatim praedictis quadratis; ergo totum quadratum totis illis quadratis aequale est. manifesta est causa materialis.

48. Probat angulum quendam esse rectum, eo, quod aequalis sit cuidam angulo recto. est a signo.

[35] Haec pauca sufficiant, vt Philosophi habeant, vnde possint de Geometricis demonstrationibus diiudicare. non tamen quispiam existimet idem iudicium de reliquis mathematicis esse faciendum, Astronomia enim, Optica, & aliae vtuntur etiam aliis causarum generibus in demonstrando, vt sup. cap. 5 de natura Mathem. patuit. & quamuis saepe demonstrent ab effectu, perpetuo tamen euidentiam efficiunt eam, vt nullam, vt ait Themistius, patiantur instantiam.

Hortabantur me nonnulli, vt eandem operam locis mathematicis, quae apud Platonem sunt, impenderem: quibus dum obtemperare vellem reperi Theonem quendam smirnaeum scriptorem graecum; iam pridem idem praestitisse, cuius opus adhuc graecum asseruatur in Vaticana Bibliotheca, vt ait Iosephus Auria in praef. ad suum Theodosium Tripolitam; vbi spondet se breui eum e Graeco a se conuersum, in lucem editurum quod an praestiterit ignoro. Curandum igitur est, a recentioribus platonicis, ut tandem aliquando, ne a quopiam actum agatur latina uoce, ac luce paritur donetur.

Laus Deo.

Documento 8. Hugo Sempílio

Hugonis Sempilii Craigbaitei Scoti e Societate Iesu De Mathematicis Disciplinis libri duodecim ad Philippum IV. Hispaniarum et Indiarum Regem Catholicum. Antuerpiae. Ex officina Plantiniana Balthasaris Moreti. M.DC.XXXV.[653]

[7] Caput V. An Mathematicae disciplinae sint uerae scientiae.

1. Negant aliqui recentiores, inter quos Alexander Piccolomineus lib. de Certitudine Mathematica, quem secuti sunt Patres Conimbricenses in Prooemialibus Physicae, & in Logica, Benedictus Pererius in c. 12 lib. 1. Philosophiae , Paulus Vallius ad lib. 2. Posteriorum, Aristoteles dispt. 4. quaest. 3. cap. 5. & alii pauci; probantque Primo auctoritate Procli lib. 3. in Euclidem. *Causa*, inquit, *& propter quid minime contemplatur Geometria*. Sed Omnis scientia viatorum vel demonstrat causam per effectum, vel effectum per causam.
2. Secundo, Aristotelis auctoritate lib. 2. Moralium Eudem. cap. 7. *In immobilibus autem, vt in Mathematicis, non per se, sed similitudine quadam principia appellantur*; ergo etiam similitudine quadam sunt scientiae.
3. Tertio, Plato lib. 7. de Republica ait, Mathematicos circa quantitatem somniare.
4. Mathematicae consistunt in imaginatione potius quam in discursu, & ideo antiquitus pueris ante alias scientias tradebantur; acceditque auctoritas Aristotelis interrogantis 6. Ethicorum cap. 8. *Quid est quod puer fieri Mathematicus potest, sapiens aut naturalis non potest?*
5. Habet Geometria plures demonstrationes per superpositionem factas, qui modus est imperfectus et ridiculus.
6. Vtuntur Mathematici circulo vel petitione principii in demonstrationibus, vt patet in 4. 6. & 8. Euclidis.
7. Revocant Mathematici multa ad illud Vniuersale principium, Quae sunt eadem vni tertio, sunt eadem inter se, quod est sua natura falsum, vt patet in mysterio Trinitatis: nam licet verae sint hae propositiones, Pater est Deus, Fi-[8]lius est Deus, non tamen inde inferre potes, Pater est Filius.
8. Entia Mathematica non extant in rerum natura, nec habent veram materiam, ergo de illis vera scientia tradi nequit; quia circulus Geometrae verbi gratia non est in terra, non in auro, nec in rerum natura.
9. Abstrahunt a materia, imo & a bono, & agunt de re ignobili, nempe de accidente imaginario.
10. Mathematici legibus tum profanis tum sacris saepius erant damnati ac proscripti, & non raro Imperatorum edictis Romano Imperio pulsi.
11. Mathematicae demonstrationes non sunt ex prioribus & notioribus natura, quia saepissime probant a posteriori & a signo.

[653] A transcrição foi feita a partir de fotocópias do exemplar microfilmado da Bibliothèque Nationale de France (cota: Tolbiac-Rez-de-jardin-magasin MFILM R-764). O livro primeiro apresenta a seguinte estrutura: [1] Liber Primus. De dignitate Matheseos. Caput I. Matheseos praestantia auctorictate fulcitur. [...] [5] Caput II. De Matheseos Antiquitate. [...] [6] Caput III. De Mathesis Gestis. [...] [6] Caput IV. De Mathesis Auctoritate [...] [7] Caput V. An Mathematicae disciplinae sint uerae scientiae. O livro segundo é ainda sobre questões metamatemáticas ("De vtilitate scientiarum Mathematicarum") os livros seguintes estão dedicados a cada um dos ramos da matemática (geometria, aritmética, óptica, estática, música, cosmografia, geografia, hidrografia e outros temas de filosofia natural, astronomia, astrologia, calendario).

12. Principia Mathematica non sunt per se. Vt verbi gratia est hoc principium, quae sunt aequalia vni tertio, sunt aequalia inter se, non est principium per se. Causa enim per se, cur illa sunt aequalia, non est illud tertio, sed tanta quantitas ipsorum; imo si non esset illud tertium, essent aequalia.
13. Demonstrationes Mathematicae non sunt ex propriis, quia sunt ex communissimis principiis.
14. Non probant passiones de subiecto per definitionem: saepe enim demonstrant aliquid immediatum quod non potest probari a priori, vt patet in prima propositione lib. 1. Euclidis. & quamuis assumant definitiones, illae tamen non sunt essentiales & intrinsecae, sed extrinsecae.
15. Hallucinantur Mathematici in suis demonstrationibus, & pro veris Syllogismis scientificis, paralogismos chimaericos nobis obtrudunt, vt patet in quadratura circuli, duplicatione cubi, inuentione duarum mediarum inter duas datas proportionalium, in diuisione cuiuslibet anguli & circularis perimetri in quotlibet oartes aequales, in mechanica & commoda motus perennitate, in heptagoni regularis & cuiuslibet figurae multi-laterae fabricam, in accurata Helicis ordinatae descriptione, in exacta temporum motuumque caelestium supputatione, in facili & certa [col. b] longitudinis ciuitatum inuentione, in definitione praecisam omnium Musicae interuallorum, &c.
16. Secunda sententia docet, Mathematicas esse scientias ab aliis non distinctas. ita Antonius Bernardus Mirandulanus lib. 13. Euersionis singularis certaminis sect. 6. & 7. Iulius Serenus libro de Obiecto Metaphysicae sect. 3. cap. 5.6. & 7. & ante hos indicauit Algazel & Auicenna initio suae Logicae & Plutarchus lib. I. de Placitis, sed clarius Crassus apud Ciceronem lib. 3. de Oratore, dicens, Primum fuisse quasi vnum sapientiae fontem, eum tamen postea in multos scientiarum riuulos deriuatum ac deductum; vt quae simul complicata & coniuncta aegre poterant ab hominibus addisci, ea varie disiuncta ac dispertita facilius ac commodius perciperentur. Probatur haec sententia.
17. Ex Aristotele 5. Ethicorum & communi vsu integrante vnam iustitiam communem ex virtutibus collectim acceptis; quia illae omnes tendunt ad perficiendos mores: ergo ex omnibus scientiis fiet vna scientia, quia omnes tendunt ad perficiendum intellectum.
18. Sicut vna cohors constat ex multis militibus sub vno Duce merentibus, legio autem ex multis cohortibus, exercitus autem vnus e multis legionibus. Vel sicut domus constat ex lignis, lapidibus & calce, & vicus constat ex multis domibus, vrbs autem e multis vicis; ita licet scientia diuidatur in Metaphysicam, Physicam, & Mathematicas, tamen omnes vnam scientiam efficient.
19. Sed a politicis ad naturalia transeamus. Eiusdem scientiae est considerare ens et species entis, & species specierum entis. Aristoteles lib. 4. Metaophysicae text. 2. & 6. sicut eiusdem Physicae est, considerare caelum, hominem & elementa; & eiusdem Medicinae, contemplari omnia vt sana; & eiusdem Grammaticae, comprehendere omnes voces: ergo ad vnam scientiam spectat, considerare omnia entia etiam Mathematica, quia sunt partes entis, lib. 4. Metaphysicae text. 1.
20. Ex lib. 11. Metaphysicae Sum[9] 2. cap. 2. postquam Aristoteles enumerasset tres scientias, Metaphysicam, Physicam & Mathematicam, subdit, ex his patet Physicam & Mathematicam esse partes vnius sapientiae.
21. Vnius scientiae est, dare obiecta omnibus aliis scientiis, & illa inter se distinguere, sed haec debet considerare omnia obiecta in particulari, alioquin non posset illa distinguere; ergo dabitur talis scientia.
22. Sicut se habet habitus opinionis ad omnes habitus opinionum, ita habitus scientiae ad omnes habitus scientiarum; sed vnus est habitus totalis opinionis circa omnia opinabilia; ergo & vnus habitus scientiae totalis circa omnia scibilia.

23. Non magis inter se distant Metaphysicae & Mathematica, quam caelum & elementa; sed caelum & elementa constituunt vnam Physicam scientiam; ergo Metaphysica & Mathematica constituent vnam scientiam.
24. Ad vnam scientiam pertinet constituere seriem praedicamentalem; sed haec considerabit omnia entia in communi, & in particulari; ergo vna tantum est scientia de omnibus rebus.
25. Omnia entia, quaecumque illa sint, conueniunt in vna ratione entis intelligibilis, ergo omnia possunt ad vnam scientiam totalem reduci; & consequenter omnes scientiae partiales sunt partes vnius scientiae communis.
26 Tertia & vera sententia tenet, Mathematicas esse veras scientias, contra primam opinionem, & ab omnibus totaliter distinctas contra secundam. Hanc sequuntur omnes Mathematici & Philosophi alicuis nominis, antiqui & recentiores, praeter praedictos pro prima & secunda opinione citatos, & aliquot illorum asseclas, exiguae autoritatis Peripateticos. Iure igitur conqueritur & deplorat Blancanus libro de Natura Mathematicarum cap. 2. huius tempestatis Mathematicos cogi ea defendere quae antiquissimo possessionis iure tuto hactenus possederunt. Quis enim vmquam alicuius nominis Philosophus aut Mathematicus, ante Alexandrum Piccolomineum, cuius scripta [col. b] extant, Geometris suas Demonstrationes eripere aut labefactare tentauit? Quia tamen Piccolomineus duos vel tres ex antiquis adfert, nempe Aristotelem, Platonem & Proclum, igitur auctoritate hic rem agamus, postea rationibus acturi.
27. Ex sacris Litteris iam vidimus Cap. I. Salomonem Sapientiae cap. 7. Mathematicis nomen scientiae attribuentem, *Ipse dedit mihi horum quae sunt scientiam veram, vt sciam dispositionem orbis terrarum, &c* & certe si aliqua Mathesis pars e scientiarum terminis eliminanda esset, maxime mechanica; hanc tamen Deus Exodi cap. 31. vers. 1. sic appellauit. *Locutusque est Dominus ad Moysen, dicens: Ecce, vacaui ex nomine Beseleel filium Vri filii Hur de tribu Iuda, & impleui eum spiritu Dei, sapientia, & intelligentia, & scientia in omni opere, ad excogitandum quidquid fabrefieri potest ex auro, & argento, & are, marmore, & gemmis*. Vbi Abulensis in cap. 31. Exodi quaest. 3. *Scientia hic accipitur*, inquit, *pro habitu acquisito conclusionis demonstratae, vt habetur in primo Posteriorum*. Nec est quod indigneris, Architectonicam facultatem gloriosum scientiae titulum sibi vindicantem; est enim sapientiae pars non vltima, neque postremo Reipublicae ac Regno necessaria. *Architectura enim,* inquit Vitruuius, *est scientia pluribus disciplinis & variis eruditionibus ornata, cuius iudicio probantur omnia quae a ceteris artibus perficiuntur opera*. & quidem Socrates apud Platonem in libro de Philosophia, & in Philebo, vult; Architecturam non solum aliarum scientiarum praesidio indigere, sed super ceteras artes maxime artificiosam esse. Rursus idem Plato vult, Architecturam aliis artibus imperare, vt merito etiam Imperatore digna sit censenda, ideoque Isaias cap. 3. vers. 3. vocat *sapientem de Architectis*. Sapientem cogitationem appellat hanc facultatem Clemens I. Stromat. & spiritum sapientiae & scientiae D. Augustinus quaest. 138. in Exodum. & probat D. Thomas 1. contra Gentes cap. 1. Architectos merito vocari sapientes, &, quod amplius est, D. Paulus I. Corin-[10]thior. cap. 3. vers. 10. *Vt sapiens Architectus fundamentum posui.* Vide nostrum Villalpandum Tomo 2. Parte 2. lib.2 cap. 1. & 2. Antonium Possevinum libro 15 Bibliothecae, & Ioannem Pinedam lib. 3. de Rebus Salomonis cap. 20.
28 Tertium testimonium pro Mathematicis desumo a Propheta Daniele, qui saepius nomen scientiae illis tribuit, vt cap. 1. vers. 3. *Et ait Rex Alphenez praeposito Eunuchorum, vt introduceret de filiis Israel, & de semine regio & tyrannorum, pueros, in quibus nulla esset macula, decoros formam, & eruditos omni sapientia, cautos scientia, & doctos disciplina, & qui possent stare in palatio Regis, vt doceret eos litteras & linguam Chaldaorum*. quasi diceret: Praecepit Rex Alphenez Magistro palatii,

quem aulicae iuuentutiante praefecerat, vt e captiuorum atque obsidum numero qui proxime ex Iudaeae finibus traducti fuerant Babylonem, qui ex Regum essent ac Procerum genere, quatuor pueros seligeret, & qui ad disciplinas, scientias & litteras Chaldaeorum, id est ad Mathematicas, docile & paratum haberent ingenium; essent denique iis corporis atque naturae dotibus praediti, vt occursare possent in palatio regiis oculis; nam sine his artibus indigni putabantur. Idem scientiae nomen saepius Mathematicis tribuit Daniel, vt cap. 1. vers. 17. *Pueris autem his dedit Deus scientiam & disciplinam in omni libro. & cap. 5. vers. 11. Et in diebus patris tui scientia & sapientia inuenta sunt in eo*. idem repetit vers. 14. Chaldaeos autem in primis Mathematicis deditos fuisse, probaui cap. 1. num. 5. e icerone & Diodoro Siculo, quibus Philonis testimonium adiungo ex libro de Abraham. *Chaldaei*, inquit, *cumprimis exercitati siderali scientia, omnia tribuebantstellarum motibus, a quibus credebant dispensari mundi potentias, quae constant ex numeris earumque proportionibus*. Vnde Iuuenalis Satyra sexta pro Astrologis Chaldaeos antonomastice ponit.
Chaldaeis sed maior erit fiducia, quidquid
[col. b] *Dixerit Astrologus, credent a fonte relatum*
Ammonis, quoniam Delphis oracula cessant.

Haec dico, non quod probem pseudo-Mathematicos Chaldaeos, qui toti in actibus liberis occupati, meras nugas, imposturas & vanitates superstitiosas vendicare solebant. de quibus Cornelius Tacitus lib. 1. Histor. ait: *Hoc genus hominum potentibus infidum, sperantibus fallax, in ciuitate nostra & vetabimur semper, & retinebitur.*
29. Dices, Mathematicas esse quidem scientias, sed imperfectas, sed respondeo, hanc euasionem esse sine fundamento excogitatam, cum ex sacris Litteris non constet, imo contrarium clare elicitur: quia in omnibus locis citatis vocat Scriptura Mathematicas scientias veras, sapientiam & disciplinam; quae epitheta imperfectis scientiis numquam tribuisset.
30. A sacris Litteris ad profanas descenderem, & tum Graecos tum Latinos Philosophos pro mea sententia producerem, nisi aduersarii ipsi hoc nobis sine ictu concederent. Nam Alexander Piccolomineus, qui primus contrariam opinionem inuexit, fatetur in Praefatione de Certitudine Mathematica, & cap. 10. omnes Graecos & Latinos quos viderat pro nostra sententia stare, & nominat Albertum, D. Thomam, Marsilium, Aegidium Linconiensis, Zimaram, Suessanum, Acciolum, &c. solum putat pro se facere Proclum, Platonem & Aristotelem, sed quo fundamento, videbimus n. 65. & seqq. cum argumenta primae opinionis examinauerimus. nunc rationum pondere Piccolomineum premamus.
31. Pro explicatione verae sententiae Primo suppono, dari aliquam veram scientiam; hoc nullus nostri saeculi Mathematicus, nec Philosophus, quod sciam, negat: & cum nugis antiquatis Academicorum & Ephecticorum, omnia in dubium reuocantium, praelium iniire nolo.
32. Secundo statuo, cum communi Philosophorum schola, contra quosdam recentiores, habitum scientiae ab [11] habitu principiorum, qui etiam intellectus vocatur, esse distinctum, quia habitus distinguuntur per diuersas rationes formales tendendi in obiecta formalia: sed diuersae omnino rationes formales assentiendi sunt in principiis & in conclusionibus scientificis; illis enim, secundum Aristotelem 1. Posteriorum cap. 2. & secundum omnes, assentimur immediate propter euidentiam terminorum, his vero mediate per demonstrationem. Secundo, vbi est noua difficultas, ibi est nouus habitus, sed positis principiis manet difficultas in multis conclusionibus scientificis, ergo producunt nouos habitus diuersimode in obiecta tendentes.

33. Tertio, nobis non est animus cum Platone manus conserere, qui in variis Dialogis, nimirum in Menone, Theaeteto & Phaedro, existimauit animas ante informationem corporis habuisse sibi inditas omnes scientias, & ita illas non de nouo acquiri, sed antiquarum reminisci; quia contrarium inuenio ab Ecclesia determinatum contra Platonem & Origenem a quinta & sexta Synodo Constantinopolitana sess. 11 & a Concilio Bracharensi primo can. 6. & a sancto Leone in Epistola ad Iulianum Goensem Episcopum, & in alia ad Turibium Asturensem. Eumdem errorem confutant Clemens Alexandrinus lib. 4. Stromatum, & sanctus Hieronymus in illud Prophetae, *Domine refugium factus es nobis priusquam montes fierent, aut formaretur terra, aut orbis*. Neque minus vanam iudico Auicennae Colchodeam, formarum datricem, quam tract. de Inteligentiis prope finem posuit. Producuntur enim scientiae non per reminiscentiam, sed per veram & realem productionem noui habitus in nostro intellectu, per concursum Dei vniuersalem, si de scientiis naturalibus naturali modo productis loquamur, vt tenet[654] Schola Peripatetica cum Aristotele libro 4. Metaphysicae text. 22. lib. 3. de Anima text. 5. & 16.

34. Quarto, notandum est quid & quotuplex sit demonstratio & scientia. Demonstratio autem in communi est [col. b] Syllogismus certus & euidens, ad quem requiruntur tres actus realiter distincti, quorum duo primi necessario inferunt tertium; scientia vero proprie sumpta, est actus conclusionis deductus ex duobus principiis certis & euidentibus. Duplex est scientia, a priori, & a posteriori. Scientia a priori, vel propter quid, *est cognitio rei per causam; & quod illius est causa*, ecce euidentia; *& quod aliter se habere non potest*, en certitudo. Scientia a posteriori, vel a signo, vel quia, *est cognitio causae per effectum, & quod illius est effectus*; cui non addo, & quod aliter se habere non potest, quia saepe ex effectu contingenti causa monstratur. Tota haec doctrina constat ex Aristotele lib. 1. Posteriorum & eius Interpretibus ibidem.

35. Quinto suppono, per causam materialem, vel per causam formalem recte procedere posse Demonstrationem, vt clare docet Aristoteles lib. 2. Posteriorum text. 11. & docent omnes Interpretes, & patet euidenter; quia sunt intrinsecae effectibus, & necessariam connexionem habentes;

36. Sexto affirmo, definitiones perfectas esse media sciendi nobilissima; probaturque primo ex Aristotele lib. 1. de Partibus animalium cap. 1. vbi docet, in pluribus errasse antiquos Philosophos, quia ignorabant naturas rerum; non enim definiendi artem tenebant. & lib. 2. Posteriorum text. 2. ait, definitionem facere scire quidditatem rei; ergo est instrumentum vel medium sciendi primarium, quia explicat naturam definiti.

37. Septimo suppono, duplicem esse Mathematicam, puram & mixta; puramque habere pro obiecto formali quantitatem prout terminatam, & a materia abstracta, mixtam vero includere subministras scientias, quae quantitatis terminatae ope indigent in exercendis officiis, & ab ea, tamquam a regina, mensuras potestatis mutuantur, vt Optica, Statica, Musica, Cosmographis, Architectonica, Tactica, &c. de quibus singulatim in sequentibus disseremus, quae pondus, sonum, luces, colores, motum, ordinem pro-[12]portionemque partium contemplantur.

38. Vltimo suppono, definitiones Mathematicas esse perfectissimas, & essentiales vt plurimum, tales vt apud Euclidem, Archimedem & alios Mathematicos innumeros passim reperies. Quid in definitiones Circuli ab Euclide tradita mordere potes? quid in Quadrato, quid in Triangulo, quid in Parallelis? constant enim vt plurimum Genere & Differentia, conuertuntur cum definitis, nihil superfluum admittunt, nihil necessarium resecant, & aperte naturam exhauriunt subiecti.

[654] Palavra manchada.

39. Probatur ratione, Mathematicas esse veras scientias. Certitudinem & euidentiam conclusionum nemo hac tempestate Mathesi negauit; quia, vt bene Seneca ait lib. 1. cap. 4. Quaestionum naturalium, *rationes quae a Geometris afferuntur non persuadent, sed cogunt*; non tenui vi assensum precantur, sed euidenti certitudine extorquent. Ideo Mathematicae, licet nihil aliud haberent, perfectissimae cognitionis titulum sibi iure assumere possent. Quis Deo, Angelis & Beatis scientiam denegabit? & tamen non causas & effectus implorant, vt eorum adminiculo alia sciant; ergo extra essentiam scientiae genericam positum est, quod hoc vel illo modo cognoscatur obiectum, modo eius certa & euidens cognitio adsit.

40. Verum, quia cum Aristotelicis negotium gerimus, & de scientia discursiua & viatorum propria agimus, quidquid ad eius perfectionem a Peripateticis requiritur, id omne in copioso Mathesis sinu reperiri, abunde probabimus.

41. Primo. Illa est perfecta scientia, quae acquiritur per Demonstrationem a causa formali vel a definitione essentiali desumptam, vt probabui num. 35. & 36. sed Mathematicae innumera demonstrant per veras causas formales & definitiones essentiales; ergo Mathematicae sunt verae scientiae. Minorem probo cum Blancano Inductione. In primo libro Euclidis, Propositio prima demonstrat, Triangulum illud eo modo constructum esse aequilaterum, hoc [col. b] proximo medio, quia scilicet habet tria latera aequalia, quod medium est trianguli aequilateri definitio; quare erit perfecta Demonstratio: quia, siue definitiones reducantur as causam formalem, vt meliores Philosophi tenent, siue non, tamen omnes concordant, assumi posse pro medio in Demonstratione, & scientiam perfectissimam, &, vt Aristoteles loquitur, potissimam a priori gignere.

Dices, in hac demonstratione multa supponi & fieri quae sunt extra trianguli aequilateri essentiam, vt est circulorum constructio, &c. Respondeo Primo, plurimas esse Demonstrationes quae sine vlla linearum constructione aut diuisione comprobantur, vt in solo primo libro Euclidis Propositiones 15. 33. 34. 42. 46. Secundo dico, linearum constructiones non esse medium demonstrandi, sed adhiberi ad medii inuentionem & connexionem cum passione. Tertio aduerto, in omni problemate, quale est Propositio 1. Euclidis, constructionem linearum esse illi extrinsecam; quia docet aliquid facere ex lineis, angulis, superficiebus & corporibus Geometria, sicut ex numeris planis & solidis Arithmetica. Itaque in praesenti casu illae circulorum semidiametri non sunt extrinsecae rei quae demonstratur, imo llius subiectum sunt; ostenduntque causam aequalitatis laterum esse, quia sunt semidiametri circulorum aequalium vt bene notauit Proclus, Blancanus & Zabaralle. Qui alia de causa formali exempla desiderat, legat Blancanum in Appendice de Natura Mathematicarum.

42 Secundum argumentum desumo a causa materiali: nam argumentatio a partibus possibilibus ad totum, est a causa materiali, vt apud Philosophos in confesso est; & Aristoteles ipse text. 3. 5. Metaphys. id asserit, & tex. 11. 2. Posteriorum vtitur simili exemplo ad materialem causam explicandam. Sed Mathematici innumera demonstrant per causam materialem, inferentes, partes esse aequales toti, ergo Mathematici scientifice procedunt. Minorem probo Inductione. In Propositio[13]ne quinta lib. 1. Euclides probat, angulos ad basim ese aequales, quia, ablatis aequalibus partibus remanent aequales partes; sic in Propositione septima, suas posteriores lineas cum prioribus necessario coincidere, quia aliter sequeretur, vel partem esse aequalem toti, vel angulos isoscelis sub basi esse impares, contra illud quod ostensum est in quinta. eiusdem naturae sunt Propositiones 14. 15. 17. 32. 42. 45. 47. libri primi Euclidis, &c. Hic, si diuisionem realem inter causam & effectum requiris, minime desiderabis. Tertio, finis scientiae discursiuae est veritas, vt ait Aristoteles lib. 2. Metaphys. atqui Geometria & Arithmetica cum semper euidentiam pariant, semper etiam veritatem consequentur.

Vnde Aristoteles 1. Ethicor. cap. 7. Geometram appellat veritatis speculatorem. Et cum reliquae scientiae, nisi Mathematicis mediis vtantur, raro euidentiam pariant, raro veritatem assequentur, sed fere semper opiniones gignant, vnde eas merito non scientias, sed opiniones vocari voluit Plato.

44. Quarto, sola Mathesis ordine scientifico procedit: quia omni perfecta scientia discursiua supponit tria principiorum genera ex quibus gignitur, nempe definitiones, postulata, & axiomata, vt probat Aristoteles in Posterioribus. sed his pincipiis vtitur Mathesis, & inde admirandas verissimasque conclusiones elicit demonstratiuas. Hunc vero doctrinae ordinem, praeterquam in Mathematicis, & maxime hisce puris, nusquam est reperire.

45. Quintum argumentum suppeditat Toletus quaest. 42. Phys. in Conclus. 3. Physicus, inquit, & Mathematicus differunt in modo demonstrandi. Physicus enim frequenter vtitur demonstratione signi & effectus, quia ipius causae frequentius sunt occultae, nec per se sensibiles, effectus vero sunt sensibiles, vt, mors, motus, &c. quae ad sensum patent, quorum causae a sensibus sunt remotae. At Mathematicus frequentius a prioribus procedit, cum eius causae notiores sint effectibus; abstrahit enim a materia, & in intellectu [col. b] notius est quod prius est: ergo Mathematicus superat Physicum in modo sciendi, cum ille a notioribu nobis & natura [sic] progrediatur vt plurimum, iste ab effectu & a posteriori plerumque procedat.

46. Sexto ex Themistio cap. 2. sua Paraph. 2. Posteriorum; idemque asserit Auerroës, & communiter omnes. Demonstratio potissima ostendit & quod, & propter quid. quod profecto ceteris Demonstrationibus melius praestant Mathematicae, verbi gratia Propositio 32. lib. 3. Euclidis ostendit, angulus in semicirculo esse rectum, quod omnino ignotum erat, & affert causam quae <ig>norabatur [palavra com mancha]: sed in Physicis & Metaphysicis effectus plerumque noti sunt, & solas causas inquirunt; ergo Mathematicae demonstrationes sunt praestantissimae, quod non ignorauit Aristoteles 1. Posteriorum text. 30. *Quod sensitiuorum*, id est Physicorum, *est scire, ipsum vero propter quid Mathematicorum, hi namque habent causarum demonstrationes*.

47. Septimo, omnes probationes Mathematicae purae, imo & mixtae (praeter eas quae a Physicis mutuantur) sunt Demonstrationes partim a priori, partim a posteriori, vel a signi infallibili; vbi nihil probabile, nulla opinionum discordia, sed totum euidens, concors & verum cernitur.

48. Octauo, Demonstrationes Mathematicae purae a priori sunt tantum a causis intrinsecis, materia & forma: nam licet a fine & ab efficiente aliquando argumenta sumimus in Optica, Statica, Musica, & Cosmographia, tamen illa a Physicorum officinis empta in Arithmetica & Geometria nusquam comparent; nec a limine salutantur, imo potius eliminantur.

49. Supra num. 39. & seqq. vidimus, scientiam veram esse Mathesim, nunc assero, eam esse scientiam totalem genericam ab omnibus aliis distinctam, & plures sub se species continentem.

50. Hanc, contra Auctores num. 1. & seqq. relatos, tenet communis Peripateticorum tam Graecorum quam Latinorum, Thomistarum & Scotistarum [14] Schola: & probatur primo auctoritate Aristotelis lib. 6. Metaphys. text. 3. vbi ponit tres solas scientias speculatiuas, Metaphysicam, Physicam & Mathematicam.

51. Probatur ratione, quia scientiae distinguuntur per obiecta formalia, sed obiectum formale purae Mathesis est quantitas quatenus terminata in se est, & quatenus aliis accidentibus terminos tribuit, ad Mathematicas mixtas pertinet; ergo Mathematica est scientia ab omnibus aliis distincta. Maiorem concedunt omnes Philosophi. Minorem confirmo, nempe obiectum adaequatum Mathesis esse quantitatem prout terminatam; quia vt [de; ab??: mancha na página] hac terminatione variae oriuntur figurae &

numeri, quos solus Mathematicus definit, dequeipsis varia demonstrat. Si autem dari posset aliqua quantitas terminata & simul infinita, de ea, quatenus terminata, Mathematicus potest disserere, vt bene docet Blancanus cap. 1. de Natura Mathesis.
52, Dices, quantitatem spectare ad Physicam, quia est accidens corporeum, ergo non ad Mathematicam, Respondeo, idem ens reale, secundum diuersas rationes formales, posse ad diuersas pertinere scientias; quia idem Deus aliter a Metaphysico, aliter a Theologo, & aliter a Beatis cognoscitur: sic eadem quantitas, si parua licet componere magnis, aliter a Physico spectatur, nempe vt corporis naturalis accidens; & aliter a Mathematico, nempe vt terminata & figuras tribuens.
53. Dices secundo, quantitatem essentialiter includere respectum ad substantiam, ergo sine substantia considerati nequit. Respondeo cum Scoto, falsum esse Antecedens, & licet verum esset, nihil tamen concluderet argumentum, quia Mathematica non contemplatur essentiam quantitatis, sed eius terminos, qui omnino extra essentiam sunt: eadem enim quantitas in figuras diuersorum terminorum, vt triangulus in quadratum, transformari potest, manente eadem essentia & integritate quantitatis continuae.
54. Secundo probo nostram senten[col. b]tiam. Illa scientia est vna, quae vnius obiecti formalis principia propria, species & passiones considerat, ex quibus nascitur peculiaris modus procedendi, definiendi & demonstrandi, vt aperte docet Aristoteles 1. Posterior. text. 25. & 43. sed Mathesis habet propria principia, & innumeras passiones ostendit de suis subiect<is> [mancha na folha] perpetua Demonstrationum serie & connexione cum principiis concatenatas; ergo Mathesis est vna scientia ab aliis distincta.
55. Maior patet, Inductione Minor constat. Arithmetica enim ostendit numerorum naturam, proprietates, proportiones, progressus & figuras, variasque operationes simplices & compositas, quas calamo, calculis, digitis, tabula Pythagorica, mobili & stabili perficit ad vnguem; vt, Infinitos numeros esse, qui tantum procreant in vnum additi, quantum per se inuicem multiplicati. Infinitos esse, ex quorum multiplicatione oritur numerus minor alterutro aut quolibet multiplicantium. Infinitos esse, qui, facta vnius per alterum diuisione, quotientem procreant numero diuidendo maiorem.
56. Geometria demonstrat, quatenus speculatiua est, varias quantitatis continuae proprietates, proportiones & figuras; & quatenus practica, in altimetria longitudinem, latitudinem & profunditatem linearum perpendit; in planimetriam superficies quaslibet mensurat; in stereometria soliditatem corporum contemplatur: vt, figuram orbicularem omnium esse capacissimam inter Isoperimetras, reliquarum autem figurarum vnamquamque tanto capaciorem, quanto propius accedit ad circulum aut globum: impossibile esse dari plura quam quinque corpora regularia: Hexagonam figuram inter figuras vndequaque replentes esse capacissimam, ideoque illam suis cellulis apes, vespas, crabrones accomodare: perpendicularem lineam esse omnium dimensionum regulam. & sexcenta similia.
57. Optica pro triplici propagatione radiorum directa, repercussa & infracta, de radiis visus & lucis infinita [15] demonstrat: vt, Cur plus & melius semper videant oculi quam oculus, etiam in homine lusco. Cur altero clauso oculo, transuersoque a latere digito, baculus in aëre constitutus certo tangi non possit. Cur Sphaerae pars visa, quo re ipsa minor est, eo maior apparet. Cur Solis illuminationes per angulosa foramina profusae, in planis obiectis rotundas aut ouales formas induant. Quomodo, dato quolibet obiecto, quotlibet repraesentetur per specula; sic montem ex atomo, suillum aut asinum caput ex humano, elephante ex capillo facies. Quomodo per refractiones eodem tempore tam non quam Antipodae nostri, Solem oculis contemplemur.
58. Mechanica, seu machinatrix scientia, Geometria & Physicae subalternata, & ex illarum principiis, machinarum omnium constructiones & demonstrationes tradit, centrobaricam & Staticam examinat; vt, Cur sedentes, cum e sessione surgere volunt,

retrorsum crura antrorsum caput & pectus iinclinent. Cur supini homines corpus complicent, vt se erigant. Cur ascendentes, & dorso onerati, spinam inflectant. Cur gibbosi senes genua antrorsum incuruent. Cur globus plumbeus & laneus aequalis magnitudinis ex eadem altitudine cadentes, eodem sensibili tempore ad terram perueniant. Cur possit vacua libra aequilibris esse, &, impositis inaequalibus ponderibus, aequilibris permanere. Cur fundae & balistae tam violenter contorqueant saxa. Cur veterum aries per funem suspensus violentior. Cur longiores hastae per extremitatem difficilius quam per medias partes ferantur. Cur ligna genibus applicata, aut pedibus supposita, per extremum apprehensa facilius facilius frangantur. Cur, quo antenna sublimior, eo celerius feratur nauis. Cur modico gubernaculo nauis ingens obliquetur. Cur tanta remorum vis, praesertim in medio nauis. Cur securis, adacto per longius manubrium ictu, validius scindat. Quomodo ingenia hydraulica, pneumatica, & pyrotechnica, cuiusmodi sunt fontes iucundissi[col. b]mi, hydrohorologia communes & proprios astrorum motus exhibentia, harmonicis rationibus conficiantur. Quomodo data potentia datum pondua multifariam moueatur. Quomodo a Tarentino columbae volantes, a Regiomontano aquilae & dracones volantesm ab Herone sigilla automata excitentur.

59. Musica sonos non quoscumque, sed numerosos demulcendis auribus accomodatos demonstrat. Tota enim quae ex vocibus aut instrumentis musicis percipitur harmonia, numerorum proportionibus debetur accepta. Hic exhiberi potest sonus habens datos quoslibet gradus acuminis & grauitatis; & dato quolibet sono, alius in data proportione inueniri, variatis nimirum longitudine, ambitu, tensione & densitate corporum sonantium. Hic radio redditur, cur Dorio graui, Phrygio bellicoso, blandientique Lydio diuersi animorum motus excitentur.

60. Denique Cosmographia demonstrat totius vniuersi & praecipuarum eius partium descriptionem, quoad locum, figuram, motum, magnitudinem, illuminationem, vmbram, & similia horum consectaria. Hic tibi demonstrabitur, Solem illuminare plusquam dimidium cuiuslibet astri, in terra autem 14. minuta vltra medietatem hinc & inde collustrare. Telluris sphaericitati minus obesse montes, quam decima pars granuli papaueris, aut capillus globo pedali comparatus obest. Fieri posse, vt, aestu solo deferente, ex eodem loco, & eodem tempore Orientem aut Occidentem petas.

61. Tertio, ex Thomistis nostram sententiam confirmo. Tria sunt genera rerum quae diuersimodi naturaliter sciuntur; quia quaedam sunt entia extra materiam, & haec pertinent ad Metaphysicam; quaedam in materia. quod duobus modus fieri potet. Alia enim sunt in materia, & sine illa definiri & sciri possunt, vt est quantitas, sonus, lux, color, grauitas, leuitas, & similia, quae, quoad certas proprietates, numeros, & terminos, secundum se considerantur, & haec ad Mathematicam [16] spectant. Alia ita sunt in materia, vt neque sine illa sciri aut definiri possint, & haec ad Physicam reducuntur.

62. Quarto, triplex est abstractio a materia; prima, a materia singulari, seu signata; secunda, a materia singulari & vniuersali, non secundum rem, sed secundum rattionem, tertia, a materia secundum rem & rationem. Prima competit Physicae, secunda assignatur Mathematicae, & tertia Metaphysicae tribuitur; ergo tres scientias totales constituunt.

63. Quinto, probant Scotistae. Illa quae possunt cadere sub scientia speculatiua, sunt tantum tria: primum est ens vt ens, & tractatur a Metaphysico; secundum corpus naturale, vt habet in se principium operationum, & pertinet ad Physicum; tertium est corpus naturale vt quantum, vel quantitas , & spectat ad Mathematicum.

64. Sexto, probat Albertus Magnus in principio suae Philosophiae. Quia aliae res sunt tantum intelligibiles per se secundum naturam, & de his est Metaphysica; aliae

intelligibiles, & imaginabiles, vt est quantitas, circa quam versatur Mathematica; aliae intelligibiles, imaginabiles, & sensibiles, vt sunt res naturales, quas tractat Physica.

65. Ad primum argumentum pro prima opinione ab auctoritate Procli desumtpum respondeo, Ibi Proclum referre sententiam cuiusdam Amphinomi verbis citatis, quem postea impugnat auctoritate Gemini & ratione ex propria sententia his verbis: *Quando igitur Geometris Syllogismus per impossibile fuerit, symptoma tantum inuenire cupiunt; quando autem per praecipuam demonstrationem, tunc rursus, si quidem in particulari demonstrationes fiunt, causa nondum manifesta est, si vero in vniuersali, in omnibusque similibus, continuo & ipsum propter quid manifestum est*. Haec est tota loci illius integra series, quem si aduersarius totum legisset, nigram, quod aiunt, caudam habere inuenisset. Mathematicas autem per veras causas demontrare, vidimus num. 39. & seqq. Et ne stateram transilire videamur, Procli mentem erga Mathema[col. b]ticas expendamus: qui in primo & secundo libro Commentariorum in Euclidem, totus est in summis Mathesis laudibus cumulandis, eamque esse perfectissimam scientiam, saepius non solum asserit, sed etiam demonstrat. vt lib. 1. cap. 10. & lib. 2. cap. 5. de Euclidiana Geometria verba faciens, ait: *Adhuc autm, omnis generis syllogismorum modos, alios quidem a causis fidem suscipientes, alios vero a certis notis +erfectos, omnes autem inuincibiles & certos, as scientiamque accomodatos.* Ergo Proclus in demonstrationibus Mathematicis causas agnoscit.

66. Ad secundum argumentum ab Aristotele petitum, vbi ait, *In Mathematicis non per se, sed similitudine quadam principia appellantur*, respondeo, Loqui Aristotelem de principio efficienti, non de principio materiali & formali; imo eodem in loco testatur, Mathematicas habere veras causas his verbis: *Nam si habente trigono duos rectos necesse est, tetragonum quatuor rectis constare, clarum est, quod trigonus duos rectos habens causa eius existit; id autem necessario euenire, patet ex Analyticis.* Viden quomodo Chaenici insideant, qui mentem Aristotelis mutilam citant. Et, vt clarius veritas elucescat, attente lege Analyticos posteriores Aristotelis, & de eius mente dubitare non poteris. nam inter alia text. 23. primi Posteriorum: *Vnunquodque autem scimus non secundum accidens; quando secundum illud cognoscimus, secundum quod inest, ex principiis illius, secundum quod illud, vt duobus rectis aequales habere, cui inest per se ex principiis huius.* Vbi manifeste Aristoteles asserit, Demonstrationem illam, qua Geometra ostendit omne triangulum habere tres angulos duobus rectis aequales, procedere ex primis immediatis, ex iis quae sunt per se, & secundum quod ipsum, nullo autem modo ex iis quae sunt per accidens. Textu deinde 29. primi Posteriorum: *Conuertuntur autem magis quae sunt in Mathematicis, quoniam nullum accidens (sed & hoc differunt ab iis quae sunt in disputationibus) sed definitiones*. Vbi vides Mathematicos nullum accidens, seu [17] contingens accipere, sed definitiones, id est per causas formales procedere. Textu vero 31. Iuculentiissime mentem declarat: *Figurarum autem maxime scientialis est prima; Mathematicae namque scientia per hanc Demonstrationes ferunt, vt Arithmetica, Geometria & Perspectiua, vt fere dixerim quaecumque ipsius propter quid considerationem faciunt*. Postea text. 11. 2. Posteriorum asserit, Demonstrationem, qua Geometra oribat angulum in semicirculo esse rectum, esse a causa materiali. Videant ergo aduersarii, quomodo Aristoteli dextram iniecerint. Similia habet 2. Physic. textu 68. *Aut enim ad ipsum quid est reducitur ipsum propter quid, vltimum in immobilibus, vt in Mathematicis; ad definitionem enim recti, aut commensurabilis, aut alterius cuiuspiam reducitur vltimum*. & lib. 6. Metaphysi. text. 1. *Mathematicorum autem principia, elementa & causae sunt*. Discant ergo qui Aristotelem pro contraria sententia afferunt, vt in posterum deligant quem diligant.

67. Ad tertium argumentum Platonis respondeo, eum non loqui absolute, sed comparate ad Metaphysicam, & ita circa essentiam quantitatis quodammodo somniare; quia non pertinet ad Mathematicum, considerare quantitatem vt ens, neque quoad praedicata essentialia, sed vt terminatam & figuratam. Quanti vero Plato fecerit Mathematicas, constat ex eodem lib. 7. Reipublicae, quem etiam Proclus lib. 1. cap. 8. ad verbum fere sic recitat: Ideo & in Republica Socrates recte dixit, oculum animae, qui ab aliis studiis excaecatur defoditurque, a Mathematicis tantum disciplinis recreatur, exci<ta>turque ad eius qui est contenplationem, & a simulacris ad ea quae vera sunt: nam pulchritudo & ordo Mathematicarum rationum, firmitudoque ac stabilitas contemplationis non ipsis coniungit intellectibus, perfecteque in ipsis obfirmat, perpetuo quidem manentibus, & diuina pulchritudine collucentibus, ac mutuum ordinem seruantibus. Considera, Lector, quam arctum annulum gestent, qui Platonem Mathematicas contemnentem inducunt. Nonne omnes ageometretos e suo gymnasio reiecit? Nonne, vt ex Philopono constat, suis auditoribus quotidie aliquod problema Mathematicum proposuit? Nonne de Legibus 6.7. de singulis Mathematicis addiscendis leges condidit; vbi Geometriam adeo extollit, vt asserat, assymetriam quantitatum ignorare, non hominum, sed porcorum ac pecorum ignorantiam esse? Nonne in Epinomide de Astronomia mira praedicat, quod ea, inter omnes scientias, animum ad caelestia atque diuina extollat, indeque ad summiboni cognitionem atque amorem alliciat, quam veram esse sapientiam diuinitus traditam pluribus fatetur? Cur dixisset Plato Deum geometrizare, nisi ob summa Geometriae Excellentiam? Et ideo ipse non credebat aliarum causarum quam formalis & materialis, quas Mathematici tractant, speculationem Philosophicam esse magnifaciendam, vt refert Aristoteles lib. 1. cap. 7. Metaphys. efficientem enim & finalem numquam explicuit; propterea quoa a puris Mathematicis numquam tractarentur, praeterea Proclus in Euclide ait. Mathematicam vero, omnino rerum sempiternarum vim habentem scientiam appellat Plato. & paulo post haec verba habet: *Mathematica tamen est scientia, non vt a suppositione immunis, sed vt propriarum in anima rationum cognitrix, & vt causas conclusionum afferens.* Ex dictis patet, eos ignem gladio fodere, & sese inani opera excruciare, qui Platonem contra Mathematicas producunt.

68. Ad quartum respondeo, Mathematicas requirere non solam imaginationem, sed profundissimum discursum, quia omnia illationis expers est imaginatio: sunt autem in nonnullis propositionibus 50. & 60. consequentiae; quid dico in nonnullis, cum totum Euclidis Opus sit perpetua quaedam illationum catena admirabilis? Cur autem Aristoteles dixerit, puerum fieri posse Mathematicum, non autem sapientem, aut naturalem, respondeo cum Blancano, causam esse, vt ipse Aristoteles declarat, quia ad sapientiam & prudentiam requiritur ex[18]perientia, quae in puero deest. Facilius tamen puer moralia intelligit quam Geometrica. Facilius enim capiet puer quid sit virtus & vitium, quam 5. aut 7. <p>rimi elementorum. Itaque, quod puer <s>apiens aut prudens esse nequeat, defectus non est ex parte intellectus, sed ex parte experientiae. Neque obest, quod pueris primo loco tradantur, quia nullam artem aut facultatem inire possunt, quae Mathesis adminiculo non indigeat; quare totum aetatis robur & florem vsque ad trigesimum aetatis annum, vt ait Plato, in iis occupabant. Dicam sincere, inquit Blancanus, quod ipse, dum eas per plures annos docerem, expertus sum, quoscumque reperi ingenio in Mathematicis pollere, hi pariter in omnibus aliis excellebant. requirit enim studim istud omnes ingenii partes, imaginationem, discursum & memoriam: idcirco veteres puerorum ingenia ad Mathematicas, quasi ad Lydium lapidem, experiebantur.

69. Ad quintum respondeo cum Blancano, In toto Euclide non esse plures quam tres Demonstrationes per Superpositionem factas; secundo, eas esse perfectas

Demonstrationes, nec illam Superpositionem esse Demonstrationis medium, est enim loco constructionis: neque quae probanda sunt, aequalia illa superponuntur, sed superponuntur per intellectum quaedam aequalia, vt ex eorum Superpositione appareat aequalitas eorum quae non superponuntur. Aduersarii autem Superpositionem pro medio vsurpari putant, & inde absurde criminantur absurda. nam, vt ait Horatius,

Syncerum est nisi vas, quodcumque
infundis acescit

70. Ad sextum dico, Propositionem 4. & 8. assumere pro medio Aequalitatis congruentiam basium & angulorum, quae videtur definitio Aequalitatis; & ita numquam principium petunt sed probant mediis diuersis, neque reuertuntur, cum ad finem peruenerint, sed progrediuntur. Verum numquam tam bene cum rebus humanis actum est, vt optima omnibus placeant. Quod ad sextam Propositionem attinet, duo [col. b] illa latera trianguli aequalia esse probat ab impossibili, quia alias sequeretur, partem esse aequalem toti, & sic ollae vestigium in cinere turbato citius, quam circulum in Mathematicis, inueniunt.

71. Ad septimum respondeo, Nullum tale principium apud Mathematicos reperiri, neque de eius veritate in humanis disputationem suscipio. Videatur de hac re P. Vasquius in materia Trinitatis, & alii Theologi ibidem. Istud vero principium, Qae sunt aequalia vni tertio, sunt aequalia inter se, apud Mathematicos frequentissimum neque principiis diuinis neque humanis repugnat, imo lumine naturali, tamquam primum principium, apud omnes stabilitur, & extra viam regiam deflectit qui ab eo recedit.

72. Ad octauum dico Primo, Mathematicum considerare vera entia, nempe figuas quantitatis, proportionem ponderum, sonorum, lucis & motus, &c. Et licet forte in rerum natura non sit producta superficies in materia, quae vere circularis sit, cum omnis materia, saltem sublunaris, sit porosa & inaequalis; tamen quis denegabit, a Deo produci posse talem materiam, quae contradictionem inuoluit. Aduersus Solem loquitur qui repugnat. Secundo, concedamus gratis, Mathematicas agere de quibusdam quae non sunt vera entia; quid inde, obsecro? Nonne Metaphysicus agit de ente rationis & reali? Nonne Logicus contemplatur Syllogismum demonstratiuum & elenchum, Physicus formam & priuationem, Theologus Deum & idolum, virtutem & vitium, quia contrariorum eadem est disciplina?

73. Ad nonum, fateor, Mathematicas a materia abstrahere, & inde insignem certitudinis nobilitatem adipisci, quia, vt bene Toletus in 2. Physicor. quaest. 4. concl. 4. omnis Physicae imperfectio a materia pendet, vnde Aristoteles 2. Metaphys. text. 16. tradens huius non exactae certitudinem, ait, Natura materiam habet. & post pauca: At res Mathematicae, cum ab hac materia separent, simpliciter necessariae sunt. semper enim omnis trian[19]gulus habet tres angulos aequales duobus rectis. Secundo, cum Bancano respondeo, Melius esse de aliquibus accidentibus veritates inumeras cognoscere, easque admirabiles, quam graculorum more circa substantias obstrepere, & mille opinionum turbinibus ac discordiis huc illuc agitari, neque vllius vmquam substantiae cognitionem attingere. Quod additur de abstractione a bono, impostura est, vt clare ostendit Aristoteles lib. 13. Metaphys. *Qui dicunt, Mathematicas scientias nihil de bono vel pulchro dicere, falsum dicunt, dicunt enim, & maxime ostendunt; nam etiamsi non nominant, quia tamen opera & rationes ostendunt, nonne dicunt de eis? pulchri namque maxime species sunt, ordo, commensuratio & definitum, quae maxime a Mathematicis scientiis ostenduntur*. Ego in singulis Mathesis partibus suis in locis monstrare contendam, honestatem, vtilitatem & voluptatem inesse maximam, ita vt facilius oleo sellam abstergas, quam a Mathematicis bonitatem auferas.

74. Ad decimum, non nego, Pseudo-mathematicos, Genethliacos, Indiciarios, qui de actibus liberis calculum ferre, tamquam e tripode Apollinis, audent, merito proscribi;

quia meras nugas & Apinas gerras popello obtrrudunt, vt obolum extorqueant: calumniose tamen faciunt, qui istorum impostorum culpam in reliquarum Mathematicarum professores transferre gestiuunt, non secus ac illi qui infamem meretricum maculam castis virginibus honestisque matronis, ob feminini generis odium, imponunt.

75. Ad vndecimum abunde satisfecimus num. 39. & seqq. & contrarium probauimus.

76, Ad duodecimum, negamus, Principia Mathematica non esse per se, quia sunt necessaria: in eis nihil est contingens, nihil opinabile, nec quidquam probat allatum exemplum, quia proximum medium inducens Aequalitatem, est eorum mutua congruentia, quae est Aequalitatis definitio, saltem descriptiua, illud vero tertium assumitur ad inueniendum medium, non vt medium; saltem igitur apponant, & aequalitatem adhibeant, priusquam Mathematicas condemnent.

77. Ad decimum tertium, asserimus, Mathematicas habere duplicia Principia, comunissima & propria, & vtraque assumere pro praemissis, ad scientificas conclusiones educendas; habent enim communissima, vt, Omne totum maius est parte, Quae sunt aequalia vni tertio, sunt aequalia inter se; habent & propria, vt, Omnes anguli recti sunt aequales, lineae rectae non parallelae in infinitum, productae in eodem plano cconcurrunt, & ex his & illis generant scientiam, vt consulit Aristoteles in Posterioribus, dum de Principiis disserit.

78. Ad decimum quartum, nego, Definitiones Mathematicas esse malas; quia, verbi gratia, definitio trianguli Oxygonii explicat essentiam trianguli Oxygonii, vt tale est, licet non vt quantitatiua, sed vt figurata, quod adversarii non advertunt; &, vt aiunt, sine farina & vitibus amputatis sacrificium adornant.

79. Ad vltimum, ingenue fatemur, Quaedam in Mathematicis nondum esse scientifice enodata. Sed quid inde? ergo acquisitam gloriam amittent, quia adhuc campus superest in quo virtutem exerceant? Non bene Imperium gerit, nisi qui prius ferre didicerat, dulciorque est honoris per labores & pericula parti possessio. Eia ergo, generosi animi, qui Mathesim colitis, ad excelsum huius scientiae culmen properate, Paralogismos, tamquam Adonidis hortulos in testulis nutritos, & ad dies pauculos vernantes confringite, & solidas doctrinae radices e secundo huius pulcherrimi montis sinu quotidie suppullantes & germinantes indefesso labore carpite.

80. Respondetur argumentis pro secunda opinione. Ad primum respondeo cum P. Vasquio, Non in omnibus virtutibus inueniri rationem formalem iustitiae: & licet omnes scientiae perficiant intellectum, tamen sub diuersis rationibus formalibus, vt supra vidimus; quare infixo aculeo fugiunt, nisi [19] eamdem rationem formalem omnibus inesse monstrauerit.

81. Ad secundum respondeo a similitudine desumptum, Eumdem exercitum & ciuitatem sub vnius Ducis & Praefecti imperio viuere; & eius legibus gubernari. Si ergo sunt variae scientiarum leges, & toto caelo diuersus modus procedendi, quo vnitatis vinculo coarctentur nescio, nisi dixeris, omnes eumdem intellectum perficere, sed hoc nodum non soluit, quia accidentia non distinguuntur per subiecta, sed obiecta: & si Metaphoris gaudes, non omnes homines; licet omnes naturam humanam habeant, yamen non omnes sub eodem Imperatore militant.

82. Ad tertium dico, Metaphysicum considerare rationem entis extra materiam lumine naturali cognoscibilem, variasque rerum species immateriales, quae a primo ente tamquam a fonte proficiscuntur, & ad quem, tamquam ad felicitatis portum, omnia referuntur, quae nostrorum negotiorum prora & puppis esse debet; tamen inde non sequitur, nos non posse creaturas corporeas sub diuersa ratione indagare, variasque species in materia concretas contemplari: nam licet Mathesis obiectum a materia

sensibili secundum rationem abeat, tamen re ipsa accidentia corporea quasi syncretismo speculatur.
83. Ad quartum respondeo, Physicam & Mathematicam esse partes vnius sapientiae materialis, non formalis; nam licet idem intellectus regnum inhabitent, tamen bellis intestinis inter se dissident.
84. Ad quintum respondeo Metaphysicam considerare obiecta scientiarum vt sunt entia, non vero vt entia corporea & terminata; quia quantitas secundum suam essentiam est Physicae considerationis, sed secundum terminos & figuras ad Mathematicam spectat, quibus quasi anchoris nixa, in [col. b] portu firma & immota sedet. Quapropter ad nullam scientiam pertinet, aliis scientiis obiecta assignare & illa distinguere, sed est munus periti habentis habitum omnium scientiarum; quia quaelibet scientia habet suum obiectum ab aliis distinctum, ergo danda erit illi alia scientia superior, quae illi obiectum ostendat. & idem de hac scientia dicendum erit. Quare ne detur processus in infinitum, & sine capite fabula, vnaquaeque suum obiectum, tamquam intime sibi notum, cognoscat.
81. Ad sextum respondeo, Eos inter sacrum et saxum versari, qui vnum habitum pro omnibus opinionibus statuunt: quasi vero de omnibus rebus eadem facilitate fingere liceret. Ego habitus per actus distinguo, & actus per ordinem tendendi in obiecta; qui aliter faciunt, vereor ne inter malleum & incudem haereant.
86. Ad septimum respondeo, Caelum & elementa considerari a Physico vt corpora naturalia, Metaphysicam vero & Mathematicam nullum inire foedus, nisi vtriusque copiae violenter in angustum cogaritur.
87. Ad octauum respondeo, Metaphysicam considerare seriem praedicamentalem, non tamen omnes res particulares in serie praedicamentali positas secundum rationes proprias examinare, sed id relinquere scientiis; quia cum summo discrimine, & quasi in acie nouaculae viuunt, qui aliena iniuste vsurpant.
88. Ad vltimum respondeo, Argumentum probare, omnes scientias subiectiue & materialiter in vnam coalescere, & quasi cumulatiue sine ordine simul existere; sed in hoc rei cardo vertitur, vt vna ratio formalis omnibus communis inueniantur.

Ex dictis in hoc Capite liquet, Mathematicas esse praestantissimas scientias, ab omnibus aliis omnino distinctas.

Documento 9. Inácio de Carvalho

Compendium Logicae Conimbricensis e Societate Jesu. Distribuitur in Disputationes octo. Prima agit de Proaemialibus. Secunda de Vniuersalibus in Genere. Tertia de Vniuersalibus in Specie. Quarta de Praedicamentis. Quinta de Interpretatione. Sexta de Priori Resolutione. Octava demum de Topicis, et Elenchis. Cum facultate Superiorum. Ex Typographia Academiae Eborensis. Anno Domini M.DC.LXXXIII.[655]

[p. 440; §128] Notandum est Mathematicas disciplinas alias esse mixtas, quae scilicet considerant Quantitatem in subiecto, v.g. Astrologia, Musica, & Perspectiva: alias esse puras, quae videlicet considerant Quantitatem extra subiectum, nimirum extra materiam, & accidentia sensibilia; quales sunt Arithmetica, & Geometria. Non est dubium utrasque dici scientias lato modo, cum sint notitiae certae, & evidentes. Si vero scientia sumatur rigorose, prout hic definitur ab Aristotele, certum etiam est Mathematicas mixtas esse

[655] A transcrição apresentada baseia-se no exemplar da BNP (SA 1568 P.). O compêndio é da autoria de Inácio de Carvalho e resume o trecho do comentário de Sebastião do Couto; para uma descrição, veja-se Barbosa Machado 1960, *s.n.* e Pereira Gomes 1960 383-387, especialmente 385.

rigorosas scientias, saltem ex parte, qua naturales sunt, quia ut sic, cum non abstrahant omnino a subiecto, & materia sensibili, vero causas afferre possunt. De Mathematicis vero puris

[§129] Resolutio sit Mathematicae disciplinae non sunt rigorosae scientiae ab Aristotele hoc loco definitae. Prob. I. Quia scientia definita ab Aristotele acquiritur per causam; sed purae Mathematicae non habentur per causas; ergo &c. Probo Minorem. Purae Mathematicae considerant Quantitatem extra subiectum. Quantitas autem ut sic non habet causam Efficientem, siquidem a nullo Efficiente creato produci potest extra subiectum; non causam Finalem, quia haec solum datur quando Efficiens eam intendit; non Materialem, quia consideratur extra omnem materiam; non denique Formalem, quia nullo informata accidente spectatur; ergo purae Mathematicae non habentur per causas. Prob. 2. Praecipua causa Demonstrationis est essentialis definitio subiecti, sed purae Mathematicae nihil curant de tali definitione; non enim explicant naturam Quantitatis per causas a priori, sed ad sumum afferunt definitiones accidentales; ergo non sunt scientiae hic a Philosopho definitae.

[§130] Dices I. Passiones, quas demonstrat pura Mathematica, habent subiectum; ergo per illud demonstrantur a Mathematico; ut per causam Materialem. Resp. neg. Conseq. nam licet tales passiones, & proprietates aliquod subiectum admittant, tamen per illud non demonstratur a Mathematicis; hi enim nullius entis realis naturam, & essentiam considerant, ut in [re est], sed ut imaginationi subest, sub qua consideratione suarum passionum verum, & reale principium non est.

[§131] D[ices] 2. Partes integrantes Quantitatis sunt verae illius causae [p. 441] essentiales, & componentes; atqui Mathematicus in suis demonstrationibus procedit per tales partes: ergo demonstrat per causas. Resp. disting. Min. procedit per tales partes, ut vera, & realia entia sunt, nego Minorem, sub aliqua consideratione accidentali, concedo Minorem. Hoc autem non sufficit, quin ut sic non sunt causae. Quando igitur Mathematici segmenti, partibusque ad probandum utuntur, non accipiunt haec, ut sunt principia totius, illudque integrant; sed ut quondam habent commensurationem, & proportionem; quae rationes sunt accidentales.

[§132] Collige, tametsi verum sit, quod ait Euclides, latera trianguli esse aequalia, ex eo quod sint lineae ductae a centro ad circunferentiam aequalium circulorum; id tamen non esse demonstrationem ex mente Aristotelis; quia videlicet circulus non est causa per se connexa cum aequalitate linearum; siquidem adhuc lineae laterum trianguli essent aequales, tametsi nullus circulus foret possibilis. Unde habebit quidem Mathematica suas propositiones certas, & evidentes; cum autem non procedatur per veras causas, ut dictum est, non comprehenditur nomine scientiae hic a Philosopho definitae.

Documento 10. Conclusões (BNP 6512 REL).[656]

(Tese 17) Conclusiones Dialecticae, Quaestio disputanda *Vtrum obiectum euidenter intuitiue, & in se notum discursum terminare queat, saltem virtualem*. Praeside P. Francisco Valente e Societate Iesu, Tuebitur Antonius Pinto. Integro die Lunae, 19. Martii. Conimbricae. Cum facultate Inquisitorum & Ordinarii. Apud Didacum Gomez de Loureyro. Anno Domini 1612. [...] Octaua conclusio. [...] Conclusio perfectae scientiae non habentur, nisi per causam, non solum in cognoscendo, sed etiam in essendo, vel secundum se, vel quoad nos. Mathematicae disciplinae secundum propriam considerationem a perfecta scientiae ratione degenerant. Nona conclusio...

(Tese 30) Conclusiones Dialecticae, Quaestio disputanda *Vtrum scientia supernaturalis sit una simplex qualitas*. Praeside P. Iacobo Secco e Societate Iesu, Tuebitur Simon Leitam ex eadem Societate integro die Martis, 17. Maii. Conimbricae. Cum facultate Inquisitorum & Ordinarii. Ex officina Didaci Gomez Loureyro Academiae Typographi. Anno Domini 1611. [...] Conclusio VIII. [...] Scientiae definitio a Philosopho tradita, Diuinae & Angelicae accomodari non potest, nec sacrae etiam Theologiae[...]. Conclusio IX...

(tese 47) Conclusiones Philosophicae ex libris Physicorum. Quaestio disputanda *Vtrum in creaturis obedientialis potentia naturaliter cognoscatur ad effectus etiam in specie & supernaturales quoad subatantiam*. Praeerit P. Franciscus Valente de Vasconcellos, Societatis Iesu, Tuetur Emmanuel Ribeiro de Sousa. Integro die Martii, 20. Conimbricae. Cum facultate Inquisitorum & Ordinarii. Apud Didacum Gomez de Loureyro. Anno Domini M.DC.XVIII. [...] Prima conclusio. Vtrum scientia per se infusa sit simplex qualitas. Contemplatrix Philosophia adaequate diuiditur in Metaphysicam, Physiologiam, & Mathematicam: haec species subalterna, illae infimae reputantur. [...] Mathematica doctrinae ordine est prior, quam Physiologia: haec moralem antecedit doctrinam: Metaphysica auscultationis ordine est naturalium omnium post rema, si tamen non perfecta in suo genere, sed absolute perfecta omnium scientiarum adeptio spectetur, Metaphysica doctrina ordine prima acquiri debet. Physica est practicis scientiis nobilior: inter speculatiuuas Metaphysica est dignitate prima, secunda Physiologia; tertia Mathematica: e contra, si demonstrandi certitudo, & euidentia respectu humani intellectus consideretur. Inter Mathematicas, Arithmetica, quam Geometria nobilior, & demonstrandi euidentia, & dignitate subiecti [...].

[656] Citamos, como documento 8, trechos das teses 17, 30 e 47 incluídas no impresso da BNP com a cota BNP 6512 REL. Em conjunto mostram as diversas matizes com que se abordava o tema do estatuto da matemática: a tese 17 é de Francisco Valente e explicitamente nega estatuto científico à matemática; a tese 30 é de Diogo Seco e não menciona a matemática, mas apenas a teologia; a tese 47, que indica, como presidente, Francisco Valente de Vasconcelos, opta por um escalonamento das ciências de acordo com diferentes critérios. Embora esta última tese tenha sido presidida por Francisco V. de Vasconcelos, ela deve representar o conteúdo das aulas de Diogo Pereira, que não pôde presidir à defesa das teses por doença (veja-se Pereira Gomes 1960, 241-242; 332-333).

Documento 11. Conclusões (BNP Res. 1071 A).[657]

1. [f. 9r]: Conclusiones Dialecticae. Quaestio disputanda, Num dari queat saltem diuinitus nomen, quo Deus comprehensiue cognitus significetur? Praeerit P. Georgius Cabral, e Societate Iesu. Tuebitur D. Antonius Mascarenhas, integro die Lunae 5. Martij. Conimbricae. Ex Officina Didaci Gomez Loureyro Academiae Architypographi. Cum facultate Inquisitorum, & Ordinarij, Anno 1607.

[f. 9r] Dialecticam scientiar<um> ducem iure possumus nuncupare. Non tantum in scientiis, ac Philosophiae partibus numeratur, sed ita caeteris necessaria, vt sine ipsius ope absque erroris periculo comparari nequeant. Eius formale obiectum intellectus operationes, prout sunt ad veritatem inuestiganda dirigibiles. Practica simpliciter dicenda, etsi aliquos actus speculatiuos complectatur. In Angelis dari nequit. Ratione actuum diuiditur in docentem, & utentem; Vterque tamen ab eodem habitu dimanat. Topica quatenus vtens in omni materia probabili versatur. Topica, & Sophistica quatenus docentes, verae scientiae rationem sortiuntur. Vnde in partibus Philosophiae, sicut etiam Dialectica docens numerandae. Tot habitus specie diuersos includunt, quot sunt conclusiones diuersae ab ipsis demonstrabiles.

[f. 11r] Conclusio VIIII [em conjunto com a "conclusio VIII", é tirada "ex lib. de Posteriori Resolutione, &Topicis"]: Demonstrationis, ac scientiae definitiones a Philosopho inculcatae recte habent, vnico actu toti demonstrationi possumus assentiri; is tamen solum virtute dicetur discursiuus; secus si vtraque praemissa vnico actu a conclusione diuerso iudicetur. Praemissarum notitia scientiam certitudine, & euidentiam antecedit. In demonstrationibus circulus vniformis dari nequit. Scientiae causa instrumentalis demonstratio, Ex cognitione appreensiua praemissarum gigni potest. Neque Theologia, neque mathematica propriae scientiae rationem sortiuntur. Neutram propositionem aeque dubiam potest intellectus ex imperio voluntatis approbare. Scientia, & opinio habitualis simul esse possunt; actualis vero, nec diuinitus. Similiter de scientia, & errore, fideve philosophandum. Topicae propositionis definitio a Philosopho recte habet. Syllogismus probatiuus in quatuor vulgata membra apte, adaequateque diuiditur. Quaestionem soluit sexta Conclusio.

2. [f. 12r] Conclusiones Physicae. Quaestio disputanda, Num idem effectus a pluribus causis totalibus eiusdem ordinis, ac rationis diuisim produci queat naturaliter? Praeerit P. Georgius Cabral, e Societate Iesu. Tuebitur Hieronymus de Moraes ex eadem Societ. integro die Lunae .5. Mart. Conimbricae. Ex Officina Didaci Gomez Loureyro Academiae Architypographi. Cum facultate Inquisitorum, & Ordinarij, Anno 1607.

[f. 12v] Prima conclusio. Physiologia, rerum naturalium per proprias causas cognitio, vera scientia, parsque Philosophiae, contra Pythagoricos, habenda est. Eius subiectum Autores varie assignant, cum tamen in verbis laborent. D. Thomas praeferendus est, quatenus docet esse ens mobile materialiter spectatum, & a materia singulari tantum abstrahens. Doctrinae ordine Physica inter Mathematicam, & Moralem collocatur; omnibus practicis simpliciter est praestantior; inter speculatiuas vero, si dignitatem

[657] Citamos como documento 9 trechos das teses incluídas no impresso da BNP com a cota Res. 1071 A. Todas as teses de que se apresentam trechos em transcrição foram presididas por Jorge Cabral. Os ff. 112r-118v possuem as *assertiones* teológicas que o próprio Jorge Cabral defendeu enquanto estudante.

subiecti consideremus, Mathematica superior, Metaphysica inferior iudicatur; si demonstrandi certitudinem respectu nostri intellectus attendamus, post Mathematicam, & ante Metaphysicam abit. Aristoteles naturalem Philosophiam, non a libris de Coelo cum Mirandula, sed ab octo naturalis auscultationis, cum caeteris commentatoribus, exordimur; in quibus natura, causae, & passiones subiecti illius in communi, explicantur.

3. [f. 31r] Conclusiones Dialecticae. Quaestio disputanda, Vtrum dari queat habitus supernaturalis inclinans ad actum opinatiuum? Praeerit P. Georgius Cabral, e Societate Iesu. Tuebitur P. Thomas Nunes, integro die Iouis 8. Martij. Conimbricae. Ex Officina Didaci Gomez Loureyro Academiae Architypographi. Cum facultate Inquisitorum, & Ordinarij, Anno 1607[658].

[f. 32r] Conclusio IX. [em conjunto com a conclusão VIII "ex libris de Posteriori Resolutione ac Topicis"] Eas quas philosophus demonstrationis, ac scientiae tradidit definitiones, approbamus. Possumus ad libitum toti demonstrationi, vnico multiplicative actu assentiri; si vnico id fiat, talis actus solum virtute discursiuus erit; aliter dicendum si praemissas vnico actu, ab eo, quo conclusioni assentimur, distincto, iudicemus: praemissae, tum certitudine, tum etiam euidentiam, longe nobiliores quam scientia. Sacrae Theologiae, ac Mathematicae propria scientiae definitio non quadrat. Propositioni aeque dubiae non valet intellectus ex imperio voluntatis assentiri, vel dissentiri. Scientia & opinio habitualis, simul dari possunt, actuales vero nec divinitus; idem de scientia & errore, aut fide statuendum. Repugnat etiam posse Deum condere habitum super naturalem opinatiuum. Syllogismi probatiui, in quatuor vulgata membra diuisio, earumque definitiones apte traditae; idem dicendum de illa qua propositionis dialecticae natura declaratur. Quaestionem dirimit nona Conclusio.

4. [f. 43r] Conclusiones Metaphysicae. Quaestio disputanda, Num possit produci aliquid corporeum supernaturale? Praeerit P. Georgius Cabral, e Societate Iesu. Tuebitur Balthasar de Amaral, integro die Iou. 8.Mart. Conimbricae. Ex Officina Didaci Gomez Loureyro Academiae Architypographi. Cum facultate Inquisitorum, & Ordinarij, Anno 1607.

[f. 43v] Prima conclusio. Metaphysica, inter reliquas naturales scientias, dignitatis ordine primum sibi locum iure optimo vsurpauit; quae sola humanae sapientiae naturalis nomine digna est. Multum constat habitibus, qui inter se aliquam habent dependentiam per ordinem ad idem obiectum quod est ens. Nullas agnoscit scientias sibi proprie subalternatas: Omnes tamen ab ipsa maxime iuuantur. [...]

5. [f. 47r] Conclusiones Dialecticae. Quaestio disputanda, Vtrum essentia quantitatis aptius explicetur per diuisibilitatem physicam, quam per aptitudinem ad replendum locum? Praeerit P. Georgius Cabral, e Societate Iesu. Tuebitur Antonius Coresma Dalmeida integro die Iouis 15 M[artii]. Conimbricae. Ex Officina Didaci Gomez Loureyro Academiae Architypographi. Cum facultate Inquisitorum, & Ordinarij, Anno 1607.

[658] A primeira e a última conclusão são semelhantes às discutidas por António Mascarenhas (acima, nº 1). Transcrevemos apenas a última.

[f. 48r] Conclusio IX [em conjunto com a "conclusio VIII", é tirada "ex libris de Posteriori Resolutione, &Topicis"]: Scientiae definitio recte ab Aristotele tradita est, a qua Theologia, & Mathematica excluditur. Praemissarum cognitio scientificam, & certitudine, & euidentia antecellit. Vnicus actus iudicatiuus, totius potest esse demonstrationis, qui erit virtute discursiuus, & inadaequate intellectus, & scientia. Si tamen praemissae vno iudicentur actu, alteroque conclusio, is ad discursum demonstratiuum reducetur. Perfectus circulus in demonstrationibus implicat contradictionem. Scientia ex praemissarum assensibus effectiue, formaliter ex obiecto illarum pendet. Si intellectui contradictoriae propositiones aeque dubiae proponantur ad neutram earum magis ex imperio voluntatis inclinabit. Num vero idem simplex habitus fidei humanae inclinet ad assensus specie diuersos disputationi committimus. Diuisio syllogismi probatiui in demonstratiuum probabilem, sophisticum, & pseudographum recte habet. Sicut definitio propositionis Dialecticae, ac problematis. Quaestionem dirimit quarta Conclusio.[659]

6. [f. 49r] Conclusiones Phylosophicae. Ex libris Physicae auscultationibus depromptae. Quaestio disputanda, Vtrum Deus praeuio aliquo influxu physico, potentiam suapte natura indifferentem determinare queat, integra manente ipsius indifferentia? Praeerit P. Georgius Cabral, e Societate Iesu. Tuebitur Michael d'Fonseca ex eadem Societ. integro die Iouis .15. Mart. Conimbricae. Ex Officina Didaci Gomez Loureyro Academiae Architypographi. Cum facultate Inquisitorum, & Ordinarij, Anno 1607.

[f. 49v] Conclusio prima. Reliquas inter scientias contemplantes, Philosophiam naturalem habere locum, certum, indubitatumque est. Eius obiectum ens mobile quatenus praescindit a corruptibili, & corruptionis expers. Ipsius inter reliquas praestantia ea est, vt moralem scientiam & Metaphysicam (ordine docrtinae spectato) antecedat: dignitatis tamen ordine considerato, illam etiam praeit, hanc subsequitur. Exacta cuiusque rei definitiua cognitio, internis tantum causis assequi valet; demonstratiua vero perfecta, externas insuper requirit. Vtrunque non solum causarum genus, sed omnes effectus secundum speciem exposcit comprehensiua. Primum cognitum a nostro intellectu, est accidens singulare in concreto: secundarium autem substantia. Haec (si creata sit, & materialis) propriis viribus intellectus nostri, & per naturalem speciem cognoscetur: non ita tamen de increata asseuerandum; eius naturalem speciem, impossibilem omnino iudicamus.

8. [f. 63r] Conclusiones Dialecticae. Quaestio disputanda, Vtrum opinio intrinsece includat fidem humanam, & fides humana opinionem? Praeerit P. Georgius Cabral, e Societate Iesu. Tuebitur Gondicalus Ferdinandus d'Azam<a>r. integro die Saturni 17. Martii. Anno Domini 1607. Conimbricae. Excudebat Emmanuel d'Araujo Regius, & Vniuersitatis Typographus. Cum facultate Inquisitorum, & Ordinarij.

[f. 64r] IX. Conclusio [em conjunto com a "conclusio VIII", é tirada "ex lib. Posteriorum, et Topicorum"]: In scientiae definitione, quam recte tradidit Philosophus, non comprehenduntur pure Mathematicae, ac Theologia, in quibus non solet reperiri vera demonstratio. Haec bene definitur ab Aristotele, nec minus apposite diuiditur in demonstrationem quia, & propter quid. Vtraque praemissis conclusione euidentioribus,

[659] De notar que, em tese sobre a categoria da "quantidade", nenhuma das conclusões faz apelo à matemática ou à tradição calculatória, mas sim às seguintes partes da filosofia: dialéctica (conclusão 1 e 2), *Física* (conclusão 3), *Metafísica* (conclusão 4 e 5), *de Coelo* (conclusão 6), *Meteoris* (conclusão 7), *de ortu et interitu* (conclusão 8) e *de anima et ethicis* (conclusão 9).

ac certioribus semper constat. Perfectus circulus in demonstrationibus non admittitur: neque ab intellectu assensus propositioni aeque dubiae etiam diuinitus praeberi potest. Propositionis per se notae diuisio in per se notam secundum se, & quoad nos recte traditur. Actus scientiae, & opinionis de eodem subiecto nec diuina virtute esse possunt. Num vero opinio intrinsece includat fidem humanam, et e contra quaestio est pro parte negatiua decidenda. Quaestionem dirimit Vltima Conclusio.

9. [f. 79r] Conclusiones Dialecticae. Quaestio disputanda, Num sola actualis abstractio vniuersalis admittenda sit? Praeerit P. Georgius Cabral, e Societate Iesu. Tuebitur Ruy Pereira de Sam Payo, integro die Sabbati .24. Martij. Conimbricae. Ex Officina Didaci Gomez Loureyro Academiae Architypographi. Cum facultate Inquisitorum, & Ordinarij, Anno 1607.

[f. 79v] Conclusio prima. Dialectica, quae inter caeteras scientias doctrinae ordine primum obtinet locum, ita ad eas confert, vt sine illa, absque periculo errandi, comparari nullo modo possint; intellectus operationes, quatenus ad inquirendam veritatem diriguntur, formale obiectum ipsius constare certum ducimus.[...]

[f. 80r] Conclusio XI [em conjunto com a "conclusio VIII", é tirada "ex libris de Posteriori resolutione, &Topicis"]: Definitio primorum principiorum, ac demonstrationum diuisio recte habent. Penetratis perfecte ab intellectu terminis primi principii, nec ex voluntatis imperio, nec de potentia Dei absoluta, potest illi dissentiri, quemadmodum neque assentiri, vel dissentiri propositioni, quae pro vtraque parte aequales habet rationes. Neque Theologia, neque Mathematicae propriae scientiae rationem habent. Scientiae partialis obiectum, enuntiabile necessarium saltem physica necessitate, quod simul debet esse commune, siue vniuocum siue analogicum; ab ipso formaliter accepto specifica vnitas, cuiusque scientiae, vel diuersitas desumitur. Habitus scientiae, & opinionis circa idem materiale obiectum naturaliter conseruari possunt in eodem intellectu, secus de actibus dicendum. Quaestionem dirimit tertia Conclusio.

Documento 12. Ratio Studiorum.

Ratio Studiorum 1586 (MPSI V, Pars I, Rat. Stud. 1586, pp. 109-110)

De Mathematicis

[1] Constitutiones (4 Par. cap. 12 C) «Tractabitur, inquiunt, logica, physica, metaphysica, moralis scientia et etiam mathematicae, quatenus tamen ad finem nobis propositum convenient». Convenire autem videntur non parum, non solum quia sine mathematicis academiae nostrae magno carerent ornamento, quin et mutilate forent, cum nulla sit fere paulo celebrior academia, in qua suus non sit, et quidem non ultimus locus mathematicis disciplines; sed multo etiam magis, quia illarum praesidio caeterae quoque scientiae indigent admodum. Illae namque suppeditant atque exponunt poetis ortus occasusque syderum, historicis locorum facies atque intervalla; analyticis solidarum exempla demonstrationis; politicis artes plane admirabiles rerum bene gerendarum domi militaeque; physicis coelestium conversionum, lucis, colorum, diaphanorum, sonorum formas et discrimina; metaphysicis sphaerarum atque intelligentiarum numerum; theologis praecipuas divini opificii partes; iuri et consuetudini ecclesiasticae accuratas temporum supputationes. Ut praetereantur interea, quae ex mathematicorum labore redundant in rempublicam utilitates in morborum

curationibus, in navigationibus, in agricolarum studio. Conandum igitur est, ut sicut facultates caeterae, ita et mathematicae in nostris gymnasiis floreant, ut hinc etiam nostril fiant magis idonei ad variis Ecclesiae commodes inserviendum; cum praesertim non parum indecore careamus professoribus, qui rerum mathematicarum lectionem tam multis, tam praeclaris urbibus exoptatam habere possint. Romae quoque, si unum, aut pene alterum demas; vix ullus reliquus fiet, qui aut has facultates valeat profiteri, aut Apostolicae Sedi praesto esse, cum de ecclesiaticis teporibus disputatur.

2. Ut tantae paucitate ac penuriae medeamur, duobus in Collegio Romano mathematicis professoribus indigemus. Quorum unus sesquianno quotidianis lectionibus breve curriculum mathematicarum rerum conficiat a nostris et ab externis audiendum; cuius initium professor auspicabitur post Pascha Resurrectionis mane prima hora scholarum auuditoribus logicae; quia per id tempus fere parant se ad *Posteriora Analytica*, quae sine mathematicis exemplis vix possunt intelligi; et cum sint paulo tunc provectiores, impares non videntur oneri trium lectionum. Illud tamen consitutum esse oportet, ut Euclidis elementa paulo spinosiora aliqua semper interpretatione vel geographiae vel sphaerae condiantur; cum praesertim hae res non egeant magnopere cognitione omnium principiorum Euclidis, sed primorum quorundam, quae postquam duobus cir[200]citer mensibus exposita fuerint, ex tribus deinde quadrantibus, quibus mathematica lecto circumscribitur, duobus prioribus sphaera aliave id genus gratiora tradantur, et in iis ad studiorum usque finem perseveretur. Altero postmodum anno iisdem auditoribus, qui physici tunc erunt, prima hora scholarum a prandio reliqua pars compendii mathematici, a P. Clavio conficiendi, explicabitur. Cum vero ad Pascha perventum fuerit, in gratiam novorum logicorum accedat altera lectio matutina, qua denuo mathematicum compendium inchoetur. Qui cursus ac recursus eodem ordine quotannis servandus est.

3. Professor alter, qui modo P. Clavius esse posset, constituatur, rerum mathematicarum pleniorem doctrinam conferat in triennium, explicetque privatim nostris octo circiter aut decem, qui mediocri saltem sint ingenio, nec a mathematicis alieno, et philosophiam audierint; qui ex variis essent convocandi provinciis, unus ex qualibet, si fieri posset. Nec pauci futuri sunt, qui ex horum numero cupiant esse, si post philosophiam quo tempore docent alii litteras humaniores, studeant ipsi mathematicis; deinde etiam theologiae; ita sane ut primo biennio nihil praeter mathematicam audiant. Tertio vero anno duas etiam lectiones scholasticae theologiae cum earum brevi repetitione, quae fiet in scholis tantum; reliquum autem diem totum mathematicis inpendant. Porro ex hac academia eximii prodirent mathematici, qui eam facultatem in omnes provincias, ad quas essent reversuri, dissiminarent, et nostrorum tuerentur existimationem, siquando oporteret eos de mathematicis respondere. Neque grave futurum est cuilibet provinciae unum aliquem ex suis philosophis tertio quoque anno dicare mathematicis, cum spe tam eximii fructus.

Ratio Studiorum 1586/B (MPSI V, Pars II, Rat. Stud. 1586/B, p. 177)

De Mathematicis

Constitutiones (4 Par. cap. 12 C) «Tractabitur, inquiunt, logica...cum de ecclesiasticis temporibus disputatur.

Professor ita mathematicae physicis omnibus explicet in schola a prandio tribus circiter horae quadrantibus Euclidis elementa. In quibus postquam per duos menses aliquantisper versati fuerint, ita dividat praelectionis tempus, ut aliquid Euclidi (sic), aliquid vero Geographiae vel Sphaerae, aliisve, quae libenter audiri solent, tribuatur.

Semel aut iterum in mense auditorum aliquis in magno philosophorum theologorumque conventu illustre aliquod problema mathematicum enarret, prius a magistro, sicut oportet, edoctus. In cuiusque etiam mensis sabbato uno, praelectionis loco praecipua, quae per eum mensem eexplicata fuerint, publice repetantur, non perpetua oratione, sed se mutuo percunctantibus auditoribus; hoc fere modo: Repete illam propositionem. – Quomodo demonstratur? – Potestne aliter demonstrari? – Quem usum in artibus et in reliqua vitae communis praxi? – Nam et haec quoque indicanda sunt a magistro inter praeelegendum, quo magis auditores alliciat.

Ex his philosophis, qui philosophiae repetitionem per sex menses absolverint, altero eiusdem anni semestri spatio domi fiat per eundem sive per alterum professorem academia rerum mathematicarum, quas in hunc usum P. Clavius in compendium quoddam redegerit. Bis quotidie praelegatur. Fiatque quanto amplior fieri potest, progressus. [99v] Nec auditores aliis ullis studiis implicentur, sed mathematicis audiendis, repetendis, disputandis se totos tradant.

Praeter hanc privatam academiam P. Clavius operam suam libenter collocaret in privatam item aliam academiam ex quattuor aut quinque de nostris, quibus, si ii philosophi iam sint, et mediocri saltem ingenio, nec a mathematicis alieno, et ab aliis studiis biennio tanto vacarent, explicaret ille primarias mathematicae facultatis partes cum spe eximii fructus. Et plane e re nostra videtur non pati, ut occasio tanta nobis velut haeredes, eam in varias, quocumque mitterentur, provincias disseminarent; et tam Ecclesiae dignitatem, quam nostrorum tuerentur existimationem, si quando oporteret de mathematicis respondere. Id vero, si praestandum, quam citissime praestandum est; tum quia, si qua nunc sese huius operis difficultas obiiciat, non minor futura est in posterum; quare qui non est hodie, cras minus aptus fuerit; tum quoniam incertus est vitae exitus ac limes; dumque hominem tam insignem his scientiis habemus, ad eventus fortuitos res extrahenda non videtur.

Ratio Studiorum 1591 (MPSI V, Pars III, Rat. Stud. 1591 I, p. 236)

De mathematicis

41. Altero eiusdem anni semestri spatio ex iisdem philosophis domi fiat academia rerum mathematicarum, quas navus aliquis ac bene peritus professor bis quotidie explicabit nostris; quibus severe interdicendum, ne caeteris ullis tunc studiis implicentur, sed mathematicis audiendis, repetendis, disputandis se totos tradant. Fiat in his quanto amplior fieri potest progressus iuxta P. Clavii compendium; et qui magnopere profecerint, nec ab ea re alieno sint animo, dicentur huic studio tam privatis academiis frequenter amplificando, quam publice, quando opus fuerit, profitendo.

42. Audiant et secundo philosophiae anno philosophi omnes in schola tribus circiter horae quadrantibus a prandio mathematicam praelectionem ex elementis Euclidis; in quibus postquam per duos menses aliquantisper versati fuerint, ita dividatur praelectionis tempus, ut aliquid Euclidi, aliquid vero Geographiae vel Sphaerae, aliisve, quae libenter audiri solent, tribuatur.

43. Ubi commode fieri poterit, vel diversis horis professor idem, vel eadem hora professores duo binas quotidie lectiones publicas habeant, quibus mathematicum quoddam curriculum a Patre Clavio scibendum explicent duobus annis; priori quidem physicis, posteriori autem metaphysicis; tametsi ad hunc posteriorem nostri nec compellendi, nec admittendi sint, nisi quibus id postulantibus superiores concesserint.

44. Severissime caveant, qui praesunt, ne philosophi professores inter docendum aut alibi mathematicorum dignitatem elevent, neve eorum refellant sententias, ut de epicyclis; fit enim saepe, ut qui minus ista novit, his magis detrahat.

Ratio Studiorum 1591 (MPSI V, Pars III, Rat. Stud. 1591 I (pp. 284-285)

Regulae Professoris Mathematicae

1. Physicis omnibus explicet in schola a prandio tribus circiter horae quadrantibus Euclidis elementa. In quibus postquam per duos menses aliquantisper versati fuerint, ita dividat praelectionis tempus, ut aliquid Euclidis, aliquid vero Geographiae vel Sphaerae, aliisve, quae libenter audiri solent, tribuatur.

2. Semel aut iterum in mense auditorum aliquis in magno philosophorum theologorumque conventu illustre aliquod problema mathematicum enarret, prius a magistro, sicut oportet, edoctus.

3. In cuiusque etiam mensis sabbato uno, praelectionis loco praecipua, quae per eum mensem eexplicata fuerint, publice repetantur, non perpetua oratione, sed se mutuo percunctantibus auditoribus; hoc fere modo: Repete illam propositionem. – Quomodo demonstratur? – Potestne aliter demonstrari? – Quem usum in artibus et in reliqua vitae communis praxi? – Nam et haec quoque indicanda sunt a magistro inter praeelegendum, quo magis auditores alliciat. [181]

4. Ubi commode fieri poterit, vel diversis horis professor idem, vel eadem hora professores duo binas quotidie lectiones publicas habeant, quibus mathematicum quoddam curriculum a P. Clavio scribendum, explicent duobus annis, priori quidem physicis, posteriori autem metaphysicis; tametsi ad hunc posteriorem nostri nec compellendi, nec admittendi sint, nisi quibus id postulantibus superiores concesserint.

5. Praeter eas publicas lectiones, ex iisdem philosophis nostris, qui philosophiae repetitionem et ethicam per sex menses absolverint, altero eiusdem anni semestri spatio domi fiat academia rerum mathematicarum, quas in hunc usum P. Clavius in compendium quoddam redegerit. Bis quotidie praelegatur, fiatque quanto amplior fieri potest progressus, nec auditores aliis ullis studiis tunc implicentur, sed mathematicis audiendis, repetendis, disputandis se toto tradant.

Ratio Studiorum 1586 (MPSI V, Pars I, Rat. Stud. 1586, pp. 95-107)

De studio Philosophiae

[p. 106] Porro ne secundus annus nimis oneratus videatur, prolegomena *Physicae*, quae duos fere menses occupare solent, contrahenda videntur, et magna ex parte communicanda cum logico; qui cum a multis quaestionibus, quas in metaphysica transposuimus, liberatus fuerit, potest sub finem librorum *Posteriorum* instituere pleniorem quandam de scientia tractationem, et in ea disserere de divisionibus et abstractionibus scientiarum, de speculativo et practico, de subalternatione non solum in genere, sed etiam, an scientiae omnes subalternentur metaphysicae, de modo diverso procedendi in mathematicis et in physicis, de quo Aristoteles libro secundo *Physicorum*; et quicquid de definitione dicitur libro secundo *de Anima*. Haec enim et huiusmodi alia commodissime coniungi possunt, nec superant captum auditorum, qui in fine logicae versantur.

Ratio Studiorum 1599 (MPSI V, Pars IV, Rat. Stud. 1599, pp. 397-401)

Regulae professoris philosophiae

[p. 398] Atque, ut secundus annus integer rebus physicis tribuatur, in fine primi anni plenior instituatur disputatio de scientia; in eamque coniiciantur prolegomena Physicae maxima ex parte, ut scientiarum divisiones, abstractiones, speculativum, practicum, subalternatio, diversus quoque procedendi modus in physicis et in mathematicis, de quo Aristoteles lib. 2 Physicorum; demum quicquid de definitione dicitur lib. 2 de Anima.

B. Manuscritos

Documento 13. Manuscritos de Lógica da BNP.

COD. 1899

O manuscrito encontra-se descrito em Stegmüller 1959, 104 e em Machado Santos 1951, 127-128. Reproduz as aulas leccionadas por Robert Jones em 1592 no Colégio Romano. A folha de rosto apresenta o título: "Logica P. Roberti Jones ex Soc. Iesu Philosophiae profess. in Collegio Romano. Anno Domini MDLXXXXII. 1592". O seu conteúdo é o seguinte: pp. 3-9: Index quaestionum ex Prologomenis; pp. 61-131: Logica P. Roberti Iones anno Domini MDIXC. [prolegomena]; pp. 131-173: [Isagoge de Porfírio]; pp. 175-246: [Categorias de Aristóteles]; 247-269: In lib. Perihermeneias; pp 270-294: In libros Priores Analiticos; pp. 296-463: [in libros posteriores analiticos]. Entre o índice e a página 61 há um bloco de páginas numeradas de 1 a 58 que contêm um comentário à *Isagoge* de Porfírio e um segundo bloco numerado de 1 a 88 contendo o comentário a excertos do texto das *Categorias*, *Interpretação*, *Primeiros Analíticos* e *Segundos Analíticos* de Aristóteles.

O comentário sobre os *Segundos Analíticos* possui diversas disputas: a "Disputatio 6ª" (pp. 298-316) é *de praecognitis*, a "Disputatio 7ª" (pp. 317-342) é sobre a demonstração, a "Disputatio 8ª." (pp. 343-) é sobre a definição, finalmente, a "Disputatio vltima generalis" (pp. 363-463) apresenta o título: "De scientia". De notar a desproporção em dimensão da análise aos *Segundos Analíticos* e, nesta, do tratado acerca da ciência. Este tratado está divido em 3 partes: "Prima pars disputationis. De essentia scientiae in communi" (pp. 365-400), "2ª pars disputationis. De proprietatibus et affectionibus scientiae" (pp. 400-424), "3ª pars disputationis. De speciebus scientiae" (pp. 425-463). Esta última parte possui 9 questões: se a lógica é ciência prática ou especulativa; se a lógica é parte da filosofia; se a lógica é necessária às outras ciências; se a filosofia, ou a ciência pura especulativa se encontra correctamente dividida em Física, Matemática e Metafísica; se, além das três referidas existe outra ciência, especulativa e total; se a metafísica considera a essência de todas as coisas em particular; se a Física e a Matemática são verdadeiras ciências; Se a Matemática é ciência distinta da Física; comparação das ciências entre si; distinção dos métodos de investigação e dos objectos do mundo.

De notar a estrutura diversa da que se encontra em manuais portugueses: a teoria da demonstração precede a da ciência; as questões sobre o papel da lógica iniciam a 3ª parte da análise dos *Segundos Analíticos*, quando em manuais portugueses iniciam o curso completo de lógica.

[p. 450] Quaest. 7ª An Phisica et Mathematica sint scientiae

Quod hactenus uisi summus supponere, iam ex professo probandum esse Phisicam scilicet et Mathematicam esse scientias et ut a Mathematica incipiamus. loquimur autem de scientia pure Mathematica scilicet Arithmetica et Geometria non desunt qui eam negent esse scientiam, primo quia non uidentur procedere per causas, causae enim sunt materia forma, finis, et efficiens quod non procedat Mathematica per finem, et efficientem, est A. 3º Met. t. 3. [p. 451] quod non procedat per causam materialem patet etiam quia abstrahit a materia ratione non re 2º Phis. t. 18 et 6º Met. t.

2º quod non procedat per causam formalem constat, quia forma est quae quod quid erat esse rei manifestat, quae scilicet dat quiditatem rebus ut habetur etiam 2º Phis. ubi agit de causis; sed demonstrationes mathematicae non procedunt per huiusmodi causas formales quae demonstrant quod est rei ergo.

2º quia Mathematica abstrahit a bono et fine 3º met. t. 3 sed scientia non abstrahit a bono, quia est aliquod ens, consequenter aliquod bonum, nec abstrahit a fine, quia bonum, et finis conuertuntur primo Phis. t. 31. Sed his non obstantibus. dicendum cum communi Philosophorum opinione scientias Mathematicas esse ueras scientias quod sine dubio passim supponit A. praesertim primo etic. c. 3º 2º Met. t. 15 3º Met. t. 1º ubi indicat et supponit demonstrationes Mathematicas esse exquisitissimas unde primo post. t. 31 ostendens primam figuram esse scientiis maxime accomodatam, hoc ex eo ostendit, et probat quia scilicet ea utuntur mathematici deinde illa facultas, quae habet ueras demonstrationes omnesque conditiones scientiae necessarias est scientia, sic est Mathematica ergo. Minor probatur quia conditiones scientiae demonstratiuae sunt ut procedat ex ueris, primis, immediatis causis et elementis **c.** sed Mathematica continet tales demontrationes ergo Minor probatur inductione ug. omnis figura tribus rectis lineis contenta habet tres angulos equales duobus rectis, sed omne triangulum est figura tribus rectis lineis contenta, ergo omne triangulum habet tres angulos equales duobus rectis, in qua demonstratione sunt omnes conditiones requisitae, procedit scilicet ex ueris, primis, immediatis prioribus notioribus et causis et elementis quia procedit ex definitione subiecti quae est ut triangulum sit figura tribus rectis lineis contenta et sic de aliis 2º probatur a posteriore quia mathematicae demonstrationes sunt maxime euidentes et certae huius signum est quia in demonstrationibus mathematicis non est ea uarietas et dissentio nimirum quae ut plurimum solet esse in Phis. et Met.

Ad primum Respondetur uerum quidem est A. dicere Mathematicam non habere causam materialem finalem, et efficientem consequenter non procedere in suis demonstrationibus per huiusmodi causas sed hoc debet intelligi non quod Mathematica non considerat res habentes tales causas, sed quia ita considerat ac si non haberent has causas, unde abstrahit ab illis, at non utitur his causis quando demonstrat unde quamuis consideret res habentes materiam immo immersas in materia sensibili, quantitatem scilicet et earum affectiones, abstrahit tamen ab hoc in consideratione earum rerum, similiter etsi consideret rem habentem causam efficientem, et finalem, consequenter rem bonam, abstrahit tamen ab his, nec illam considerat sub ratione boni, aut quatenus habet causam efficientem, a qua est producta, ratio est quia cum Mathematica agat de quantitate abstrahendo ab hoc, quod sit in materia sensibili abstrahit etiam a motu, qui solum recipitur in materia sensibili, unde A. ait Mathematicam agere de immobilibus at quoniam abstrahit a motu, abstrahit etiam per consequenter ab efficiente, quod est principium motus, efficiens enim definit esse id, unde principium motus, et quia abstrahit ab efficiente, abstrahit etiam a fine, cuius gratia semper efficiens operatur, restat ergo quod cum ab omnibus his abstrahat Mathematica ut uel solum consideret causam formalem, totalem scilicet et adaequatam, quae est definitio et quiditas [p. 452] uel certe consideret accidentia et proprietates quae fluunt a quiditate et ratione formali rei, ratio enim formalis rei, et similiter affectiones procedentes ab illa ut talis est, possunt considerari non consideratis, aut cognitis rebus sensibilibus cum quibus reperiuntur, et ita est in nostro casu, non mathematica considerat solum quantitatem secundum suam rationem formalem uel potius considerat illas affectiones, quae sequuntur quantitatem ut quantitas est secundum suam rationem formalem abstrahendo ab omni alio sensibili, ut dixi 2ª parte disputationis q. prima et agentes <de> subalternatione quo fit ut hanc ob causam dicatur Mathematica agere solum de causa formali, quia scilicet agit de proprietatibus et affectionibus quae sequuntur rationem

formalem quantitatis, ut quantitas est et hic etiam est, quod Mathematica dicatur procedere in demonstrationibus per causam formalem, per definitiones, per definitiones semper enim medium demonstrationis est definitio uel subiecti uel passionis uel utriusque, quando demonstrat passiones de subiecto unde falsum est quod dicebatur Mathematicam non agere de causa formali, agit enim de illa et procedit per illam in suis demonstrationibus cum procedat per media, quae sint definitones.

Obiicies illae definitiones non sunt huiusmodi causae formales, quae dant esse et quod quid ipsi rei ergo demonstrationes procedentes per illas non sunt bonae. Respondetur negando antecedens ut patet exemplo superposito, deinde etsi non essent uerae causae essendi, de quo non disputo, satis est quod sint uerae causae cognoscendi esse autem ueras causas cognoscendi nullus potest negare.

Ad secundum iam dixi quomodo Mathematica non agat de bono, et fine, dicitur enim carere Mathematica non quod res ipsae de quibus agit careant omni fine et bonitate, cum enim sint etiam quaedam necessario sunt bona, et habent aliquem finem, sed quia Mathematicus in consideratione earum abstrahit a bonitate, et fine earum.

Circa primam partem quaestionis [...]

COD. 2007

Para uma descrição do manuscrito, veja-se Stegmüller (1951, 105) e Machado Santos (1951, 9-10). Em ambos os autores há imprecisões e nenhum deles menciona, por exemplo, o comentário às *Categorias*. A folha de rosto possui o título: "Commentarii in vniuersam Aristotelis Dialecticam P. Emmanuele dAlmeida Societatis Iesu A Anno domini 1601". O autor é pois Manuel de Almeida, professor do Colégio das Artes de Coimbra, onde leccionou um 3º curso em 1600-1601 e um curso completo nos anos 1601-1605 (Pereira-Gomes 1955, 14). Não se deve confundir este Manuel de Almeida com um contemporâneo enviado para a Índia em 1602 e que se tornou reitor do colégio de Baçaim (Sommervogel 1960, I, 194; Barbosa Machado 1930-35, III, *s.n.*) nem com outro que foi aluno de Francisco Valente no curso de Évora de 1646 (veja-se, sobre este último, Pereira Gomes 1960, 332-3). Possuído por particulares (fr. António Mendes, fr. Roque de Abreu, pe. Pedro Mendes), como se lê na 1ª folha de guarda, acabou na livraria pública do Colégio de Angra, onde ficava ao dispor de um público mais alargado (na 2ª folha de guarda, a marca de posse: "Collégio de Angra, livraria pública").

O manuscrito contém as aulas de lógica do primeiro ano do curso iniciado em 1601. Os *Segundos Analíticos* foram leccionados, portanto, depois da Primavera de 1602. A data presente na folha de rosto, aliás, apresenta a data de 1601 corrigida por cima da de 1602. O manuscrito contém o curso de lógica completo: Ff. 1r-34v: Prooemium; ff. 36r-123v: Explanationes in Porph. Isagogem una cum disput.; ff. 128r-175v: In singula Porphirii capita explanationes cum quaest. neriis[660]; ff. 175v-210v: In Cathaeg. Aristotelis; ff. 210v-314r: In libros Peri Hermin. seu de Interp.; ff. 315r-343v: In lib. Aristotelis de priori resolutione; ff. 346r-442r: In lib. de Posteriori Resol.; ff. 442r-443v: In lib. Topicorum.

Os comentários aos *Segundos Analíticos* possuem um capítulo sobre as três operações do intelecto (ff. 346r-371v), outro *De Praecognitis* (ff. 371v-391r). Segue-se o capítulo mais longo, onde se define ciência e demonstração, procedendo-se de seguida a uma comparação entre os diferentes tipos de demonstração (391r-422v). Os restantes

[660] Difícil perceber se a palavra é "quaestionariis". Talvez uma leitura mais correcta seja "quaestionibus necessariis". Machado Santos propõe "cum quaestiones (sic) variis", que nos parece menos plausível.

capítulos dos *Segundos Analíticos* merecem comentário e questionário nas folhas restantes (423r-442r). O subcapítulo sobre ciência tem início na f. 391r. Começa-se por explicar a definição de ciência (f. 391v) e depois por apontar os problemas envolvidos em cada parte da definição dada (ff. 392v-397r). Avalia-se se a definição dada é boa (f. 397r), se se debruça sobre a ciência "actual" ou "habitual", e conclui-se com um sumário (f. 399v). De seguida começa a reflexão sobre a demonstração.

Logo na abertura do capítulo *De Praecognitis*, a matemática serve de exemplo para a exposição da doutrina, em frase que atesta o seu valor referencial: "nam in mathematicis disciplinis semper permittitur aliquae principia et definitiones notissimae, id quod in aliis cognitionibus scientificis est necessario concedendum" (f. 371v). No sumário sobre o capítulo 2º dos *Segundos Analíticos*, nova referência à matemática, sintetizando a tese do autor: "Dein in 3ª sect. mathematicas esse scientias ostendimus siue de puris sermo sit quales sunt Arithmetica et Geometria, siue de mistis quales sunt perspectiua Astronomia Cosmographia et musica. quare quanuis saltem quae purae sunt non uideantur habere causas ita proprias tamen eae satis sunt ut scientiae dantur eae disciplinae quae illarum beneficio comparantur." (f. 399v).

Sobre a segunda parte da definição (a que inclui os termos "cognoscere causas"), vem o seguinte texto:

[393v] Circa 2am partem definitionis dubitationes. Sect. 3ª.

In hac sect. de disciplinis mathematicis agendum est Docet enim communis schola initio physi<corum> eas esse ueras scientias quatenus diuidit philosophiam speculatiuam quae uera scientia est in mathematicas physicam et metaphysicam quam sententiam defendit Fons. 6º met. cap. 1. qe. 1. sect. 6. et qe. 6. sect. 3. secutus Bonamicum lib. 1 de motu cap. 11. Unde oritur hoc argumentum disciplinae mathematicae sunt scientiae earumque demonstrationes scientificae, et tamen non procedunt per ueram causam ergo frustra ponitur in definitione scientiae pars 2ª, maior constat non autoritate solum sed et rationibus quas affert Benedictus 1º philosophiae cap. 12 et lib. 3º cap. 3. fundamentum praecipuum ponetur inferius, minor uero probatur inductione, et imp.[lege "in primis"] docet Aristoteles 3. met. cap. 2. non procedere huiusmodi disciplinas per causam finalem aut efficientem Dein in .2. phys. cap. 2. tradit non procedere eas per causam materialem cum abstrahant a materia de formali potest esse dubitatio, verum tamen siue pro forma physica siue pro definitione essentiali accipiatur uidetur manifestum non reperiri in mathematicis nam forma physica non reperitur nisi in materia. Definitio uero essentialis quamuis non sit neganda quantitati quae est obiectum disciplinae mathematicae nunquam tamen a mathematicis usurpatur. Existimantur igitur Recentiores mathematicas non esse proprie scientias appelandas possuntque facile respondere ad difficultatem propositam eas non contineri in definitione Aristotelis.

Caeterum non est ut tam nobiles disciplinas a nomine scientiarum excludamus. Duo enim sunt uel maxime necessaria in uera aliqua scientia certitudo nimirum [394r] et euidentia quae in mathematicis eminent ut est uidere apud Aristotelem 1º Aethi. cap. 3. asserentem in mathematicis esse maximam certitudinem. Neque est dubitandum de euidentia, sunt enim res mathematicae uel ipsis sensibus manifestae. quanuis igitur ad ueram scientiam non sufficiat apparens certitudo et euidentia quae solent reperiri in aliquibus demonstrationibus mathematicis. solent enim mathematici acceptis quibusdam suppositionibus ad oculum ostendere suas conclusiones, tamen non propterea dicendum est mathematicas non esse scientias, habent enim ueras causas per quas procedunt conclusiones scientificae quoniam ad formam demonstrationis Aristotelicae rediguntur.

Constat scientiam sic acquisitam certam esse et euidentem non solum apparenter sed uere. Quod autem dari possint huiusmodi demonstrationes in disciplinis mathematicis ostenditur facile, quia obiectum earum est quantitas habens ueram essentiam uerasque passiones ac proinde si illius essentialis definitio adhibeatur demonstrari poterunt propter quid aliquae passiones.

Solum potest esse difficultas Vtrum genus docendi mathem. et affectiones quas demonstrant eiusmodi sint ut resolui possint in essentialem definitionem quantitatis ut in principium per se. qua in re siue possumus loqui de puris mathematicis quales sunt Geometriae et Arithmet. et in his conclusiones non ita facile resoluuntur in principia quae sint uerae causae; sed hoc non tollit quo minus eam possint habere; nam ubi in his rebus non apparet causa eius quod demonstratur, credendum est eam latere Docet enim Aristoteles initio lib. Rhet. ad Theod. ubi aliquando aberratus, aliquando aliquid fit necesse esse subesse causam aliquam cur negari debeat si mathematicus in hoc incumbat posse causam reperire suarum conclusionum aut in definitionibus figurarum, aut in rebus huiusmodi quas tractat, quam tamen usque in definitionem quantitatis resolutam supponat ut scientifice demonstret; siue possumus loqui de mathematicis mixtis quales sunt Perspectiua Astronomia Cosmographia et Musica; Atque in his pro certo habeo posse dari, imo de facto dari demonstrationes per ueram causam saltem qua ex parte naturales sunt. Quare ad rationem dubitandi dicendum est licet communiter non procedant purae mathematicae per ueras causas, posse tamen procedere et hoc satis esse ut uerae scientiae dicantur.

COD. 2008

O manuscrito está descrito de forma muito incompleta por Machado Santos (1951, 312-313), que ignora as lições sobre os *Primeiros Analíticos* e *Segundos Analíticos*, julgando que o códice termina com o *De Interpretatione.* A folha de rosto leva o título: "In uniuersam Aristotelis Dialecticam". O manuscrito é anónimo e não possui qualquer indicação cronológica, no entanto, apresenta logo ao início uma folha impressa com conclusões defendidas por Jesuítas em Nápoles, com data de 1593 (com certeza devido a uma gralha, Machado Santos grafa "1503"). Esta é a única pista que leva a pensar que o manuscrito é italiano e foi escrito em Nápoles por volta de 1589. O seu conteúdo é bastante completo: ff. [4r-61r]: Tractatio prima de natura Logicae; ff. [61v-140r]: In Porphyrii Introductionem Breuis explanatio; ff. [145r-162r]: Explicationes in praedicamenta Aristotelis; ff. [162r-164v]: In post praedicamenta Aristotelis; ff. [164v-212r]: Tractatio tertia de Prima operatione intellectus; ff. [214r-239v]: In libros Periermenias Aristotelis; ff. [239v-259r]: [Analíticos Primeiros]; ff. [259r-344v]: [Segundos Analíticos]. É evidente o espaço concedido ao comentário dos *Segundos Analíticos*.

A estrutura é, de facto, diversa da que se encontra em manuscritos portugueses, mas o conteúdo não diverge de forma substancial. Depois do estudo dos *praecognitis* segue-se a secção 2ª, sobre demonstração ([282r]), cuja primeira disputa é intitulada "De essentia demonstrationis in communi"; na f. [292r] tem início a "Disputatio 2ª De materia demonstrationis". Esta disputa possui diversas questões: "Quaestio prima De ueritate Propositionis Demonstratiuae" ([295r]); "Quaestio 2ª De propositione prima et immediata" ([300v]); "Quaestio 3ª De propositionibus Prioribus, et notioribus" ([304v]); "Quaestio 4ª de propositionibus ex causis" ([304v]). É nesta última que o autor reflecte sobre o carácter científico da matemática:

[304v] Quaestio 4ª de propositionibus ex causis.

4ª haec propositionis demonstratiuae conditio breuiter explicari posset, nisi nonnullas alias difficultates haberet adiunctas, quas in hunc locum consulto reiecimus.

Sectio prima quod demonstratio debet constare ex causis

[305r] Sed contra hanc propositionem afferre quis posset exemplum mathematicum scientiarum, quod omnium confestissime necessariae scientiae sunt, et tamen non procedunt ex ueris causis in essendo. 2º. multa sunt, quorum habetur uera scientia, non tamen per causam, non ergo haec conditio requiritur. Antecedens probatur tum quia primo Deus et Angeli perfectissimam habent rerum omnium scientiam, nec tamen per causam, qui unico simplicissimo actu omnia peruestigant, causae autem cognitio ratiocinatione et deductione unius ex altero necessario postulat; tum quia 2º rerum quidditates, et prima principia dicimur scire, non tum per causam, cum hanc habere non possint: tum quia 3º scientia id satis uidetur esse si rem certo et constater teneamus, et ita euidenter ut intellectus nonnullo pacto ambigat, quod fieri sine causae cognitione posse, exemplo sunt mathematicae. 3º si tam arcte scientiam sumamus, nulla dabitur in hac uita scientia: nam metaphysica procedit, ut plurimum ex causis uirtualibus ut pote cum agat de Deo, qui ueras non habet, physica incerta est, ut sententiis contrariis in omni fere quaestione huc illucque distrahatur mathematicae ita sunt reiectae propter has uero scientias, alias dari non constat. Respondeo quamuis ad quaestionem de scientiis mathematicis paulo plenior ipsarum cognitio haberi oporteret breuiter tamen haec recipienda sunt in praesenti.

Dico primo Mathematicae non procedunt ex causis ueris propter quas res sit, imo neque ex uirtualibus. Probo primo scientia, quae de suo [305v] obiecto passiones per ueras causas demonstrat, debet obiecti naturam et essentiam agnoscere, sed mathematicae non cognoscunt naturam quantitatis, eiusque essentiam. ergo. maiorem est euidens, quia uera causa passionum est essentia. Nisi ergo essentiae cognitio habeatur, nec etiam causae cognitio haberi poterit. Probo Mathematicae abstrahunt a natura quantitatis propria ab eo quid sit uerum ens, quid sit accidens, quid pendeat a subiecto, quid sit diuisibilis in infinitum, id enim est physici, sed tamen considerant quantitatem ut subest imaginationi, et in ea concipi uariae figurae; at quod abstrahit ab aliquo, non assumunt sibi demonstrandum ergo 2º unius passionis unica est causa propria per quam demonstrari debet, sed mathematicae eandem passionem probant per plura media, ut patet ergo Confirmatur quia mathematici saepe adhibent circulum suis demonstrationibus ut patet in prima et 6ª primi libri Elementorum Euclidis. Nam in 5ª ex duabus lateribus trianguli aequalibus probant angulos ad basim esse aequales. In 6ª ex angulis aequalibus latera quoque aequalia esse. Idem patet in 4ª et 8ª et aliisque plurimis. Legendus Clauius loc. cit. qui concedit, et tamen omnes demonstrationes uolunt esse a priori. Altera ergo illarum non erit uera causa Confirmatur quia saepe demonstrant proprietates immediatas, quas per causam probari non possunt. antecedens patet ex prima primi nam in ea demonstratur triangulum constitutum esse aequilaterum, quod est de essentia illius, non passio aliqua. 3º patet inductione fere in omnibus demonstrationibus, et ut unius uel alterius exemplum afferamus, sumo prima primi in qua demonstratur triangulum descriptum esse aequilaterum. propterea quod sunt latera trium linearum ductarum a centro ad circunferentiam aequalium circulorum. Sed etiamsi impossibile esset describi circulos circa latera illius trianguli, non propterea triangulum illud descriptum non esset [306r] aequilaterum, omnino esset. Illud igitur medium non est uera causa, sed tamen ducit nos in cognitionem quod sit aequilaterum. Idem patet in 32 demonstratione primi quod triangulum habeat tres angulos aequales duobus rectis: ex eo enim id demonstratur, quia producto uno latere trianguli; angulus extrinsecus est aequalis duobus internis sibi oppositis, sed haec nulla ratione est causa illius tum quia

nullo angulo existente extrinseco, adhuc triangulum haberet illam suam passionem, tum quia ille angulus extrinsecus est extrinsecus trianguli ergo non potest ex illo probari passio intrinseca trianguli. Atque id demum ueritate coacti concedunt egregii quiquam mathematici. ex quibus patet media illa, quae assumuntur a mathematicis nec dici posse causas uirtuales, quia illae passiones habent ueras causas, quae non cognoscuntur a Mathematicis nec illae quas adhibent, essent uerae causae, si passiones illae admitterent causas; quo pacto diximus in Deo reponi causas uirtuales. Sunt ergo causae solum in cognoscendo. quidem et euidentes, non tamen eae, quae scientiam illam pariant ab Ar. hic definitam, et cum eo ab omnibusque Peripateticis. Dico 2º mathematicae dignae sunt nomine et ratione uerae scientiae: tum quia in tractatione de scientia probabimus. illas comprehendi sub philosophia, quae scientia est, tum quia adeo superant in certitudine et euidentia reliquas, ut licet illis desit conditio aliqua. nempe processus ex causis, tum satis sit magna illa euidentia, quae non maior esset etiam si ex causis haberetur: tum quia dicuntur inuentae per resolutionem, consequenter per aliquam causam, et per principia notissima lumine naturali: tum quia utuntur maxime prima figura ut dicit Ar. primo post: t. 103. tum quia nomen et ratio scientiae non aequa ratione rebus omnibus accomodatur: quoniam enim adest euidentia, et consequenter certitudo, licet desit aliqua ex aliis conditionibus, praesertim in [306v] rebus, de quibus alia causa forte haberi non potest, solet satis esse ad rationem scientiae, si non illius perfectissimae. de qua hic agit Aristoteles, saltem minus perfectae, quae tamen dici debeat absolute scientia tum quia forte dici posset procedere per causas formales extrinsecas, fere enim semper in suis demonstrationibus probant conclusionem per aequalitatem uel inaequalitatem maius, uel minus, quorum unum cum semper dicat rationem ad aliud, ponitur in definitione alterius tanquam terminus, atque adeo uocari solet causa formalis extrinseca, formalis quidem, quia ponitur in definitione extrinseca uero quia non ponitur ut genus uel differentia sed ut terminus, qui est extrinsecus terminato: tum quia, et hic est optimus modus defendendi; quo pacto mathematicae sint scientiae. scientia in communi non dicit solam cognitionem passionum per causam, sed etiam cognitionem ipsius causae et essentiae, quae habetur per deffinitionem cognitionem principiorum et propositionum immediatarum, quae sola terminorum apprehensione noscantur, cognitionem cuiuscunque rei per medium aliquod euidens quocunque habeatur, cuius modi sunt mathematicae demonstrationes: Quare cum mathematicae contineant omnes has supradictas conditiones dici poterunt scientiae.

COD. 2033

A folha de rosto apresenta o título: "Compendium Logicae CC [="Conimbricensis"]. O manuscrito foi escrito pelo próprio professor, a julgar pelo formato *in folio*, mas não apresenta em parte alguma o seu nome ou a data em que terá sido escrito. Possui o curso de lógica completo, incluindo a primeira parte dos comentários ao *organos* aristotélico e a segunda, com os *additamenta*: ff. [1v-6r]: [Proémio]; ff. [6r-42r]: Commentarii in Isagogem Porphyrii; ff. [42r-59r]: in libros Aristotelis de interpretatione; ff. [59v-71v]: In libros de Priori Resolutione; ff. [71v-90v]: In libros de Posteriori Resolutione; ff. [90v-91v]: In 1um Topicorum librum; ff. [91v-92r]: In libros Elenchorum. Na f. [93r] têm início os "Corollaria in Logicam CC". Ff. [93r-194r]: Corollarium 1um Pro doctrina Vniuersalium; ff. [194r-221v]: Corollarium 2um. Pro doctrina signorum; ff. [221v-233v]: Corollarium 3ium. Pro doctrina futurorum contingentium; ff. [233v-262r]: Corollarium 4um. Pro triplici operatione intellectus. O comentário aos *Segundos Analíticos* segue a doutrina, estrutura e conteúdo do manual de Couto. O mesmo se podendo afirmar acerca do tratado sobre ciência: f. 78r: In caput 2um.[...] Quaestio 1ª. Vtrum scientiae bene definiatur. Articulus 1us. Expenditur scientiae definitio; Articulus 2us. quam causam requirat scientiae propter quid?; Articulus 3us. Vtrum scientiae debeat esse proxima immediata, et cognita ut talis?. Apresentamos sem mais a transcrição do texto, em que salientamos a advertência final de que só se defende a não cientificidade a) da matemática pura, b) em sentido estrito.

f. [79r] Articulus 4us. Vtrum Mathematicae sint uerae scientiae?

1ª Conclusio. Mathematicae purae, quales sunt Geometria, at Aritmethica, non habent rationem uerae scientiae, a Philosopho definitae. Probatur; quia scientia, quae a Philosopho definitur, procedit per causam a priori; sed Mathematicae purae non ita se habent: ergo etc. Probatur minor; quia subiecti definitio est praecipua causa demonstrans; sed Mathematici non procedunt per definitionem subiecti: ergo etc. ostenditur ipsa minor; quia subiectum Mathematicae est quantitas; sed Mathematici, cum praescindant quantitatem ab omni subiecto, non illam considerant ut est ens reale, ut est accidens, ut subiectam hoc et illo modo afficit; quia omnia habet quantitas per ordinem ad subiectum: ergo illius naturam, ac definitionem non considerant; sed secundum ea, quae per accidens pendent a quantitate, et cum illa fortutito coniunguntur: ut patet in praecipuis eorum demonstrationibus.

Oppones 1º. Philosophus docet, in Mathematicis esse causas, principia, ac elementa: docet praeterea. Mathematicas recurrere ad definitionem formalem: ergo etc. Respondeo Philosophum accipere nominem causae et definitionis saepissime pro descripsionibus omnino accidentariis, ineptiisque ad ueram demonstrationem.

Oppones 2º. Passiones, a Mathematica demonstratae, habent subiectum, de quo demonstrentur: ergo demonstrari queunt per illius definitionem. Respondeo tale subiectum non considerari a Mathematicis, ut in se est, et secundum propriam essentiam; quo pacto esset aptum medium ad demonstrationem propter quid: sed considerari, prout eorum imaginatione congruit; quo pacto est medium ineptum ad demonstrationem propter quid.

2ª. Conclusio. Mathematicae mixtae scilicet partim mathematicae, partem naturales; quales sunt Astrologia, Musica, et Perspectiua; solam ex parte, qua sunt naturales, comprehenduntur in scientiae definitione, quam tradit Aristoteles. Ratio est,

quia secundum talem partem admittunt causas a priori, per quas efficiunt ueras demonstrationes, quae proprias demonstrant passiones, et scientiam causant, de qua loquitur Philosophus. Adverte tamen, non negari a nobis, Mathematicas appellari absolute scientias, cum praecipuas scientiae conditiones, nimirum euidentiam, et certitudinem, participent: solum enim dicimus, non esse eas scientias, quas hic definit Aristoteles.

COD. 2035

A folha de rosto apresenta o título: "Compendium Logicae Conimbricensis". O manuscrito é anónimo e não apresenta qualquer data. Um nota avulsa na f. [445r] apresenta os ditos "António Silvério" e "Pe. Thomaz Coutinho 5ª feira", mas é difícil interpretar o seu significado.

O seu conteúdo é o seguinte: f. [1v]: Prooemium; ff. [2r-13v]: Pro prooemialibus; ff. [13v-68r]: In Isagogem Porphyrii; ff. [68r-91r]: De Categoriis siue praedicamentis; ff. [92r-118r]: De Perihermíniis siue de Interpretatione; ff. [118r-145r]: De Priori Resolutione; ff. [145r-176r]: De Posteriori Resolutione; ff. [176v-186v]: In lib. Topicorum; ff. [186v-187r]: In libros Elenchorum. No fólio [188r] têm início os "Additamenta ad Logicam Conimbricensem". Ff. [188r-263v]: Tractatus 1us. De Vniuersalibus in genere; ff. [264r-307v]: Tractatus 2us. De uniuersalibus in genere; ff. [311r-401v]: Tractatus 3us de signis; ff. [402r-463v]: Tractatus 4us. De intellectu et eius triplici operatione; ff. [464r-513v]: Tractatus 5us. De notitiis ff. [514r]: Tractatus unicus De Anima.

As lições sobre os *Segundos Analíticos* incluem uma 1ª questão "De acquisitione scientiarum ([145r-150r]), duas questões relacionadas com o capítulo *De Praecognitis* ([150r-160r]), uma questão 4ª intitulada "De Demonstratione" ([160r-169v]), e uma 6ª questão "De Scientia" ([169v-176r]). O capítulo sobre o conceito de "ciência" apresenta 6 artigos que cobrem os seguintes tópicos: definição de ciência, fundamentos do conhecimento científico, objecto da ciência, ciência total, cientificidade da matemática e do direito (civil e canónico), causas produtoras de conhecimento científico.

Além da ordenação da doutrina, que faz preceder a discussão sobre ciência da discussão sobre demonstração, é de anotar o claro paralelo que se pode estabelecer entre este e os manuscritos 2443 da BNP e 2223 da BGUC; todos eles relacionam a questão sobre o estatuto científico da matemática com aquela sobre o estatuto científico do Direito. Apresentamos a transcrição do artigo sobre cientificidade da matemática e do direito (civil e canónico), mas omitimos a parte do capítulo que se refer ao direito civil e canónico:

[173v] Articulus 5us. Vtrum ius Canonicum, Ciuile, et Mathematicae disciplinae sint uerae scientiae.

[174r] 55. Vt decidatur quaestio quoad 2am sententiae partem supponendum 1º nominem scientiae non sumi hic pro notitia certa, et euidenti, nam in hac acceptione disciplinae mathematicae sunt uerae scientiae, probant enim suas conclusiones syllogismis certis et euidentibus, sed procedit quaestio de scientia Aristotelica in qua ultra euidentiam requiritur quod procedat per ueras causas.

56. Supponendum 2º. ex disciplinis mathematicis quasdam esse pure mathematicas, quae scilicet considerant quantitatem abstractam ab omni materia sensili qualis est geometria quae quantitatem continuam considerat, Arithmetica quae considerat quantitatem discretam scilicet numerum. Alias esse non pure mathematicas

sed mixtas quarum scilicet obiectum est partim physicum, partim mathematicum cum sit quantitas in subiecto scilicet quantitas certo modo definita ad naturam. Huiusmodi sunt Perspectiua considerans lineas uisuales, Musica quae considerat numeros sonoros, Astrologia quae sphaeram et magnitudinem considerat prout sunt in corporibus caelestibus.

57. Dico igitur 2º Pura mathematica non est uera et rigorosa scientia Prob. quia uera et rigorosa scientia debet procedere per causas, sed quantitas abstracta ab omni materia sensili quae est obiectum purae mathematicae non habet causam: ergo etc. Probo minor quia in primis non habet causam efficientem, a nullo enim agente potest produci abstracta a materia et accidentibus, non finalem quia haec non datur ubi non est efficiens operans propter finem, non materialem quia quantitas abstracta non consideratur in materia, non formalem quia haec esset aliqua forma accidentalis, quantitas autem abstracta non consideratur affecta aliqua forma sensibili. Confirmatur quia pura mathematica non demonstrat de suo subiecto nempe quantitate aliquam proprietatem per ueras causas, praecipua enim causa per quam passio demonstratur de subiecto est definitio essentialis subiecti, sed pura mathematica nihil curat de definitione essentiali quantitatis: ergo non curat de demonstrandis passionibus per ueras causas proindeque non est scientia Aristotelica.

58. Confirmatur ulterius quia causa per quam habetur scientia debet esse causa per se scilicet sine qua non possit dari effectus, sed demonstrationes mathematicae non procedunt per huiusmodi causas; ergo etc. Suadetur minor quia in una ex praecipuis demonstrationibus ostendit Euclydis et Geometra cum illo latera trianguli esse aequalia quia lineae ductae a centro ad circunferentiam circulorum aequalium sunt aequales inter se atque hoc principium per accidens se habet ad aequalitatem laterum trianguli, licet enim impossibilis foret circulus adhuc lineae seu latera trianguli essent aequalia si aliquid eorum longius non excurreret; ergo demonstrationes mathematicae non procedunt per causas per se et ideo non sunt scientiae. Idem cernitur in Arithmetica nam quando mathematicus probat numerum binarium multiplicatum per quinarium efficere denarium nullam assignat ueram causam: ergo etc.

59. Arg. 1º Mathematici in suis demonstrationibus assumunt pro medio partes integrantes quantitatis, sed partes integrantes sunt causae essentiales quantitatis siquidem illam componunt: ergo demonstrant conclusiones per ueras causas. Respondeo distinguendo maiorem assumunt pro medio partes integrantes quatenus habent aliquam proportionem et commensurationem accidentalem; concedo quatenus sunt causae totius, nego ut sic enim pertinent ad Physiologiam et non ad mathematicum qui non curat de natura subiecti.

60. Arg. 2º subiectum est causa materialis proprietatis, sed proprietates siue passiones demonstratae a Mathematico habent subiectum de quo affirmantur: ergo passio demonstrata per subiectum est cognitio scientifica procedens per ueram causam. Respondeo supponi solum in communi, quod scilicet subiectum ut sic adhibere possit a Mathematico in demonstratione, licet enim subiectum in se sit causa proprietatis, Mathematicus non illud considerat ut est in se ens Physicum et uerum principium proprietatum, sed prout subest imaginationi. Vnde etiam collis definitiones mathematicas non esse essentiales subiecto, sed accidentales.

61. Quando autem Philosophi dicunt Mathematicas esse certiores et euidentiores aliis scientiis, intelligunt esse euidentiores respectu nostri quia utuntur mediis cognitu facillimis et quae uel oculis patent. Et quando Aristoteles 6 meth. c. 1. ait in Mathematicis esse principia causas et elementa non intelligit ueras causas sed communia cognoscendi principia siue sint uerae scientiae siue non, et quando l. 2 Physic. c. 1. inquit in Mathematicis ipsum propter quid reduci ad causam formalem quia

reducitur ad definitionem in quam ultimo quaestiones mathematicae trahantur, intellexit Mathematicos recurrere ad definitionem accidentalem et descriptiuam tamquam ad causam formalem, non uero ad rigorosam causam formalem.

Dico 2º Mathematicae mixtae sunt uerae scientiae Aristotelicae. Pr. quia cum non abstrahant a materia sensibili habente ueras causas potest Mathematicus per illas causas efficere demonstrationes quae ostendant passiones de subiecto prout requiritur ad scientiam Aristotelicam. Declaratur nam Astrologia demonstrat eclypsim lunae per interpositionem terrae, et eclypsim solis, per interpositionem lunae et nostrum aspectum, quae interpositio est causa necessaria eclypsis.

COD. 2075

Falta o início do códice, que começa a meio de uma frase: "dialectica ab aliis scientiis, cum de hoc ente agat metha. quatenus habet similitudinem cum ente reali...". Não sabemos, pois, o nome do seu autor nem a data da sua composição. O manuscrito contém o curso de lógica completo: ff. [1r-2v]: [proémio, incompleto]; ff. [3r-35r]: In Isagogem Porphyrii; ff. [35v-68r]: In libros Categoriarum Aristotelis; ff. [68v-96v]: In libros Categoriarum Aristotelis dico De Interpretatione [o título "categoriarum" está errado e deve ser substituído por "Perihermeneias"]; ff. [97r-106r]: In libros de Priori Resolutione; ff. [106v-150r]: in 1 librum Posteriorum Aristotelis; ff. [150r-150v]: in librum 2um de Posteriori resolutione; ff. [151r-152v]: in libros Topicorum; ff. [152v-153v]: In libros Elenchorum; ff. [154r-293r]: Corollaria in Logicam Conimbricensem (f. [154r]: Corollarium primum; f. [158r]: corollarium primum [devia ser secundum]; f. [222r]: corollarium 3um; f. [280r]: Corolarium 5um [não parece existir um Corolarium 4um].

O estudo dos *Segundos Analíticos* abre com um capítulo sobre o *De Praecognitis* (ff. 106v-117v). O comentário ao 2º capítulo (que leva o título: "In caput 2m. De scientia, et demonstratione") ocupa as ff. 117v-125v. O comentário aos restantes capítulos ocupa o resto do tratado (ff. 125v-152v). A organização dos capítulos segue a par e passo a *Dialéctica* de Sebastião do Couto, por isso não merece mais reparos.

O capítulo sobre a cientificidade das matemáticas ocupas as ff. [119v-120r]. Note-se a significativa alteração da partícula interrogativa "Num" que Couto usa, para "Vtrum".

[119v] Articulus 4us. Vtrum mathematica sit uera scientia, et a philosopho hic definita? Oportet recolere mathematicae diuisionem in puras, et mixtas Mathematicas, quam tradidimus quaestione 2ª Proimi. ar. 2º Ars contemplatiua. Mathematicae purae considerant quantitatem secundum se a materia abstractam non rebus, sed ratione: mixtae considerant quantitatem addictam materiae; ergo illorum obiectum partem est mathematicum, partem physicum. Hoc posito.

Dico 1º mathematicae mixtae sunt uerae scientiae hic definitae. Probo quia qua ex parte habent obiectum naturale, et physicum procedunt per ueras causas: ergo sunt scientiae "propter quid" hic definitae.

Dico2º. mathematicae purae non sunt uerae scientiae hic definitae. Probo 1º quia non demonstrat passionem ueram de suo subiecto, neque enim curat essentiam seu definitionem subiecti, per quam eius passio demonstratur; uera autem scientia, et Aristotelica demonstrat passiones de suo subiecto ut saepe diximus. 2º quia non procedit per principia omnino necessaria: nam demonstrat angulos trianguli esse aequales per lineas circulares; sed si nullae essent lineae circulares triangulus haberet angulos aequales; ergo mathematicae principia non sunt necessaria per se sed accidentaria. 3º

quia mathematicae purae considerant quantitatem abstractam ab omni materia et causa efficiente, atque adeo in statu in quo non dependet ab aliqua causa nam non habet causam materialem, quia abstrahit a materia; non efficientem, quia ut sic non potest produci; non finalem, quia haec semper dicit ordinem ad efficientem; non formalem quia non cognitio secundum rationem suam formalem: ergo non possunt per aliquam causam demonstrare quantitatis passiones. Vnde licet quantitas habeat ueram definitionem, et partes, quatenus entitas realis est, per quas demonstrari poterant eius passiones, non consideratur ut sic a mathematica, sed a physica. neque mathematica habet perfectas definitiones, sed descritiuas et imperfectas explicationesque accidentales quae non sunt uerae causae formales, ergo per illas non possunt demonstrari subiecti passiones.

Dico 3º si nomine scientiae ea intelligatur, quae est euidens, et serta [sic] mathematica est uera scientia, scilicet euidentiam habet et sertitudinem [sic]: in hoc sensu scientiam eam uocat Aristoteles .6. Metaphysicae cap. 2º, et plures alii; de factoque scientia dicitur in hac acceptione. Secundo addo mathematica [120r] quoad nos habere demonstrationes euidentiores, et sertiores [sic], licet secundum se tales non sint, quia non procedunt per unum medium quod sit illarum causa in essendo, ut procedunt aliae scientiae hoc loco definitae.

COD. 2079

O aluno Manuel Mascarenhas escreveu as aulas ditadas por António Barradas em Coimbra, em 1623, como se depreende do título: **"**Compendium Logicae Conimbricensis a Pe. Antonio Barradas Societatis Iesu. Scripsit frater Emmanuel Mascarenhas. Anno Domini MDCXXIII" (veja-se a alusão a este professor e ao curso que ministrou em Coimbra, em Pereira Gomes 1955, 16). Do autor sabemos que era procurador geral em 1646 (cf. Pereira Gomes, 1960, 258). Do aluno nada conseguimos averiguar. O manuscrito esteve em livre acesso aos alunos do Colégio Jesuíta de Faro, pois a folha de rosto indica: "da Companhia de Jesus Collegio de Faro livraria pública". O manuscrito apresenta o curso de lógica completo bem como a data em que foram leccionadas as matérias: pp. 1-58: In Porphyrii Isagogem. De uniuersalibus in genere [terminou a 5 Dezembro 1623]; pp. 58-105: De Vniuersalibus in specie [terminou aos nove de Janeiro de 1624]; pp. 106-180: In libros Cathegoriarum [terminou aos 27 de Fevereiro de 1624]; pp. 181-245: In librum primum de interpretatione; pp. 245-248: In secundum librum de interpretatione quaestio unica [terminou a 2 de Abril de 1624]; pp. 249-284: Ad librum 1um Aristotelis de Priori Resolutione [terminou a 25 Abril de 1624]; pp. 285-414: In libros Aristotelis de Posteriori Resolutione; pp. 415-418: Ad libros Thopicorum; 419 [nonas de Junho de 1624]. O estudo dos *Segundos Analíticos* durou, pois, mais de mês e meio. De seguida foram leccionados os *additamenta*: pp. 421-430: Epilogus librorum ac capitum Aristotelis in logicam; pp. 435-446: Compendium Institutionum Dialecticarum liber primus; pp. 447-454: Compendium Institutionum Dialecticarum liber secundus.

O texto segue o volume de Couto, o que nos dispensa de mais comentários.

[328] Articulus 4us. Vtrum mathematicae disciplinae sint uerae scientiae?

Non primus utrum disciplinae mathematicae dicantur absolute scientiae, certum enim est ita appellari posse propter euidentiam et certitudinem scientiarum quam participant. Solum utrum sint uerae scientiae definitae ab Aristotele. Respondeo negatiue si sermo sit de disciplinis pure mathematicis ut de Geometria, Arithmetica.

affirmatiue uero si sermo sit de mixtis ut de astrologia musica, perspectiua etc. 1ª pars probatur quia omnis uera scientia debet demonstrare de suo subiecto aliquam passionem per ueras causas sed disciplinae pure Mathematicae non ita se habent; ergo non sunt uerae scientiae. Minor probatur quia quantitas est subiectum mathematicae sed mathematica non considerat naturam et essentiam quantitatis nec illius definitionem tenet ergo etc. et confirmatur quia mathema[329]tica non agit de quantitate prout est ens naturale sic enim ad philosophos spectat solum agit de illa prout subest considerationi et prout intelligitur perscissa ab omni subiecto ut patet ergo etc.

2ª pars probatur quia mixtae ex ea parte qua naturales sunt demonstrant conclusiones per ueras causas, si saltem illas demonstrare possunt ergo etc. Quando ergo philosophia speculatiua in metaphisicam phisiologiam et mathematicam deuiditur non intelligas de puris mathematicis solum de mixtis ex philosophia naturali et mathematica reliquae ui[n?]di[c?]antur in Logicam

COD. 2207

O manuscrito (descrito em Pereira Gomes, 1960, 329) contém aulas que terminaram a 14 de Maio de 1644, da autoria de António Pinheiro. Não se deve confundir este autor, que leccionou em Coimbra e Braga, com um seu homónimo que leccionou na mesma altura em Évora (Pereira Gomes 1960, 328). A folha de rosto contém o seguinte título: "A R. ac Sap. P. M. Antonio Pinheiro Societ. Iesu Collegii Colegii Conimbricensis studiis, dignissimo Philosophia professore". O manuscrito contém o curso de lógica completo: f. [1r-49r]: In Isagogem Porphyrii; ff. [49r-85r]: In libros Cathegoriarum Aristotelis; ff. [85r-107v]: In libros Aristotelis de Interpretatione; ff. [107v-117r]: In libros Aristotelis De priori resolutione; ff. [117r-154v]: In libros Aristotelis de Posteriori resolutione; ff. [154v-155v]: In lib. Topicorum; ff. [155v-156r]: In libros Elenchorum. A estrutura do comentário aos *Segundos Analíticos* é a que se segue: ff. [117r-129v]: Caput 1um De praecognitis; ff. [129v-136r]: Caput 2m De modis sciendi, et demonstratione; ff. [136v-138v]: Caput 3um. De qibus sit demonstratio; ff. [138v-140v]: Caput 4m. De praedicatis; ff. [140v-144r]: Caput 5um 6m et 7m. De materia demonstrationis; ff. [144r-145r]: Caput 8m. De principiis; ff. [145r-147v]: Caput 9m et 10m. De demonstratione propter quid; ff. [147v-149v]: Caput 11m, usque ad 23m; ff. [149v-154v]: Caput 26m. De scientia et opinione. A reflexão sobre o estatuto científico da matemática ocupa as ff. [131r-131v]:

[131r] Articulus 4us. Vtrum disciplinae Mathematicae sint uerae scientiae.

Dubium non est Mathematicam communiter appellari scientiam, quippe scientiae conditiones certitudinem et euidentiam maxime participat: sunt enim eius demonstrationes ad oculum, ut dici solet. Dubium solum est Vtrum Mathematicae rationem scientiae hic explicatam participant? Ante resolutionem.

Notandum 1º quantitatem esse subiectum Mathematicae. quantitas uero dupliciter concipitur 1º prout in rerum natura, scilicet quatenus accidens physicum, quod accipit suum esse per ueras causas, [131v] et hoc modo non tractatur a Mathematicis. 2º prout abstrahit a materia, et a Mathematicis concideratur (sic), quo pacto nullam habet causam efficientem, et finalem, quia quantitas prout abstrahit a materia non potest ab aliquo agente naturali produci, et consequenter nec etiam produci propter finem; non habet etiam causam materialem, cum ab illa praescindat, nec formalem, cum per formalem causam intelligatur essentialis deffinitio; quia quantitas tales habet causas quatenus accidens physicum, cuius consideratio ad physiologiam

pertinet, non ad Mathematicam. Notandum 2º Mathematicarum alias esse puras Mathematicas, quales sunt Geometria, et Aridmetica, quae quantitatem omnino abstractam a materia contemplantur. Alias esse mixtas, quales sunt Astrologia, Musica, et perspectiua quae quantitatem materiae coniunctam considerat (sic), quippe cum scientiis naturalibus commiscentur: atque adeo sub Aristotelicae scientiae definitione comprehenduntur. Quoad puras mathematicas uentilatur quaestio, quare.

Resolutio sit purae Mathematicae non sunt scientiae definitae ab Aristotele. fundamentum est quia non habent causas a priori per quas procedant, ut ex dictis constat. Et confirmatur quia principia per quae procedunt demonstrationes Mathematicae, ita se habent ad conclusiones, ut quanuis non essent, adhuc darentur conclusiones: ergo talia principia non sunt causae per se conclusionum. Antecedens ostenditur in 1ª demonstratione Euclidis, ubi probat latera trianguli esse aequalia, quia sunt lineae ductae a centro ad circunferentiam aequalium circulorum: at quanuis impossibile esset ducere circulos, adhuc latera trianguli essent aequalia, si aliquid eorum non longius duceretur. ergo.

Obiectio 1º purae Mathematicae sunt certae, et euidentes, imo caeteris scientiis euidentiores: ergo non debent excludi a numero scientiarum. Respondeo negando consequentiam, quia licet euidentes sint, non procedunt per causam proximam, et immediatam, per quam debet procedere uera demonstratio. Inst. quantitas prout tractatur a Mathematico, habet suas definitiones per quas Mathematici demonstrant: ergo procedunt per ueras causas. Respondeo non habere definitiones essentiales, sed aliquas accidentales, quae non sufficiunt ad demonstrationem.

Obiectio 2º passions quae demonstrantur a Mathematico habent subiectum, sed subiectum et causa materialis: ergo ueram habent causam per quam demonstrentur. Respondeo demonstrationem non procedere per subiectum passionis, sed per aliquid a subiectu distinctum, ug. per illius definitionem, quae tamen a Mathematico non consideratur. Inst. partes integrantes quantitatis sunt causae totius quantitatis quam componunt: sed Mathematicus saepe demonstrat per has partes: ergo procedit per ueras causas. [132r] Respondeo Mathematicum demonstrare per has partes integrantes, quatenus habent aliquam comensurationem, et proportionem accidentalem, non uero quatenus sunt causae totius quantitatis: neque enim Mathematici rei essentiam curant, cum hoc spectet ad phisicum: sed proportiones tamen, et comensurationes accidentales.

COD. 2433

Para uma descrição do manuscrito, veja-se Stegmüller 1959, 93 e 114 (com omissões e imprecisões; não cita, p.e., o comentário aos *Segundos Analíticos*) e Machado Santos 1951, 313-323. O manuscrito é anónimo e parece incluir lições de lógica de dois anos distintos. A folha de rosto apresenta o título: "IHS. Commentarii in uniuersam Logicam anno 1590". Parece pertencer a este curso de lógica o conteúdo das ff. [1r-51r]: [Universais]; e das ff. [51r-81v]: In praefationem Porphyrii. A partir da f. 82r a caligrafia muda. As ff. [82r-87r] possuem novas questões proemiais que se encontram e incompletas eas ff. [89r-89v] possui anotações intituladas novamente "In praefationem Porphirii". Na f. [90r], novo título: "Commentaria in Logicam anno 1588". Parece então ter início o curso de lógica do ano 1588, cujo conteúdo apresentamos de seguida. Ff. [90r-139r]: [Universais]; ff. [140r-185r]: Praedicamenta; ff. [187r-222r]: [De interpretatione]; ff. [223r-234v]; Priora Aristotelis; ff. [235r-269r]: [Analíticos Segundos]; ff. [270r-272v]: In Topica. É difícil perceber por que razão Stegmüller atribui as lições sobre os *Topica* ao ano de 1590, pois nada no manuscrito parece fundamentar tal asserção. As folhas seguintes apresentam caligrafia diferente; ff.

[273r-303v]: Commentarii in libros Ethicorum Aristotelis. No final, as ff. [304r-314v] possuem umas "Explanationes in librum primum sphaerae Joannis de Sacrob.", que parecem ser da autoria de Manuel Lima, por comparação com os manuscritos 2533 (que aponta explicitamente a autoria de Manuel de Lima), 4066, 2511, 2531 (veja-se as páginas respeitantes a estes manuscritos em Stegmüller 1959 e Machado Santos 1951; veja-se igualmente as páginas sobre Manuel de Lima em Pereira Gomes 1960, 146-149). As ff. [315r-316v] apresentam um excerto de lógica com conteúdo difícil de precisar. As ff. [317v-318v] apresentam anotações incompletas, intituladas: "In libros perihermenias in caput 1m".

É questão debatida a autoria e a data correcta dos cursos incluídos no manuscrito Sobre a autoria deste manuscrito (Baldini 2000a, 67 n. 54). A sequência de docentes em Évora nos anos em questão é a seguinte (seguindo a lição de Pereira Gomes, 1960, 146 ss.):

- Manuel de Lima, após leccionar o curso de 1581-1584 em Braga, iniciou a leitura de novo curso, já em Évora, nos anos 1586-1589; Pereira Gomes não lhe atribui qualquer manuscrito com aulas de lógica, mas refere o seu curso de física e esfera (BNP cód. 2533) cuja leccionação terminou em Julho de 1589 (Pereira Gomes, 1960, 148). Manuel de Lima leccionou o seu curso de lógica em 1586-1587, não podendo, por isso, ser o autor das lições deste ms. 2433;

- Paulo de Oliveira lê também um curso em Braga (1584-1587) e depois começa outro na Universidade de Évora, em Outubro de 1587, imediatamente a seguir ao curso de Manuel de Lima. O curso de lógica de Paulo de Oliveira existe (TT, Livraria, ms. 2046) e não é semelhante ao manuscrito sobre que nos debruçamos, não incluindo qualquer capítulo sobre a cientificidade da matemática. Não é, pois, ele o autor deste manuscrito.

- Ao fim de um ano, por motivos de saúde, Paulo de Oliveira é substituído por Nicolau Godinho que já não leu a parte de lógica, mas a parte restante do curso de filosofia a começar na física. Nos anos de 1591 a 1595, Nicolau Godinho leu um curso completo em Coimbra. Deste curso, restam as notas de lógica, incompletas, que só cobrem o curso até meio do comentário ao *Perihermeneias*. Não devem ser suas, estas anotações à lógica.

- No dia 2 de Outubro de 1588 inicia a leitura de um curso completo de filosofia em Évora Ambrósio da Mota, a quem Pereira Gomes não atribui manuscrito algum. Coincidindo a datação, pensamos que as aulas de lógica de 1588 do manuscrito 2433 devem, por isso, ser atribuídas a Ambrósio da Mota. Ambrósio da Mota começou o primeiro ano do seu curso de filosofia em Coimbra em 1574 e depois de uma interrupção, recomeçou-o em 1577.

A ordenação das matérias é comum: o professor explicou o capítulo 1 dos *Segundos Analíticos* ([235r-243v] com a matéria *De Praecognitis*, a que acrescentou um "Appendix ad cap. 1um" ([244r-245v]); de seguida explicou, com certeza, o capítulo 2, sobre a definição de ciência, mas o aluno faltou a estas lições, deixando quatro folhas em branco para posteriormente passar a aula por algum colega, coisa que nunca chegou a fazer; à explicação do 2º capítulo seguiu-se o "Appendix ad cap. 2." onde se procede à discussão da definição de ciência ([246r], discurso ([247v]), estando aqui incluído o capítulo sobre cientificidade da matemática. Segue-se o comentário aos restantes capítulos dos *Segundos Analíticos*.

[249r] Vtrum demonstrationes mathematicae efferant scire hic definitum.

Nonnulli opinantur hoc praestantissimum scire potissimae demonstrationis aut nusquam aut certe in mathematicis disciplinis reperiri [à margem: haec ex Bened. Per. lib. 3. suae physicae c. 4]. 1º Aristoteles 1 Eth. c. 3 et 2. metaph. tex. 15 significat demonstrationes mathematicas esse omnium exquisitissimas et cum uult indicare aliquam rationem demonstrandi firmam atque robustam, appellat mathematicam. 2º. Auerr. 2. metaph. com. 15. ait demonstrationes mathematicas esse in 1º ordine certitudinis 3º demonstratio potissima debet procedere ex iis quae sunt notiora nobis et naturae. sed talia non reperiuntur nisi in mathematicis ergo. 4. Aristoteles uolens ostendere 1 post. text. 31 1am figuram esse accomodatam scientiae, ex eo ostendit, quod mathematicae demonstrationes, atque scientiae utuntur hac figura et confirmatur quia doctrina mathematica dicuntur resolutiuae: praecipuus autem finis resolutionis est potissima demonstratio, quae gignitur perfectam scientiam. Vltimo praestantia demonstrationis consistit in certitudine et euidentia ipsius; hac autem utraque excellit plurimum in mathematicis demonstrationibus, cuius signum est in demonstrationibus mathematicis non esse eam uarietatem atque adsensionem opinionum, quae reperitur in physicis et metaphysicis demonstrationibus. [249v] Nihilo tamen Bened. Per. lib 3 suae philosophiae c. 4 censet demonstrationem potissimam, quae depingitur ab Aristotele hoc loco aut nullo modo, aut uix reperiri in scientiis mathematicis. probatur 1º Medium demonstrationis potissimae debet esse definitio siue sit subiecti, siue passionis, ut est apud Aristotelem 1 lib. de an. text.11 et 2 lib. post. compluribus locis; sed in demonstrationibus mathematicis non assumitur pro medio uel subiecti uel quaesiti definitio, ut patet consideranti demonstrationes mathematicas ut quae sunt apud Euclidem, uel Theonem, Archimedem, Campanum, etc. ergo quod si aliquibus demonstrationibus adhibetur definitio, ut uidetur significare Aristoteles 1. lib de anima text. 11 et 1 lib. post. tex. 29. tamen id fit perraro, et non sumuntur definitiones internae, hoc est, subiecti uel passionis, in quibus versatur demonstratio, sed externa, et quae extrinseca attingunt id quod demonstratur. 2º signum huius rei est quod in mathematicis scientiis reperiuntur quamplurimae demonstrationes ducentes ad impossibile, quae non sunt demonstrationes simpliciter, sed secundum quod, iuxta Aristotelem 4. metaph. text. 9 3º demonstratio debet constare ex propriis non ex communibus principiis: at mathematici idem principium, eandemque propositionem usurpant in multis, et diuersis demonstrationibus: etenim quamsaepe adhibentur pro medio ad conficiendas demonstrationes illae propositiones, totum est maius sua parte; Si ab aequalibus aequalia demas, quae remanent, sunt aequalia. 4º potissima demonstratio constat ex his quae sunt per se, et mathematici demonstrant multa ex his quae accidunt, ut patet in 1ª demonstratione Euclidis, ubi ostendit latera trianguli erecti super datam lineam rectam, esse aequalia inter se, propterea quod sint lineae ductae a centro circuli ad eius circunferentiam. 5º demonstratio potissima gignit scientiam perfectam quae est cognitio rei per causam propter quam res est: at mathematicus non demonstrat sua theoremata propter huiusmodi causas: nam medium quod assumitur in 1ª demonstratione Euclidis non est causa theorematis quod demonstratur; similiter in illa celebri demonstratione quae est 32ª primi lib. ostendit Euclides triangulum habere tres angulos aequales duobus rectis ex eo quod angulus externus, qui fit ex latere producto, sit aequalis duobus angulis illi oppositis constat autem hoc non esse causam illius passionis: nam tametsi talis angulus non esset, et priusquam efficiatur ille angulus, iam triangulus est triangulus, et habet praedictam passionem. Ad argumenta opposita ut respondeatur, Adverte quod in medio demonstrationis aut consideratur certitudo, et euidentia

concludendi, et demonstrandi secundum nos, et haec utraque uirtus maxima est in demonstrationibus mathematicis, quamobrem appellantur praestantissimae et exquisitissimae ab Auerroe et aliis philosophis. uel in medio consideramus alias proprietates quae magis attingunt et constituunt naturam demonstrationis potissimae, nimirum ut sit primum et immediatum, ut sit proprium et per se, et ut sit causa non tantum cognoscendi sed etiam, ut vocant, essendo, quae cum non insint, neque cernantur in mediis demonstrationum mathematicarum, ut ostensum fuit, ideo non sunt perfectissimae. Iccirco autem mathematicae disciplinae per antonomasiam appellantur disciplinae non propter excellentiam demonstrationum, sed propter facillitatem maximam discendi, et ob pulcherrimam ordinem atque mirabilem connexionem demonstrationum inter se quod euenit ratione quantitatis. quae est subiectum mathematicae. est enim quantitas maxime nota sensibus. item principia mathematicae non exigunt longam experientiam, et dligentem observationem, quemadmodum principia physica uel medicinae, unde secundum Aristotelem 6º ethicorum pueri possunt euadere mathematicam, non autem physici aut prudentes. Ex his facile solues arg. Contraria.

COD. 2434

Este é um dos manuscritos de lógica que mais extensamente se debruça sobre a cientificidade da matemática. Infelizmente não possui qualquer indicação sobre o nome do autor ou o ano e o local em que foi escrito. A única indicação cronológica que pudemos encontrar é a que se pode ler no canto superior direito da f. [1r]: "10 feb. incepit". Parece integrar-se em tradição diversa da portuguesa.

O seu conteúdo é o seguinte: ff. [1r-2r]: De diuisione Logicae et ordine partium eiusdem; ff. [2r-20v]: Quomodo Voces spectent ad Logicum et de Voce; ff. [20v-26v]: Tractatus breuis de iis quae pertinent ad primam operationem. De abstractione seu uniuersali; ff. [26v-34v]: tractatus tertius de iis quae pertinent ad secundam operationem intellectus [sobre o de interpretatione]; ff. [35r-62v]: tractatus quartus de iis quae spectant ad tertiam operationem intellectus in communi [sobre os *Analíticos Primeiros*]; ff. [63r-78v]: Tractatus seu disputatio de demonstratione in particulari et singulis eius proprietatibus; ff. [78v-135v]: Tractatus de natura seu proprietatibus demonstrationis; ff. [135v-160v]: Tractatus de speciebus demonstrationis; ff. [161r-167v]: Tractatus de scientia, effectu demonstrationis; ff. [168r-187r]: Tractatus de definitione altero a demonstratione scientiae instrumento in particulari.

Como se pode ver, a exposição dos *Segundos Analíticos* divide-se em quatro tratados. O primeiro trata *De Praecognitis*. Do segundo, citamos os principais sub-capítulos: "de fine et effectus demonstrationis et eius definitione", "de ueritate premissarum demonstrationis", "de propositione immediata et per se nota", "demonstrationem procedere ex immediatis et primis", "de uariis generibus principiorum et quenam sint principia prima quae requiruntur ad demonstrationem et ad quae reoluatur demonstratio", "de notiori natura et nobis", "demonstrationem constare ex notioribus natura", "de quibusdam aliis conditionibus demonstrationis et praedicato de omni, "de uariis modis per se", "Quid sit uniuersale secundum definitione Aristotelis", "demonstrationem constare ex necessariis et per se", "Demonstrationem constare ex uniuersalibus", "Demonstrationem et scientiam non esse indiuiduorum er corruptibilium", "Demonstrationem constare ex propriis". Este extenso elenco de títulos (que não inclui todos), pretende realçar uma teleologia fundamental: explicam-se em primeiros lugares os termos técnicos ("per se", "próprio", "necessário", "universal", e demais), de seguida passa-se para uma explicação da pragmática da demonstração, que

clarifica a forma como esta deve integrar aqueles conceitos, finalmente "explicatis omnibus conditionibus requisitis ad demonstrationem" explica-se, como culminar da exposição, por que razão a matemática não pode ser considerada ciência. A matemática é, de resto, omnipresente neste tratado. Ela é contrastada com o modelo aristotélico de ciência na f. [88] ("demonstrationem procedere ex immediatis et primis. Non uidetur uerum demonstrationem omnem constare ex immediatis nam in mathematicis..."). Nas ff. [90r-90v] a matemática serve de referente a propósito da definição de princípios complexos ("Principia complexa alia sunt communia omnibus scientiis ut illa quae dicuntur Mathematica...") e de "postulado" (*petitio*) e "axioma" (ou "noção comum": *dignitas*). A propósito da última distinção cita-se a comparação que Gémino fez entre "postulado" e "problema" e "axioma" e "teorema". Nas ff. [91r-92v] problematiza-se o uso de princípios na matemática. No capítulo "de notiori natura et nobis" reflecte-se se as demonstrações matemáticas procedem a partir do que é em simultâneo anterior para nós e na natureza (ff. [96r-97r]), o que o autor nega (cf. f. [97r]: "Confirmatur etiam quia quod eadem sint notiora nobis et natura non continget nec in physicis nec in Metaphysicis sed solum ut communiter dicitur in Mathematicis quod tamen non est omnino uerum ut iam diximus".

[131v] Explicatis omnibus conditionibus requisitis ad demonstrationem superesse uidetur grauis difficultas nec enim uidentur conditiones he necessario requiri ad demonstrationem perfectam, nam perfectissime demonstrationes uidentur esse Mathematicae at illae non habent has conditiones. Quod autem illae sint perfectissime ostenditur primo quia sunt certissimae ex Aristotele 2º Met. 15 et 16 et 1º Eth. cap. 5. legendus Auerroes 2º Met: commento 16 at certitudo uidetur perfectissima conditio scientiae et demonstrationes (sic) secundo quia Aristoteles primo post. tex. 31 ostendet (sic) demonstrationem perfectam esse solum in prima figura, quia Mathematicae demonstrationes fiunt in tali figura sunt ergo perfectae. Tertio quia si aliqua demonstratio potest habere conditiones requisitas uidetur esse Mathematica nam Mathematicae demonstrationes sunt primo ex causis quia Mathematica scientia inuenta est per resolutionem unde etiam dici solet resolutiua scientia et resolutio quam adhibetur in scientiis solet appellari mathematica [132r] tamquam perfectissima scientia at resolutio est per quam inuenitur causa conclusionis Confirmatur: ex Aristotele primo post. tex. 31. ubi ait primam figuram requiri ad perfectam demonstrationem quod in causa sint Mathematicae demonstrationes et quecumque (sic) sunt propter quid ergo Mathematicaes demonstrationes sunt propter quid ergo ex causis. Confirmatur etiam ex 2º phis. 68 ubi Aristoteles ait formam esse causam quia definitio que (sic) reducitur ad formam in Mathematicis assumitur ut principium demonstrationis. Hinc 2º apparet demonstrationem Mathematicae esse ex prioribus et notioribus quia ex causis et confirmatur quia alicubi sunt notiora natura et secundum nos qualia uidentur maxime requiri ad perfectissimam demonstrationem sunt in Mathematicis est etiam 3º ex immediatis quia demonstrationes omnes mathematicae resoluuntur tandem ad dignitates illas notissimas et immediatas est etiam ex per si et uniuersalibus quia demonstrationes Mathematicae ut plurimum probant per definitionem primo de anima tex. 11 et 2º phys. 68 at definitio est predicatum uniuersale et per si et perfectissimae demonstrationes sunt quae probant per definitionem ob haec argumenta existimant multi presertim (sic) autem Latini perfectissimas demonstrationes esse demonstrationes Mathematicas.

Verum quod Mathematicae demonstrationes non habeant conditiones requisitas unde etiam multi existimant non esse perfectissimae demonstrationes et sic soluitur dubium probatur primo quia non procedunt ex causis quod colligitur primo inductione per omnes demonstrationes Mathematicas ut patet si assumamus primam in qua

demonstratur triangulum descriptum esse aequilaterum quia latera sunt linea (sic) a centro ad circunferentiam aequalium circulorum, sed haec non est causa cur triangulum sit aequilaterum quia etsi non describerentur circuli circa latera trianguli nec possent describi adhuc triangulum est aequilaterum [132v] ergo quod est aequilaterum non est illa causa licet illud deducat nos in cognitione quod sit aequilaterum similiter in 32 propositione primi Euclidis demonstratur triangulum habere tres angulos aequales duobus rectis quia producto uno latere angulus extrinsecus adhuc triangulus haberet illam proprietatem nam proprietas illa nascitur ex natura trianguli non ergo est causa angulus extrinsecus 2º eiusdem conclusionis possunt esse plures demonstrationes eque (sic, *lege*: "aeque") perfectae sed unius rei unica est causa adaequata et propria ergo demonstrationes illae non sunt ex ueris causis et Confirmatur quia sepe (sic, *lege*: "saepe") Mathematici conuertunt suas demonstrationes et ex conclusione demonstrant praemissas ut patet ex 4. et 8. propositione primi Euclidis et ex 5ª et 6ª nam in 5ª demonstratur si trianguli duo latera fuerint aequalia et angulos ad basim esse aequales in 6. uero si trianguli duo anguli sint aequales ut latera subtensa aequalibus angulis esse aequalia et ambe (sic, *lege*: "ambae") demonstrationes sunt eque perfectae at impossibilis idem esse causam et effectum eiusdem ergo demonstrationes ille non sunt ex causis.

Tertio Mathematicae demonstrationes reducuntur ad principia communia totum maius parte sed illa non sunt causae propriarum passionum trianguli at aliarum figurarum ergo non demonstrant ex causis secundo demonstrationes Mathematicae non sunt ex prioribus et notioribus natura patet quia non sunt ex causis at illa sunt causae ergo et quia argumenta quae probant non esse ex causis probant etiam non esse a prioribus natura a quibus dependet conclusio et Confirmatur quia aliquando magis demonstrat ex posterioribus natura cum probant triangulum habere tres etc per angulum extrinsecum nam prius est trianguli habere tres etc [133r] quam habere angulum externum aequalem duobus eternis (sic, *lege*: "internis") oppositis Confirmatur: etiam quia ut iam diximus nempe de notioribus natura in Mathematicis proprie non sunt notiora nobis nec natura Tertio non sunt ex per se probatur quia multa principia Mathematica uere non sunt per se ut que sunt aequalia uni 3º sunt aequalia inter se nec enim praedicatum est causa subiecti nec subiectum causa praedicati [?] quod 2º sin aequalia inter se licet cognoscam ex eo quod sint aequalia uni 3º non tamen illa est causa cur sint equalia inter se, sed causa est quia sunt talis et tanti quantitatis similiter quod sint aequalia uni 3º non est hec causa quod sunt inter se aequalia similia etc sunt alia principia si ab aequalibus aequalia demas quae remanent sunt aequalia Confirmatur quia angulus extrinsecus est accidentalis ipsi triangulo ergo cum ex illo probatur proprietas trianguli non probatur ex his quae sunt per se triangulo ergo non sunt per se.

Quare non sunt ex propriis quia principia ad quae resoluuntur et quibus utuntur sunt communia Respondent illa principia secundum se esse communia uerum non sint usurpatae a Mathematicis sed contrahi ad suum subiectum v.g. numeri aequales uni tertio sunt aequales inter se quia non diict quicumque hoc autem modo esse propria Consequentia primo haec principia secundum suam naturam sunt communia et semper enuntiant aliquid commune ergo semper erunt communia nam licet contrahantur ad numeros enuntiatos de numeris aliquid quod est illis commune cum aliis nempe esse aequale uel inaequale secundo hec principia sunt uera necessaria ut sunt communia non quatenus consequentia secundum se et non ut contrahuntur probant enim quatenus sunt uera necessaria etc. Tertio adhuc contracta ad aliquam naturam v.g. ad [133v] numerum non sunt propria illius conclusionis quae probatur quia sunt communia omnibus numeris.

Quinto non probant passionem de subiecto per definitionem quod tamen requiritur ad perfectissimam demonstrationem Quod non probent passionem patet quia saepe demonstrant secundum se immediatam ut in prima propositione demonstratur triangulum descriptum esse aequilaterum sed hoc est immediatum quia haec est natura illius trianguli non passio Quod uero non probentur per definitionem patet quia non assumunt definitionem subiecti v.g. trianguli ad probandam passionem illius subiecti et licet aliquando assumant definitiones ut dictum nempe ex Aristotele tamen assumuntur definitiones extrinsecas. probando aliquid de linea uel triangulo assumam definitionem illius subiecti de quo est demonstratio non tamen per illam probant passionem quam demonstrant v.g. passionem de triangulo non demonstrabunt ex illius definitione.

Sexto et hec uidetur esse precipua causa cur non sint perfectae demonstrationes Mathematica non considerat quantitatem uel eius passiones secundum propriam naturam et entitatem quantitatis ergo nec de ea format ueras demonstrationes per ueras causas etc. Quia uera dmeonstratio sequitur naturam ipsius rei et cognoscere causas rei cum sint causae propter quas res est, est cognoscere rem secundum suam naturam et sicuti est Quod uero Mathematica non considerat quantitatem secundum suam naturamsic explicatur et ostenditur Mathematica considerat quantitatem abstrahendo a uera et propria natura quantitatis ab eo quod quantitas sic uerum ens nam non considerat quantitatem ut est accidens et ut procedet a subiecto quod quidem est natura quantitatis considerat quamtitatem maxime prout est substat immaginationi et in ea concipi possint uariae figure et de illis probari passiones per quaedam principia euidentissima maxime per imaginationem unde satis est Mathematico si demonstret proprietates illas euidenter et necessario [134r] ex principiis euidentibus quecumque sint illa principia et hoc etiam ostenditur ex eo quod sepe demonstrationes Mathematicae sunt ducentes ad impossibile et tamen ille sunt aeque perfectae sicuti aliae ostensiuae quia conuincunt eque necessario et euidenter seape etiam eiusdem conclusionis adhibentur plures demonstrationes per certissima media tamen aeque perfecta quia faciunt aequalem certitudinem et euidentiam haec autem omnia repugnant demonstrationi perfectissime nam ista sequitur naturam rei considerat rem uti est non per quodcumque medium sed per causam propriam demonstrat solum ostensiue et unius conclusionis unica tantum est demonstratio quia unica propria causa, unica definitio, sunt tamen demonstrationes Mathematicae euidentissime et certissime quia deducuntur necessario ecx principiis euidentissimis huius euidentiae aliae causae sed de hoc alibi.

Confirmatur etiam hoc idem quia ultima demonstratio Mathematica pendet ab inumeribus (sic) demonstrationibus precedentibus cum tamen fortem secundum se conclusio illa uel posse primo demonstrari ex immediatis uel per parua ad immediata reduci signum ergo demonstrationes illas non sequi naturas [sic] rei ut etiam diximus cum probauimus demonstrationem constari ex immediatis Quod siquis nitatur Respondetur hec media quae uidentur assumi a Mathematico ad probandas conclusiones v.g. triangulus extrinsecus ad probandum triangulum ahbere 3es non esse propria media, sed aliquid annexum ipsi medio per quod deuenitur in cognitionem ueri medii, nam uerum medium, quo probatur triangulum habere tres aequales duobus rectis est definitio trianguli quia est figura 3bus lineis comprehensa quae quidem est definitio trianguli scilicet habere tres aequales duobus rectis quare et triangulus erit talis huic autem medio adiunctum est angulum extrinsecum esse aequalem duobus internis oppositis Verum hoc friuolus est et uanus nam nec Mathematici hoc modo demonstrant ut dicunt [134v] illi etsi hoc modo fieret demonstratio tolleretur omnis euidentia, nec enim mihi euidens est triangulum ideo habere 3es aequales etc quia est figura tribus lineis rectis comprehensa omnis autem euidentia est ex eo quod Angulus externus est aequalis duobus internis oppositis ex dictis colligitur non solui demonstrationes Mathematicas

non esse perfectissimas uerum etiam modum considerandi et demonstrandi Mathematicus non admitet perfectissimas demonstrationes quia est considerari rem non secundum suam naturam at perfecta demonstratio sequitur necessario naturam rei in hoc autem praestant phisica et methaphysica quia si fortem non habent demonstrationes perfectas non est quia modus considerandi illarum non causas admittat sed aliunde v.g. ob debilitatem nostri ingenii nam modus considerandi phisices et mathematicos est considerare rem secundum suam naturam per suas ueras et proprias causas per quas possunt facere perfectissimas demonstrationes prestant autem Mathematice demonstrationes ceteris omnibus in euidentia et certitudine quaequidem uis uideatur notissima quedam proprietas scientiae est in causa ut sepe Mathematicae demonstrationes preforuntur aliis et hinc etiam fit ut saepe desumant exempla demonstrationum ex Mathematicis quia sunt euidentissime et etiam admodum communissime Hinc etiam appellari solent per Anthonomasiam discipline tum ob maximam euidentiam et certitudinem tum ob admirabilem ordinem quae seruat et connexionem demonstrationum Hinc etiam slouitur primum et secundum argumentum Quod siquis obiiciat demonstrationes Mathematicas cum non sint ex causis fore ex effectibus ac proinde demonstrationes quia Respondeo uere nec proprie nec esse propter quid nec quia cum nec sint ex causis nec ex effectibus sed accedere magis ad demonstrationes propter quid, quia licet non sint ex ueris [135r] causis sunt ex causis similitudinariis quae et habent similitudinem uerae causae sicuti enim uera causa non solum deducit nos in cognitionem rei et ideo est causa cognoscendi uerum etiam est prior secundum se, simplicior ipso effectu sic illa ex quibus demonstrant Mathematici non solum deducunt nos in cognitionem conclusionis sicuti facit causa uerum etiam sunt priora simpliciora notiora iis quae demonstrantur deducuntur enim Mathematicae demnstrationes ad principia quedam uniuersalissima quare priora et principia euidentissima et ideo aliquo modo notiora secundum se Hinc demonstratio Mathematica dicitur propter quid secundum similitudinem et in Mathematicis est resolutio secundum quandam similitudinem denominatur tamen resolutio in scientiis Mathematica quod Mathematicae frequentissimam habeant resolutionem licet per similitudinem uel etiam quod resolutio primo uscitata fuerit in Mathematicis Hinc et demonstrationes Mathematicae ssunt aliquo modo ex per se quia principia communia ad que reducunt demonstrationes aliquo modo reducuntur ad modos per se ut illud totum est maius sua parte predicatum enim uidetur de parte subiecti similiter quare equalia 3º et equalia inter se predicatum aliquo modo est demonstratione subiecti uel ad llud consequtae sunt atiam aliquo modo per definitiones quia inter principia communia ad quam reducuntur demonstrationes sunt plurime definitiones v.g. circuli trianguli non tamen proprie per illas definitiones. demonstrant passiones que sequuntur ex illis ut diximus et hinc soluitur 3m argumentum Demum hoc quod dictum est de demonstrationibus Mathematicis Confirmatur auctorum aliorum primo Auerrois in Epitome logices cap. de demonstratione ubi ait demonstrationes [135v] quae sunt ex communibus ut ille in numeris per equale uel inaequale esse dialecticas et in primo gradu 2º Alex. qui primo priorum in initio ait Geometriam non esse partem eius quod proprie dicitur philosophia nec ergo habebit perfectas demonstationes que facit perfectissimam scientiam et confirmatur hoc ex Aristotele qui 4º met: tex: 4º ait toto esse partes philosophiae quot substantiae et ibidem Alexander ait id esse quia philosophia est entis quare primi entis est substantiae non accidentium ut etiam indicauerit Aristoteles tex: 2º at Mathematicae sunt circa accidentia.

Vltimo authoritate etiam Mathematicorum nam Proclus lib. 3º in Euclidem in explicatione primae propostitionis primi Euclidis ait multis uisum esse Geometriam non considerare causas et ipsum propter quid et huius sententiae fuisse Amphinomum duce

Aristotele ergo Aristoteles ingr ueritatis et Amphinomus prestantissimus Mathematicus existimant Mathematicas non considerari causas quare non habebunt perfectas demonstrationes quae sunt ex causis.

Nos ergo dicimus non ideo negandas esse demonstrationi concitiones iam explicatas quod ille non reperiantur proprie in demonstrationibus Mathematicis cum possint reperiri in ea demonstratione quae considerat rem secundum suam naturam.

COD. 2438

O manuscrito foi escrito por Gaspar de Miranda, que cursou filosofia na Universidade de Évora de 1582 a 1586, tendo sido aluno de Vasco Baptista (Pereira Gomes 1960, 132). Nessa década Évora há notícia de cursos de matemática, pelo menos a um nível elementar e leccionados de forma privada. O próprio Gaspar de Miranda escreveu um manuscrito que apelida de códice matemático e que inclui as aulas de esfera leccionadas por Vasco Baptista e de geografia leccionadas por António de Castel-Branco[661]. Morreu em 1639 e era tio de Álvaro Camelo, que leccionou filosofia em Évora de 1618 a 1621, mas de quem não sobram registos lectivos. O trabalho de investigação sobre o papel das ligações familiares na alteração ou permanência dos conteúdos lectivos é difícil e fica por fazer, sendo necessário proceder a uma pesquisa prosopográfica extensíssima e que alargaria excessivamente o âmbito desta tese.

Este manuscrito apresenta-se como colectânea de questões transcritas a partir de *reportationes* e não apenas apenas a partir do ditado de aulas a que Gaspar de Miranda tenha assistido. As questões transcritas pertencem a diversos autores: Jerónimo Alves [ou Álvares?] , (Mariana Santo, 1951, 13-14; Pereira Gomes, 1960, 205), Bento Fernandes (Mariana Santo, 1951, 90-93; Pereira Gomes, 1960, 199-200), Nicolau Godinho (Mariana Santo, 1951, 119-121; Pereira Gomes, 1960, 159-160), Martinho Soares (não identificado nem por Machado Santos nem por Pereira Gomes, mas indicado como autor do conteúdo das ff. 119-120). Estas questões estão intercaladas com o curso completo ditado por Bento Fernandes em Èvora, em 1594. O conteúdo do manuscrito é o seguinte: ff. [2r-12r]: [Prolegomena; A reverendissimo ac Religiosissimo patre Hieronimo aluares Societatis Iesu]; ff. [12r-16v]: [Questões sobre os *Praedicamenta*; A patre Nicolau Godinho Societatis Iesu]; ff. [17r-17v]: Commentarii in uniuersa Dialecticam a patre Benedicto Fernandi: Eborae anno 94; ff. [18r-21v]: Prooemium; ff. [21v-53v]: De uniuersalibus; ff. [54r-94v]: Annotationes in Antepraedicamenta Aristotelis [inclui os *Praedicamenta;* f. [94v]: "Praedicamentorum finis"; à margem: "26 Maii"]; ff. [96r-118r]: In primum librum de interpretatione [inclui também o comentário do 2º livro do *Periermenias*; f. [118r: " Vltima manus imposita 22 Iunii"]; f. [118v]: De conversione Modalium [autor anónimo]; ff. [119r-120r]: Quo pacto Deus cognoscat futura contigentia [à margem: "A p. Martino Soares Societatis Iesu"]; ff. [120v-126r]: Quaenam sit prima futurorum contingentium radix [na margem da f. [120v]: "A p. Nicolau Godinho Societatis Iesu; na margem da f. [121r]: "A Patre Martino Soares Societatis Iesu]; ff. [142r-145v]: In lib. de Priori Resolutione; ff. [146r-197r]: [comentário aos *Segundos Analíticos*]; ff. [197r-199r]: In libros Topicorum Aristotelis [f. 199r: "impositus fuit finis 25º Die mensis Nouembri Diuae Catharinae die dicata"]; ff. [199r-199v]: [questão de autor anónimo]; ff. [200r-204r]: An rerum essentiae causas habeant quaestio unica [f. [200r], à margem: "NG", ou seja: Nicolau

[661] Veja-se Pereira Gomes 1960, 139: "Numa f. prévia do ms. da BNP de Lisboa, fg 2009, está o índice das peças contidas no volume, numeradas de 1 a 10- Em décimo lugar diz-se: 10. Problemata habita a patre Antonio de Vasconcellos in mensis, habeo ego in codice matematico, sed abbreviata. Pelo conteúdo do COD. CXXVI/2-4 da BP de Évora, vê-se que é ele códice matemático a que alude G. de Miranda".

Godinho]; ff. [204r-]: An omnis causa possit esse medium in demonstratione propter quid [questão de autor anónimo]; ff. [214r-237r]: Sepositae aliquot rerum variarum quaestiones.

Bento Fernandes estudou filosofia em Évora, tendo concluído o curso em Coimbra. As suas lições sobre os *Segundos Analíticos* possuem a seguinte estrutura e conteúdo: ff. [146r-164r]: comentário e questões sobre o *de praecognitis*; ff. [164r-174r]: comentário ao capítulo 2º, sobre a definição de ciência. O comentário propriamente dito ocupa as ff. [164r-165v]. Na f. 165v tem início a Quaestio 5ª [primeira deste capítulo 2º]: "Rectene definiatur scire ab Aristotele". os dois primeiros artigos não apresentam título (ff. [165v-166v]). O Articulus 3us (f. [166v]) leva o título "Insigne Aliquid argumentum Circa Mathematicas" e estende-se até à f. 168r. Aqui tem início a questão 6ª sobre demonstração ("Appositene definiatur demonstratio"). Na f. [172r] tem início a questão 7ª ("An praemissae demonstrationis debeant esse notiores conclusione"). A discussão sobre o estatuto epistemológico da matemática ocupa as ff. [166v-168r]

[166v] Articulus 3us. Insigne [riscado: "illud"] Aliquid argumentum circa Mathematicas.

Praeter illa omnia quae superius et proposuimus et diluimus argumenta contra definitionem scire simpliciter hoc aliud longe difficilimum. obiicitur Mathematicae sunt uerae scientiae uerasque conficiunt demonstrationes propter quid et tamen non cognoscuntur effectum per causam propriam et per se ergo scire non est cognoscere etc. Consequentia uacat calumniis Maiorem confirmat in primis opinio communis philosophorum. deinde Auctoritas Aristotelis, qui 1º Ethicorum caput 3º et 2º Metaphysicorum textu 15; affirmat demonstrationes Mathematicas esse omnium limatissimas et exquisitissimas: et cum vult indicare genus aliquod docendi certum et politum vel Aliquam rationem demonstrandi firmam ac robustam consueuit eam appelare Mathemathicam. deinde 1º posteriorum textu 3i; volens ostendere 1am figuram esse maxime scientialem; id est accomodatam [167r] scientiae; ostendit eo argumento, quod Mathematicae demonstrationes atque scientiae utuntur hac figura.

Accedit etiam ratio quia praestantia demonstrationis consistit in certitudine et euidentia ipsius Haec autem utraque excellit plurimum in mathematicis demonstrationibus; cuius rei signum est in demonstrationibus Mathematicis non dari eam uarietatem atque dissensionem opinionum, quae reperitur in philosophicis et Metaphysicis demonstrationibus ergo etc. Denique potissima demonstratio debet procedere ex iis quae sunt notiora nobis et naturae, sed talia non reperiuntur nisi in scientiis mathematicis ergo etc. Maiorem, et Minorem ponit Auerroes multis in locis;

Minorem argumenti plura suadent 1m Mathematicus demonstrat triangulum habere 3es angulos aequales duobus rectis ex eo quia Angulus externus qui fit ex latere producto sit aequalis duobus Angulis illic oppositis. At Angulus externus non est causa illius passionis ergo etc. Maior patet in illa celebri demonstratione quae est trigesissima [sic] 2a 1i libri elementorum Euclidis. Minorem probo nam tametsi Angulus non esset et priusquam afficiatur ille angulus triangulus iam est triangulus et habet praedictam passionem ergo etc. et Confirmatur id clarius in 1ª demonstratione in qua Euclides demonstrat latera trianguli extructi seu erecti super datam rectam lineam esse aequalia inter se propterea quod sunt lineae ductae [riscado:"ad centrum circuli"] a centro circuli ad circumferentiam atqui mere accidens est lateribus trianguli aequilateris esse lineas ductas a centro circuli ad eius circunferentiam. ergo etc.

2um Potissimae demonstrationis medium est definitio siue subiecti siue passionis ut est apud Aristotelem 1º de anima textu ii et 2º libro posteriorum

compluribus locis; in qua definitione continetur causa proxima et immediata conclusionis demonstratae. Sed in mathematicis demonstrationibus non assumitur pro medio subiecti uel passionis definitio; ut patebit euoluenti propositiones Euclidis, quod si Aliquando adhibetur definitio id fit per raro, et non sumitur definitio interna subiecti aut passionis; sed externa, quae extrinsecus attingit id quod demonstratur;

3um Demonstratio debet constare ex propriis principiis continentibus propriam causam; non autem ex principiis communibus, quae in alias demonstrationes transferri queant: At Mathematicus idem principium eandemque propositionem usurpat in multis et disparatissimis demonstrationibus. Nam saepissime adhibentur pro medio ad conficiendas demonstrationes illa principia "omne totum est maius sua parte" si ab aequalibus aequalia et cetera; lineae a centro ad circunferentiam sunt aequales etc.

At dices definitionem hominis multis demonstrationibus inseruire pro ratione multarum passionum quae exinde oriuntur. Respondetur in his demonstrationibus seruari ordinem quam passiones ipsae habent, dum pullulant ab eodem principio illae uero Mathematicae saepe numero sunt disparatae nec seruant ordinem fluendi ab eodem principio; quis enim dixerit hoc principium "totum est maius sua parte" [167v] esse causam per se ordinatam ad uarias passiones figurarum

4um pleraeque demonstrationes mathematicae sunt deducentes ad impossibile quae neque includunt causam per se et proximam neque sunt demonstrationes simpliciter sed secundum quid ut ait Aristoteles 4º Metaphysicorum.

Propter haec, et alia id genus argumenta contendit benedictus Pereira. libro 1º suae Physicae cap 12. et latius libro 3º capite 4º. et caeterum scilicet. Mathematicas demonstrationes non esse ueras proprias ac definitas ab Aristotele; nec gignere scientiam perfectissimam ex causis per se et immediatis, qualis hic definitura philosopho, quae opinio tametsi offendit Mathematicos non paucos tamen huius aetatis philosophos ad se pertrahit, in quam etiam aliquid [sic] ex nostris professoribus audacter abierunt [*lege*: “adierunt”], habent certe suae sententiae platonem, qui libro 7º de republica scribit Mathematicos somniare circa quantitatem et in tractandis suis demonstrationibus non scientifice, sed ex quibusdam sumptunibus procedere, quamobrem non vult doctrinam eorum appellare intelligentiam aut scientiam, sed tantum cogitationem in quam sententiam multa scribit Proclus 1º libro suarum commentationum in Euclidem: quod mirari non desino cum his homo sit Mathematicus et Euclidis commentator egregius. Ac mihi quidem perfacile foret hanc sententiam tueri; licet offenderem eruditum illum Mathematicum puluerem (ut lusit noster Pererius) Maxime cum propterea dicamus Deum esse ut a nobis cognoscitur Demonstrari non posse simpliciter a priori per cognitionem Dei intuitiuam; quia licet sit ratio cognoscendi, non tamen est causa nec ratio essendi; quae (puae) etiam conditio in mathematicis non facile inuenitur, timeri tamen debet Dialecticorum plebes, qui mathematicas non tam sciunt, quam resciendo suscipiunt.

Responderem igitur ad oppositae sententiae fundamentum in medio demonstrationis haud considerari certitudinem et euidentiam concludendi et demonstrandi secundum nos et haec utraque virtus maxima est in mathematicis: ex quo appellantur certissimae; exquisitissimae aliisque id genus nominibus aut considerari proprietates alias quae magis attingunt et constituunt naturam demonstrationis potissimae, nimirum ut medium sit primum et immediatum proprium et per se, causaque non tamen cognoscendi sed etiam essendi: quae quidem non reperiuntur in mathematicis ut ostendimus; quare negandum est demonstrationem mathematicam procedere ex notioribus natura. Haec enim sunt principia per se causaeque immediata e quibus tamen carent mathematici sunt autem certissimae et facillimae tum propter subiectum maxime sensatum uidelicet Quantitatem tum propter principia, quae vel ipsis sensibus manifesto

percipiuntur sine longa experientia; unde pueri possunt euadere Mathematici, non autem physici et prudentes, ut ait Aristoteles 6º Ethicorum: ac propterea dicuntur procedere ex notioribus secundum nos. Tum demumque propter ordinem et connexionem admirabilem demonstrationum inter se. At obiicies demonstrationem adaequate diuidi in demonstrationem propter quid et Quia; atqui demonstrationes Mathematicae non sunt Quia cum non ex effectis aut ex causa remota fiant, ergo propter quid. Respondent Aliqui 3m dari genus demonstrationis ab Aristotele [168r] non definitum, quod habeat quamdam similitudinem uerarum demonstrationum quas philosophus definiuit;

Quia tamen difficile admodum est tam constantem opinionem euellere pariterque iniuriosum nobiles disciplinas, quo tempore in Lusitania inceperunt adolescere [riscado: "ad chorum"] a choro scientiarum arcere dici posset in definitione Aristotelica nomine causae intelligi etiam causam formalem extrinsecam qualis reperitur in mathematicis. Est enim Angulus ille externus causa quaedam formalis extrinseca ratio huius passionis, scilicet habere tres angulos aequales duobus rectis praesertim cum omnes fere demonstrationes Mathematicae resoluantur usque ad definitiones et prima principia quae causae formales censentur. quae resolutio colligitur ex Aristotele 2º physicorum textu 68. consonatque doctrinae, quam prope diem addiscemus ad 1m librum physicum cursus conimbricensis.

COD. 2442

A folha de rosto apresenta o título: IHS. Comentarii in Aristotelis opera a S. P. Emmanuele Rodriguez. Anno Domini 1606. Tomus prior Logicae". Para uma descrição do manuscrito veja-se Pereira Gomes, 1960, 232-233. Na f. [479r] uma marca de posse difícil de investigar: "Cartapacio do Pe. Manuel Glz [sic]".

Manuel Rodrigues estudou artes em Coimbra (1592-1596) e leccionou um curso de filosofia em Évora (1605-1609). Foi reitor do Colégio de Bragança (1610-1613) e em 1615 embarcou para o Oriente. Há alguma indefinição sobre o que fez na China, visto que é um de onze homóninos que partiram de Portugal para esse país na altura (veja-se Dehergne 1973, 228-229).Algumas das teses a que presidiu encontram-se em Évora (veja-se Pereira Gomes, 1960, 220-232, a propósito). Por elas se verifica que Apolinar de Almeida, o autor das lições do manuscrito BNP cód. 4031, comentado mais abaixo, defendeu as suas conclusões sendo presidente Manuel Rodrigues em 1609. Ora, o curso de lógica a que assistiu enquanto aluno deve ter sido este, de 1606. esta filiação é muito interessante, pois ambos abordam o tema da cientificidade da matemática, mas em ambos a matemática parece ter especial relevo (de Apolinar de Almeida restam as lições de matemática elementar no âmbito da preparação dos filosofos para o estudo do *De Caelo* de Aristóteles, a propósito do segundo, veja-se as palavras seguintes).

O curso de lógica está completo, mas o professor incorporou o estudo das categorias na exposição dos universais: f. [1r-1v]: Prooemium; ff. [2v-188v]: Tractatus 1us. complectens Logicas quaestiones. De Vniuersalibus pars prima [em parte alguma o aluno anota um título indicando o início da segunda parte, mas a matéria sobre os universais está completa e incorpora parte da reflexão sobre as *Categorias*, cuno comentário está ausente como capítulo autónomo]; ff. [189r-233v]: Tertia Pars. In lib. Perih. seu de interpretatione; ff. [234r-331r]: Pars 4ª. In lib. Priorum; ff. [332r-478v]: Pars 5ª in lib. Poster. Analyt. seu resulutorios; f. [478v]: Pro Elenchis.

De notar a relevância do comentário aos *Segundos Analíticos* e, neste, do papel da matemática, de que salientamos os seguintes aspectos:

- no seu tratado sobre os *Primeiros Analíticos*, ff. [246v-247r] cita, explica e comenta uma prova completa da *Perspectiva* euclidiana;

- no tratado dos *Segundos Analíticos* e antes mesmo do capítulo *de praecognitis*, explica os fundamentos de matemática necessários para o entendimento da obra de Aristóteles. Na f. [333r] tem início a "Disp. 1ª. Explicantur exempla Philosophi Mathematica". A "Sect. 1ª" ([333r]) explica as definições fundamentais da geometria: "Praesupponitur ad exemplorum intelligentiam quaedam necessaria" ([333v]) citando os passos essenciais: "Haec et alia uidere poteris apud Euclidem initio Element. et lib. 11 item Ciruel. in sua Geom." (f. [334v]; a obra sobre geometria de Ciruelo além do mais, parece bem dominada, pois se afirma na f. [396v]: "Vide Ciruelo ad finem lib. 4. suae Geomet.". A seccção seguinte tem por título "Sect. 2ª Ponitur communis explicatio exemplorum Philosophi". Aqui explica Manuel Rodrigues a razão por que Aristóteles usa tantos exemplos matemáticos: "Quia Philosophus agebat de certis et infallibilibus demonstrationibus, haec autem solum in Mathematicis inueniantur, exempla, quae attulit ab iisdem petita sunt" ([334v]). Nela explica também a definição de triângulo, tão importante ao longo dos *Segundos Analíticos*, citando Thomas Bradwardine ("lib. 2"), Ari. Louani (que desconheço; a referência é para a sua logica, p. 220) e Euclides X, 9 ([335r]). Na secção 3ª "Exponitur exempla Aristotelis noua et uetera explanatione" ([335r]); aqui expõe os teoremas que se podem ler em *Elementos* I, 1 e I, 32. Merece referência o facto de Manuel Rodrigues ter estudado os referidos teoremas em diversas obras. A propósito do primeiro teorema, refere: "Vide Claui. super Euclidem hoc loco vbi resoluit hanc demonstrationem in sua principia" ([336r]), onde se mostra sensível aos diversos métodos de síntese e análise utilizados por Clávio. A propósito do teorema 32º, anota: "Breuius et clarius probatur id alio modo et figura Moy. lib. 1 Geom. c. 15. art. 4. Item Cla. ad locum citatum Eucli." ([336r]). Na f. [342r] nova explicação fundada em Euclides I, 32. Na f. [348v] explicação fundada em teoria [muito] elementar de proporções. Nas ff. [373v.] trata do tema da incomensurabilidade da diagonal do quadrado em relação ao seu lado, citando Alph. (comentário aos *Segundos Analíticos* e à Física) e Álvaro Tomás (início do seu *De triplici motu*). Nas ff. [400v-401r] nova referência a Loua. p. 220 e a Euclides X, 9. A quadratura do círculo e a duplicação do cubo merecem nova reflexão nas ff. [406v-407v]. Aqui citam-se Euclides IX, 4 (407v] e Pedro Nunes, de erra. Orontii Phine. ad c. 10 (ff. [407r-407v]. Na f. [425r] discute-se a soma total dos àngulos externos de polígonos rectilíneos, citando -se, no final, Apol. 1. (Apolónio, Alfarabi?). Nas folhas [444v-445r] nova exposição de um teorema tirado da *Óptica* de Euclides, citado a propósito da subalternação.

[353v] 3º in ordine. quando dicitur demonstrationem esse causam scientiae innuitur esse causam necessariam [...] atque inter res naturales, quae ad summum solum necessitatem phys. habent dantur demonstrationes, ut quod in hyeme futura sint pluuiae, ut in aestate calores, necesse enim non est ut demonstratio necessaria sit necessitate logica. Dein mathematicae, quas uocant puras, uerae scientiae sunt, et tamen non faciunt demonstrationes, quae ueras causas in se habeant ut ostendit Benedictus Pererius 1. Philosophiae c. 12. et lib. 3. c. 4., et 8. et in oppositum pugnat Fons. scilicet met. qe. 1. sect. 6. etc. excludunt scilicet praesertim cum per Philosophum 3. Met. c. 2. non utantur mathematicae causa finale, et efficiente; et 2º Phys.- text. 18 asserit neque per causam materialem procedere, siquidem abstrahunt a materia sensibili, et communiter etiam a forma physica formas autem metaphysicas non curant, neque habent [354r] definitiones essentiales rerum, sed tamen descritpiuas, ut constat inter peritos, ergo per nullum genus causae procedere possunt, atque adeo ad ueras demonstrationes non esse necessarium, ut procedatur per causam a priore. Respondetur uidetur uera demonstratio, de qua hic agitur Philosophus quae scilicet scientiam efficiat necessarium esse ut procedatur per causam necessariam, licet medium a priore necessarium necessitate logica; unde

demonstrationes quae fiunt solum ad necessitatem physicam in rigore tales non sunt, et aliquo modo possunt nomine demonstrationes appellari, mathematicas uero licet concedamus non esse scientias hic definitas quod alibi definiendum est, id non tollit quominus absolute, et simpliciter dicendae sint scientiae, nec propterea de sua nobilitate et praestantia aliquid amittunt; siquidem est supernaturalis Theol. scientia hic definita non est, cum non procedat per causas euidentes, et nihilominus uera scientia simpliciter demonstranda est.

Petes, quare mathematicus nequeat demonstrationes construere per causas saltem metaphysicas et per definitiones descriptiuas, cum nomine causae quamcunque rationem a priori intelligi dictum sit [?]. Respondeo contra definitionem discriptiuam semper continere aliquid definito (sic, *lege* "definitum"?) accidentaliter, id autem quod accidentale est nunquam est a priori, sed a posteriori. Metaphysica autem et Physica semper est uera scientia, illa, quia quamuis agat de Deo, qui ueras causas non habet agit de aliis etiam entibus, in quibus uerae causae dantur ad ueras demonstrationes, haec quia licet communiter faciat demonstrationes physicas non repugnat logicas construere, cum cognoscat ueras rerum essentias.

COD. 2443

O manuscrito leva o título: "Compendium Logicae Aristotelis" e contém as aulas de lógica leccionadas por Afonso de Castilho no Colégio das Artes de Coimbra no ano lectivo 1652-1653 (Pereira Gomes 1955, 18), como se pode determinar por uma nota lançada pelo aluno na f. 1r: "Se alguém usar deste livro advirta que nos breves não goardei nenhua ordem, porque minha ignorancia nao me deu lugar, por isso, reja se pello bom discurso, e os erros que achar atribua os a mim não ao insigne e amado meu mestre Affonso de Castilho...". Sabemos o nome deste aluno, porque o assinou na f. 173v: trata-se de António de Saldanha, também Padre Jesuíta (sobre a sua vida em conjunto com uma breve menção a este manuscrito, veja-se Pereira Gomes, 1960, 343). O compêndio deve ter participado no estudo de muitos alunos, pois pertencia à Livraria Pública do Colégio Jesuíta de Portalegre (a marca de posse pode ser encontrada na 2ª folha de guarda e na f. 1r).

O manuscrito contém o curso completo de lógica: ff. 1r: praefatiuncula; ff. 1v-16r: Tractatus 1us. Prooemialis; ff. 16v-55r: Tractatus 2us De Vniuersalibus; ff. 55v-75r: Tractatus 3us. De Vniuersalibus in specie; ff. 75v-98v: Tractatus 4us. De Chategoriis siue praedicamentis [o tratado 4º termina na f. 98v, onde diz: "Tractatus 5us in fol. 101 in codice 10"; o quinto só começa de facto no f. 101r; as ff. 99r-100v devem ser passadas para a f. 119, como diz na f. 100v em baixo: "hinc debet transire ad cod. 12 fol. 119, quae incipit *nam cyncathegoremata*"]; ff. 101r-129r: Tractatus quintus De Periherminiis siue de interpretatione; ff. 129v-137v: Tractatus 6us De priore resolutione; ff. 138r-166v: Tractatus 7us De posteriore resolutione; 167r-173r: Tractatus 8us De Topicis.

Muito interessante no manuscrito é a cuidada informação cronológica. António de Saldanha anotou a data de início e fim de cada parte do programa. O curso teve início a 26 de Outubro de 1652; as questões proemiais foram tratadas até dia 12 de Novembro de 1652; o tratado dos universais estendeu-se até 21 de Janeiro de 1653; o capítulo consagrado ao estudo das categorias terminou a 12 de Fevereiro; o *De Interpretatione* foi concluído a 4 de Março; os *Analíticos Primeiros* ocuparam 9 dias somente, até 13 de Março; o comentário aos *Segundos Analíticos* terminou a 28 de Abril; os *Tópicos* a 6 de Março. António de Saldanha afirma que fez o seu exame em último lugar, a 2 de Agosto

de 1653. Sobressai, como se pode ver, o espaço concedido ao estudo dos universais e da teoria da ciência.

O comentário aos *Segundos Analíticos* apresenta nove questões: "de acquisitione scientiarum", "de doctrina et notitia intellectiua", "de praenotionibus et praecognitis, "de cognitione praemissarum in ordinem", "de demonstratione, de propositionibus in demonstrationibus", "siue per se notis", "de praedicatis praemissarum demonstrationis", "de scientia", "de opinione". Como se vê, a estrutura difere um pouco da dos comentários conimbricenses à dialéctica. O exame dos capítulos pertencentes ao tratado *de scientia* confirma que a discussão sobre cientificidade da matemática era uma parte orgânica da teoria da ciência. Logo a seguir ao primeiro artigo, sobre a definição de ciência, surge o artigo sobre a adequação da matemática e do direito canónico e civil ao modelo. O capítulo segue com 5 artigos mais, onde se abordam os seguintes temas: subalternação, existência de uma ciência total, como se distinguem os objectos das diversas ciências, se as ciências têm contrário e se a ciência é passível de corrupção.

A junção da dúvida sobre a adequação do direito civil e canónico ao modelo de ciência mostra como não havia um problema apenas com a matemática. O direito era, a par com a medicina e a teologia, um dos cursos a ter presença na Universidade desde longo tempo. Nenhum saber, mesmo os mais solidamente instituídos, estava imune a uma leitura contrastiva com o modelo, e a uma negação do seu estatuto científico. O estatuto da matemática ocupa as ff. 156v-157r do capítulo *de scientia*. Segue-se a transcrição:

[156r] Articulus 2us [f. 156v] Vtrum Mathematicae disciplinae ius Canonicum, et Ciuile sint uerae scientiae?

1ª conclusio. si scientia sumatur per cognitione certa, et euidenti ut communiter accipitur disciplinae mathematicae sunt uerae scientiae. Probo quia ostendunt suas conclusiones syllogismis certis et euidentibus, ut patet in Geometria.

2ª conclusio. si scientia sumatur stricte prout hic ab Aristotele deffinitur pro cognitione non solum certa et euidenti, sed etiam demonstratam [sic] per causam [sic], mathematicae purae non sunt scientia (sic). Probo quia Mathematicae pure, sunt Geometria et Aritmetica; sed hae non demonstrant proprietates per causas: ergo non sunt scientiae Aristotelicae. Probo minor quia quando Aritmetica probat numerum ternarium, vg. multiplicatum per denarium, et postea per quinarium, efficere numerum quinarium supra[?] quadragessimum; non procedit per causam: nullam enim assignabitur [causam].

Similiter quando Geometria ostendit latera trianguli, esse aequalia, quia sunt ligneae ductae a centro ad circunferentias circulorum aequalium; non procedit per causam; nam licet impossibile foret circulos ducere; adhuc triangulus haberet latera aequalia: ergo etc.

Obic. 1º. Passiones, siue proprietates, quae ostenduntur a Geometria habent subiectum, sed subiectum est causa materialis proprietatis: ergo Geometria ostendit conclusiones per causas. Respondeo negando consequentia: quia licet habeat subiectum non pertinet a [sic, *lege* "ad"] Mathematicum purum eius naturam considerare, sed a [sic, *lege* "ad"] Physicum.

Instabis Partes integrantes sunt causae totius; siquidem illud componunt; sed Mathematicus per eas demonstrat conclusionem: ergo procedit per causam. Respondeo [concedenda] praemissa maior disting. minorem: per eas demonstrat ut sunt mensurabiles; concedo**:** ut sunt causae totius; negatur: nam hoc modo pertinet ad Physiologiam.

3ª conclusio. Mathematicae mixtae igitur prout etiam sunt partes Physiologiae; sunt uerae scientiae Aristotelicae. Probo quia ut sic possunt procedere per causas, ut patet in Astronomia; quatenus demonstrate eclypsim lunae per interpositionem terrae; et eclypsim solis, per obiectionem lunae inter solem, et nostrum aspectu; quia sunt causae necessaria eclypsis. Similiter, Musica, quatenus enim demonstrat tonum, constare ex duobus semitoniis minor et uno [?], quia ratio sexquioctauae, constat duobus semitoniis min. et uno [?]; tonus tamen in sexquioctaua consistit.

Quaeretur Vtrum Ius canonicum, et Ciuile sint proprie scientiae?

Respondeo neg. Probo 1º quia scientia propria (ut definitur a Philosopho) est cognoscere causam etc. sed neque ius canonicum, et ciuile ostendunt suas conclusiones per causas: ergo etc. Probo minorem quia Legista et Canonista sic probant suas conclusiones "ita dicit lex"; "ita Canon". Probo 2º scientia propria est ita necessaria ut aliter se res habere non possit; sed ius, non est ita necessarium: ergo ius non est scientia Aristotelica, et propria. [segue-se a prova da menor deste silogismo e a resposta a uma possível objecção]

COD. 2444

A Folha de rosto leva o título: "Summa Logicae CC summa perspicuitate a S.P.M. Ludovico Alu[a]r[e]z Societatis Iesu tradita. Accepta ab Andrea Cardozo eiusdem Soc. Anno 1648". André Cardoso, penso, terá sido o cancelário que concedeu o grau de licenciado aos alunos que cursaram filosofia em Évora nos anos 1679 e seguintes (Pereira Gomes 1960, 414, 416, 418-420, 423, 426, 431, 433, 436, 437, 440). Luís Álvares leccionou um curso de filosofia no Colégio das Artes, em Coimbra, que teve início, precisamente, em 1648 e terminou em 1652 (Pereira Gomes 1955, 18). Foi reitor dos colégios de Angra, Porto e Évora (Sommervogel 1960, I, 250; Barbosa Machado 1930-35, III, *s.n.*).

O manuscrito contém o curso de lógica completo: f. [1r]: Prologium; ff. [1r-10r]: [Questões proemiais]; ff. [11r-57v]: [In Isagogem Porphirii]; ff. [58r-93v]: In libros Cathegoriarum Aristotelis; ff. [94r-120v]: In libros Aristotelis De Interpretatione; ff. [121r-132r]: In libros Aristotelis de Priori Resolutione; ff. [132v-173v]: In libros Aristotelis de Posteriori Resolutione; ff. [173v-176r]: In libros Topicorum; ff. [176r-176v]: In libros Elencorum.

Na f. 176v, a indicação de que o curso foi concluído em Junho de 1649 ("Absoluta felici auspicio 16 Kal. Jun. Anno Domini 1649. Laus Deo, Virginique intemeratae").

O conteúdo do comentário aos *Segundos Analíticos* segue de perto o texto de Couto: ff. [132v-144r]: Ad caput de Praecognitis; ff. [144r-]: Ad caput 2m. De modis sciendi, et de demonstratione: f. [144v]: Qaestio 1ª. Quid sit scientia? Articulus 1us. Definitio scientiae explanatur; f. [144v] Articulus 2s. Ostenditur non esse scientiam, nisi quae habetur per causam; f. [145v]: Articulus 3us. Vtrum causa scientiae debeat esse proxima et immediata cognita ut talis?; f. [146r]: Articulus 4s; f. [146v]: Vtrum Disciplinae Mathematicae sint uerae scientiae?. f. [147r]: Quaestio 2a. De definitione demonstrationis. f. [151v]: Vtrum demonstratio fiat per omnes causas...

O capítulo sobre as matemáticas ocupa as ff. [146r-147r]:

[146r] Articulus 4us. [146v] Vtrum Disciplinae Mathematicae sint uerae scientiae?

Certum est Mathematicam communiter appelari scientiam, et talem esse quoad nos: quia conditiones scientiae, scilicet certitudinem, et euidentiam sibi uendicat, et

manifestissimis utitur mediis. Difficultas sola est Vtrum Mathematicae participent scientiae hic explanatam? Ante resolutionem Adverte.

1º quantitatem esse subiectum mathematicae. Quantitas uero uel concipitur prout est in rerum natura, scilicet prout est accidens physicum, quod accipit uerum esse per ueras causas: et hoc modo non tractatur a Mathematicis. Aut concipitur prout abstrahit a materia, et omni re sensibili: et hoc modo consideratur a Mathematicis. Adverte. 2º. quantitatem consideratam prout abstrahit a materia, non habere causam efficientem: quia prout abstrahit a materia, a nullo agente produci potest: Dein non habere causam Finalem, quia finis non datur, nisi ubi datur agens, quod propter ipsum operatur. Nec etiam habere causam materialem, cum a materia praescindat: neque tandem causam formalem, quia ut sic a nulla forma sensibili informatur.

Additamento 3º Mathematicas uel esse puras, uel mixtas: Mathematicae purae sunt quae quantitatem omnino separatam a materia contemplari, ug. Geometria, et Arithmetica. Mixtae sunt, quae quantitatem materiae coniunctam considerant, ug. Astrologia: Musica: et Perspectiua.

His positis 1ª Resolutio. Purae Mathematicae non sunt scientiae a Philosopho hic definitae. Probo quia non habent causas a priori, per quas procedant. Confirmatur quia principia, quibus procedunt demonstrationes Mathematicae ita se habent ad conclusiones: ut quamuis non essent principia, adhuc darentur eaedem conclusiones: ergo talia principia non sunt causae. Probatur antecedens in 1ª demonstratione Euclidis; ubi probat latera trianguli esse aequalia, quia sunt lineae ductae a centro ad circunferentiam aequalium circulorum: sed quamuis impossibile esset ducere circulos, adhuc latera trianguli essent aequalia, si aliquid eorum non duceretur longius; ergo etc.

Ob. 1º. Purae Mathematicae sunt uerae et euidentes: ergo non debent esse excludi a scientiarum choro. Respondeo negando consequentiam: quia licet euidentes sint, non procedunt per causam proximam, et immediatam, quod requiritur ad ueram demonstrationem. Neque dicas quantitatem habere ueras demonstrationes, et definitiones; nam quantitas prout a Mathematico tractatur, non habet definitiones essentiales: sed tamen accidentales, quae ad demonstrationem non sufficiunt.

Ob. 2º. Passiones, quae a Mathematico demonstrantur habent subiectum sed subiectum est causa materialis: ergo jam Mathematicae habent causam materialem, per quam demonstrent. Respondeo demonstrationem non procedere per subiectum passionis, sed per aliquid distinctum a passione: ug. per illius [147r] definitionem, quae tamen a Mathematico nonn consideratur.

Instabis. Partes integrantes quantitatis sunt illius causae, eamque componunt: sed Mathematicus saepe demonstrat per has partes: ergo procedit per causas. Respondeo Mathematicum non demonstrare per has partes, prout sunt causae totius, quia hoc pertinet ad Physicum; sed prout aliquam habent commensurationem, et proportionem accidentalem.

2ª. Respondeo Mathematicae mixtae sunt uerae scientiae. Probo quia considerant quantitatem non omnino praescissam a subiecto: sed quantitas prout sic habet definitionem, et causas: ergo per eas possunt Mathematicae mixtae conficere ueras demonstrationes, eruntque scientiae.

COD. 2445

O manuscrito não possui título nem autoria. A folha [1r] possui marca de posse ou de autoria mas está riscada de tal maneira que é impossível daí tirar um nome. Há, no entanto, uma indicação de data: o curso com as aulas do manuscrito terminou a 29 de

Abril de 1662, conforme indicação da f. [389v], o que significa que o curso terá tido início em 1661.

O seu conteúdo é o seguinte: f. [1r-1v]: Praefatio; ff. [2r-80r]: Tractatus 1us. Proaemialium; ff. [81r-150r]: Tractatus 2us. De Vniuersalibus; ff. [150r-189v]: Tractatus 3us. De Vniuersalibus in specie; ff. [190r-245v]: Tractatus 4us. De Categoriis, siue Praedicamentis; ff. [246r-301r]: Tractatus 5us. De Periherminiis siue interpretatione; ff. [301r-322v]: Tractatus 6us. De Priori Resolutione; ff. [323r-379v]: Tractatus 7us. De Posteriori Resolutione; ff. [380r-389r]: Tractatus octauus- Pro libris Topicorum; ff. [389r-391v]: Tractatus ultimus. Pro lib. Elenchorum.

O tratado dos *Segundos Analíticos* apresenta as seguintes questões: sobre a aquisição da ciência, sobre a doutrina e notícia intelectiva, sobre o conhecimento prévio, sobre o conhecimento das premissas com ordem à conclusão, sobre a demonstração, sobre as proposições na demonstração, sobre os predicados das premissas da demonstração, sobre a ciência, sobre ciência e opinião.

O capítulo sobre ciência possui artigos sobre definição de ciência, cientificidade da matemática, subalternação, ciência total, princípios, se a ciência possui contrário, hábitos do intelecto, comparação dos hábitos intelectuais.

A ordenação das matérias não segue a doutrina de Couto, mas a matemática continua considerada no âmbito da definição de ciência.

[f. 358v] Articulus 2us. Vtrum Mathematicae sint uerae scientiae?

Dico 1º si nomen scientia sumatur pro cognitione euidenti, et certa, mathematicae sunt uerae scientiae. Probo quia demonstrant, et probant suas conclusiones syllogismis certis, et euidentibus. et hoc patet in demonstrationibus geometricis.

Dico 2º si scientia sumatur stricte prout definitur ab Aristotele, pro cognitione non solum certa, et euidenti: sed etiam demonstrata per causam, mathematicae purae non sunt uerae scientiae. Probo quia mathematicae purae non procedunt per causas in demonstrando: v.g. Geometria ostendit latera trianguli esse aequalia, quia sunt lineae ductae a centro, ad circunferentias circulorum aequalium: hoc enim per accidens se habet, nam licet a centro, tales lineae non ducerentur, adhuc triangulus habuerit latera aequalia, si magis alterum nn extenderetur.

Probo 2º, quia causae, per quas demonstrantur passiones, uel est (sic) definitio essentialis obiecti, uel causa materialis, formalis, uel alia: sed mathematicae purae considerant solam quantitatem abstractam ab omni obiecto sensibili, et nude sumptam solumque agunt de dimentionibus (sic). nil curando de obiecto: ergo non habent causas a priori, per quas procedant: non conside[359r]rant quantitatis essentiam uel definitionem, quia pertinet ad physicam ergo non deonstrant passiones per ueras causas.

Dices passiones, siue proprietates, quae ostenduntur a Geometria, habent obiectum: sed obiectum est causa materialis proprietatum: ergo Geometria ostendit conclusiones per causas. Respondeo dist. habent obiectum a parte rei, concedo: prout considerantur a Mathematico puro nego, quia Mathematicus purus non considerat naturam quantitatis, uel materiam, in qua est, sed hoc pertinet ad physicum.

Dices 2º Mathematici assumunt partes integrantes quantitatis pro medio in suis demonstrationibus, sed partes integrantes sunt causae totius: ergo etc. Respondeo mathematicum non assumere tales partes, ut sunt uera entia, et principia uel causae totius, hoc enim est physicum: sed prout habent hanc, uel illam commensurationem.

Dico 3º Mathematicae mixtae sunt uerae scientiae. Probo. quia mathematicae mixtae, agunt de quantitate, non omnino abstractam a materia, quae prout sic habet

definitionem, et ueras causas: ergo. per tales causas poterunt Mathematicae mixtae demonstrare aliquas proprietates de suo obiecto, quod sufficit ad scientiam Aristotelicam: ergo etc. Et confirmatur in Astronomia, quatenus demonstrat eclypsin lunae per interpositionem terrae; et eclypsin solis per interpositionem lunae inter nostrum aspectum, et solem ipsum; sed istae sunt causae necessariae eclipsis: ergo etc.

COD. 2449

O manuscrito possui as aulas ditadas por Antão Gonçalves em 1633 e escritas por Manuel Soares, como se depreende do título: "Compendium Logicae Conimbricensis traditum a SS. P. M. Antam [o aluno escreveu "António", tendo corrigido para "Antão"] Gonçalves e Societate IHS. Collegit Emmanuel Suarius, eiusdem Societatis. Anno Domini 1633". O curso de lógica terminou em Junho de 1634, conforme indicação na última folha. Antão Gonçalves cursou filosofia em Évora (1618-1622), onde concluiu o seu curso de teologia em 1629. Leu um curso de filosofia no Colégio de Braga (1630-1633) e outros dois em Évora. O primeiro de Évora é aquele conservado neste manuscrito 2449. Foi reitor do Colégio de Santo Antão (1657-1659) e da Universidade de Évora (1659-1662). Mais tarde foi provincial e Assistente de Portugal em Roma. Para notas biográficas e descrição deste manuscrito, veja-se Pereira Gomes 1960, pp. 299-300.

O conteúdo das suas lições é o seguinte: ff. [1r-8v]: Prooemialium; ff. [9r-]: In Porph. Isagogem; ff. [65r-]: De decem praedicamentis; ff. [100r-131r]: In libros peri herminias seu de interpretatione; ff. [131v-145v]: Libri de priori resolutione; ff. [145v-183r]: Liber de Posteriori resolutione; ff. [183r-184v]: In libros Topicorum; ff. [184v-185v]: In libros Elenchorum.

A estrutura do comentário aos *Segundos Analíticos* segue a doutrina dos Conimbricenses, o que nos dispensa de mais comentários.

[157v] Articulus 4us. Vtrum mathematicae disciplinae inter ueras scientias definitas a philosopho numerandae sint.

Resulutio negatiua est. Praesupponere tamen debemus hic non esse sermonem de mixtis, quales sunt Astrologia, musica, et perspectiua, quae cum partim sint naturales, procedunt per causas, et ideo sunt uerae scientiae. Vnde sermo tamen est de puris mathematicis, ut geometria et arymethica, quae licet uocari possint scientiae late, eo quod sint cognitiones uerae; in difinitione tamen scientiae ab Aristotele tradita non comprehenduntur de quibus proinde superior resolutio procedit.

Fundamentum igitur illius est. Scientiae difinitae ab Aristotele procedunt per causas a priori; sed conclusions pure mathematicae non habent causas a priori per quas demonstrantur, ergo non sunt propriae scientiae, nec ab Aristotele difinitae. Probatur minor. causae a priori per quas fiunt conclusiones, uel sunt definitio, uel causa materialis, formalis, finalis aut efficiens; sed conclusiones pure mathematicae nequeunt procedere per definitionem; purus enim mathematicus non considerat naturam, et difinitionem quantitatis: neque etiam per causam materialem, aut formalem cum [158r] solum concideret quantitatem et figuram [inter resulutionem non?] in materia, sed a materia siue a subiecto abstracta; et non informata aliquibus formis, siue accidentibus sensibilibus: neque per causam efficientem et finalem, quia quantitas prout sic considerata a pure mathematico a nullo naturali efficiente produci potest; et cum illud, quod ab agente non fit fine etiam careat, quia finis nunquam est nisi ubi datur agens quod per ipsum operatur; bene sequitur quantitatem prout consideratur a mathematico

causam efficiente, et finalem non habere, et igitur per illas a mathematico nullas posse fieri demonstrationes, ergo mathematicae scientiae non habent causas a priori per quas demonstrentur; et ideo non sunt scientiae ab Aristotele difinitae.

COD. 2451 (e 2034)

A folha de rosto apresenta o título: "Compendium Logices traditum a R. P. ac S. M. meo Andrea Vas Societatis Iesus (sic) Scripsit uero Gondissalus de Siqueyra eiusdem Societatis anno 1659". Este curso foi ditado por André Vaz em Évora e o presente manuscrito foi descrito por Pereira Gomes (veja-se Pereira Gomes, 1960, 359-362). De Gonçalo Sequeira, nada pudémos saber. De André Vaz, tiramos o essencial da citada obra de Pereira Gomes. Nasceu em 1624 e morreu em 1699. Cursou filosofia em Évora (1644-1648). Leccionou no Colégio de Bragança, Foi vice-reitor do Colégio da Purificação, em Évora e reitor do Colégio de Setúbal, do Noviciado de Lisboa, do Colégio das Artes e da Universidade de Évora. Foi igualemente Provincial e, enquanto Prepósito de S. Roque, escreveu ao Geral, Tirso González, a informar do nascimento de novo príncipe. Este Tirso González, será o mesmo que na década de 90 procederá a uma reforma do ensino da matemática nos colégios Jesuítas portugueses, proibindo os professores de filosofia de se manifestarem contra a matemática, como faz André Vaz.

O manuscrito apresenta o curso de lógica completo, mas sem os *additamenta* que cada professor acrescentava usualmente: ff. 1r-19r: Proaemialium; ff. 24r-110r: In Isagogen Porphirii; ff. 110v-137v: In libros Perhermenias seu de interpretatione; ff. 138r-153v: In libros de Priori resolutione; ff. 154r-195r: [In libros de Posteriori Resolutione]; ff. 195v-197v: In libros Topicorum; ff. 197v-198r: In libros Elencorum.

Na f. 198r, o aluno acrescenta: "Coeptum hoc opus die 4 Octobris anno 1659 finitum fie 18 Martii anno 1660". Pereira Gomes afirma: "Repare-se no pouco tempo gasto com o «Compendium»; é que vinham, a seguir, os «Additamenta Logices», a que os Professores costumavam dar bastante desenvolvimento" (Pereira Gomes, 1960, 361). Pereira Gomes desconhecia que o manuscrito BNP cód. 2034, que não possui qualquer indicação de autor ou data, é, na verdade, o autógrafo de André Vaz, cujo conteúdo é reproduzido *ipsis uerbis* por este manuscrito 2451. A começar logo pelas palavras do proémio, que pela beleza, e poética alusão ao poder da matemática atraem de imediato a atenção do estudioso que se debruça sobre o tema da cientificidade da matemática: "Difficilimum sane fuit nobilissimis etiam Mathaematicis immensa totius orbis spatia angusto complecti lypo[...]Utinam in hoc immenso orbe apertius discribendo uidear Euclydes". O autógrafo possui a segunda parte do curso, os *additamenta,* e, portanto, um dos poucos exemplos de um curso de lógica completíssimo.

Importante notar que estes dois manuscritos permitem avaliar do cuidado posto pelo aluno no registo do ditado. E ele é notável, com apenas dois casos de palavras de ênfase que omitiu.

Os manuscritos seguem depois caminhos diversos. O manuscrito 2451 foi "Applicado ao [cobicolo(?)] dos Companheiros do Pe. Vaz do Colégio de Évora", como se lê na folha de rosto. Depois teve outros possuidores cujo nome é difícil de perceber (2ª folha de guarda). O manuscrito 2034 informa (f. [1r]): "Applicado com licença do P. Provincial Mes. Dias ao primeiro cubículo do P. Mestre do curso junto à janela do topo do corredor novo"; mais abaixo na mesma folha: "4ª livraria das Artes".

A estrutura e conteúdo seguem de perto o texto de Couto.

Transcrevemos o manuscrito 2451. Para simplifica, acrescentamos em itálico os vocábulos e sinais de pontuação que estão no manuscrito 2034, mas o aluno omitiu.

[167v] *[89r]* Articulus 4us. Vtrum mathematicae sint uerae scientiae?

Praemittendum est 1º ex Mathematicis alias esse mixtas, alias puras. Mixtae considerant quantitatem in subiecto, ut Astrologia, Musica, Perspectiua. Purae considerant quantitatem segregata ab omni materia sensibili: Vt Geometria, Arithmetica. Praemittendum 2º non esse dubium, quod mathematicae dicantur scientiae, si accipiatur scientia pro notitia certa, et euidenti quocumque modo habita. Nam in mathematicis inueniuntur notitiae certae et euidentes.

Solum procedit quaestio de scientia prout ab Aristotele definitur, nempe, quod procedant per ueras causas<*?*>. et in hoc subiecto respondetur Mathematicas non esse ueras scientias (intellige de mathematicis puris) Probo quia Mathematicarum obiectum, qualis est quantitas extra omne subiectum non habet causam efficientem, siquidem quantitas abstracta a materia nec producitur, nec produci potest ab aliquo agente naturali. Deinde non habet causam finalem, quia finis non datur sine efficiente, quatenus efficiens operatur propter finem. Praeterea non habet causam materialem, quia consyderatur extra subiectum, quod est causa materialis. Tandem non habet causam formalem, quia non consideratur sub aliqua forma sensibili: scientia autem definita ab Aristotele, debet procedere per causam, ergo cum Mathematica per illam non procedat non est uera scientia.

Probo 2º quia ut aliqua scientia praesertim speculatiua demonstret passiones de subiecto per ueras causas debet cognoscere essentiam, et principia ipsius subiecti, seu eius definitionem, quae possunt esse causae ipsius demonstrationis: atque Mathematicus non explicat essentiam, neque principia quantitatis; ergo cum nihil demonstret per causam materialem et minus propriam, quale est subiectum, neque per formalem, qualis est definitio essentialis respectu definiti non est essentia ab Aristotele definita. Probo 3º quia principia Mathematica ita concurrunt ad demonstrationem Mathematicae, ut etsi non darentur, adhuc passiones darentur: ug. licet latera trianguli ostendantur ab Euclide esse aequalia ex eo, quod sint lineae deductae a centro ad circunferentiam *[89v]* aequalium circulorum, tamen triangulus haberet tria latera aequalia quasi daretur talis circulus, quod est proprius <*ipsius*> demonstrationis, ergo circulus non est causa per se aequalitatis laterum trianguli, <*ac proinde*> cum Mathematici non procedant per ueras causas non sunt uerae scientiae.

Neque dicas 1º dari definitiones Mathematicae; ergo per illas potest fieri demonstratio. Respondeo enim tales definitiones esse accidentales, non uero essentiales, quia Mathematicus non curat de essentia subiecti. Neque dicas 2º passiones demonstratas a Mathematico habere subiectum, quod est causa passionum? Respondeo enim tale subiectum non non consyderari a Mathematico, sed tamen quantitatem extra subiectum<*!*>. Neque dicas 3º Mathematicos demonstrare multoties per partes integrantes, quae sunt causae quantitatis. [168r]. Respondeo enim demonstrare per ipsas partes, non quatenus sunt de essentia subiecti, de hac enim non curant Mathematici, sed ad summum, quatenus habent aliquam commensurationem, et proportionem accidentalem.

Nota tamen hanc doctrinam procedere de Mathematicis puris, ut supra aduertimus. quod si loquimur de mixtis, aliter dicendum est. nam cum mixtae non abstrahant omnino a materia sensibili habente [habent] ueras causas, et cum consyderent quantitatem in subiecto, possunt a priori demonstrare passiones per ueras causas.

COD. 2452

A folha de rosto leva o título: “Compendium Logicae Conimbricensis traditum a meo sapientissimo magistro Mathaeo de Figueiredo Anno Domini 1631”. Para uma

descrição do manuscrito e nota biográfica do seu autor e do aluno responsável pela sua redação (Estevão Ferreira) remetemos para Pereira Gomes 1960, 295-296. Mateus de Figueiredo cursou filosofia no Colégio das Artes em Coimbra (1620-1624). Foi professor do curso de filosofia de Évora de 1631-1635. Além de filosofia, leu teologia durante 20 anos.

O conteúdo do seu curso é o seguinte: ff. [1r-16v]: [proémio]; ff. [17r-86r]: Tractatus de Vniuersalibus; ff. [86r-141r]: Tractatus de praedicamentis; ff. [141r-181v]: Tractatus Pereminias, seu de interpretatione; ff. [181v-198v]: Tractatus de priori resolutione; ff. [198v-256v]: Tractatus de posteriori resolutione; ff. [256v-258r]: In libros Topicorum.

O tratado dos *Segundos Analíticos* analisa o capítulo *De Praecognitis* ([198v-216v]). O comentário ao capítulo 2º dos *Segundos Analíticos* tem início na f. [216v]. Mateus de Figueiredo resume o capítulo num parágrafo, e depois inicia a sua "Quaestio 1ª. Quaenam sit illa scientia, quam Philosophus in hoc capite difiniuit", que compreende apenas um artigo ("Articulus 1us et unicus. Explanatur definitio scientiae traddita a philosopho"). Em primeiro lugar tem lugar a expicação das quatro partículas da definição ff. [216v-218r], de seguida são apresentadas as dificuldades, trecho que transcrevemos abaixo. Segue-se a questão sobre demonstração e por aí a fora.

[218r] Ex definitione scientiae ita explanatae Colligitur 1º, scientiam hic definitam debere habere 4 conditiones, 1ª ut sit certa, 2ª ut sit euidens, 3ª ut sit formaliter discursiua, 4ª ut habeatur per causam proximam et immediatam rei cuius est scientia. Colligitur 2º scientiam hic definitam esse omnem et solam scientiam propter quid, ratio est quia in omni et sola scientia propter quid conueniuntur praedictae conditiones. Vnde reiicitur ab hac definitione scientia quia, cum non habeatur per causam proximam et immediatam rei sed uel per illius effectus, uel per illius causam remotam.

Colligitur 3º hanc definitionem competere tam scientiae actuali quam habituali absolute loquendo: ratio est quia tam actualis scientia uel actualis cognitio, quam scientia habitualis uel habitus inclinans ad cognitionem actualem, est simpliciter scientia. Colligitur ultro hanc definitionem potiori iure competere scientiae actuali quam habituali: ratio est quia illa particula definitionis, scilicet scire est cognoscere, proprius significat actualem scientiam, quam habitualem, deinde quia scientia actualis est perfectior habituali ergo etc.

Vnicum tamen dubium restat explanandum in hac materia, Vtrum scilicet scientia mathematica adnumeranda sit inter scientias definitas a philosopho in hoc loco. pro solutione dubii sit 1ª conclusio, scientiae pure mathematicae, quales sunt illae quae considerant quantitatem omnino abstractam a materia non sunt adnumerandae inter scientias definitas a philosopho in hoc loco. probatur scientia definita in hoc loco a philosopho est illa, quae habetur per causam rei: sed scientiae pure mathematicae non habentur per causam proximam et immediatam ergo etc.

2ª conclusio, scientiae mathematicae, quae uocantur mixtae, quales sunt illae [218v] quae considerant quantitatem partim in subiecto partim extra subiectum: ex ea parte qua considerant quantitatem in subiecto adnumerandae sunt scientiis definiitis a philosopho in hoc loco, ratio est quia haec scientiae mathematicae procedunt et demonstrant suas conclusiones per causam a priori.

Vbi notandum est si scientia sumatur lato modo pro qualibet cognitione certa et euidenti, omnes scientias mathematicas, posse uocari scientias, cum omnes habeant cognitiones certae et euidentes.

COD. 2457

O manuscrito é anónimo e leva o título: "Compendium Logicae Conimbricensis. Possui o curso de lógica completo: ff. [1r-11v]: [Prooemium]; ff. [12r-47v]: In Iagogem (sic) Porphirii; ff. [48r-78v]: In libro Cathegoriarum Aristotelis; ff. [78v-102r]: Tratatus In libros Aristotelis de Interpretacionis; ff. [102r-113v]: In Libros Aristotelis de Priori Resolutione; ff. [113v-147r]: In Libros de postiriore resolutione; ff. [147v-149v]: De Posteriori Resulutione [o título está errado, devendo ler-se: "In libros Topicorum"]; ff. [149v-150r]: In libro Alanchorum.

A organização do compêndio, bem como o seu conteúdo, seguem de perto a *Dialética* de Couto e o compêndio de Inácio de Carvalho, pelo que o manuscrito deve ser bastante posterior a 1606. Deve notar-se novamente a partícula interrogativa "Vtrum", que substitui o "Num" de Couto.

O manuscrito está repleto de erros, como se pode ver pelo simples enunciado dos títulos. Talvez o aluno fosse muito novo.

[124v] Articulus 4us. Vtrum scientiae purae mathematicae sint uerae scientiae hic definitae.

Mathematicae aut sunt purae, aut sunt mistae: mistae sunt, quae conciderant quantitatem [125r] in obiecto ut astrologia, perspectiua, et musica, purae mathematicae sunt quae conciderant quantitatem abstratam [sic] a materia sensibili ut Geometria, et adrimetica [sic]: Et in primis sertum [sic] est mathematicas mistas esse ueras scientias hic definita [sic] ab Aristotele, quia cum non abstrahant omnino a materia possunt demonstrare suas conclusiones per ueras causas: sed hoc requiritur ad scientias ergo etc.

Tota controuersia circa puras mathematicas dico has non esse ueras scientias hic a philosopho definitas siquidem non demonstrant de subiecto aliquam passionem per ueram causam, quod probo quia causa ad demonstrandum est essentialis definitio subiecti: sed purae mathematicae nihil curant de essentia, et difinitione quantitatis siquidem illam conciderant abstrata [sic] a materia et quantitas prout sic nullam causam, per quam de illa demonstrari possit aliqua uera passio: ergo etc.

Contra probatur 1º mathematicae purae conciderant quantitatem: sed haec cum sint accidens habet ueras causas ergo subiectum purae mathematicae habet ueras causas Respondeo quantitatem prout concideratur a mathematico non habet causam quam concideratur secundum se sed extra materiam quando concideratur secundum se habet causas, sed tunc pertinet ad Phisiologiam.

Probatur 2º Proprietates quae demonstrantur a pura mathematica habent subiectum sed subiectum est uera causa materialis: ergo si adibeatur [sic] talem subiectum in demonstratione dabitur cognitio per ueras causas. Respondeo tale subiectum licet adibeatur in demonstratione, nunquam possit conciderari ut ens phisicum et uerum principium suarum, passionum sed prout subest imagniri [sic, deve ler-se "imaginationi].

Probatur 3º passiones quas mathematicus demonstrat habent pro subiecto partes integrantes: sed hae sunt causae a priori: ergo iam mathematica demonstrat ueras proprietates de suo subiecto. Respondeo distinguendo maior: habent pro subiecto partes integrantes, prout abstrahunt a materia sensibili, et subeunt hanc uel illam comensurationem, concedo maior: habent pro subiecto partes integrantes prout sunt entia realia et naturalia nego maior, unde istae partes non habent ueras causas ut sunt subiectum mathematicae.

COD. 2459

O manuscrito não apresenta autoria. Na f. 286r, lemos que se trata de uma lógica conimbricense ("Ego me ab his tricis expedio, qui pluribus voluerit obuolui Logicam Conimbricensem adeat...") escrita em Maio do ano 1617 ("Absolutum in Maio Anno a Virginis partu 1617"). O professor que leu o curso que se iniciou em Coimbra em 1616 foi António Ferreira (Pereira Gomes 1955, 15). Em Évora, a tarefa coube a Pedro Moura (Pereira Gomes 1960, 257-259). A um deles podem pertencer estas lições.

O seu conteúdo é o seguinte: ff. 2r-20r: Conclusiones prooemiales; f. 25r: Praeloquium [poema]; ff. 26r-96v: In Isagogem Porphirii; ff. 97r-147r: In libros Cathegoriarum Aristotelis; ff. 148r-208v: In libros Aristotelis De Interpretatione; ff. 209r-229v: In libros de Priore resulutione; ff. 230r-283r: In libros de Posteriori resolutione; ff. 283r-284v: In libros Topicorum; ff. 285r-286r: In libros Elenchorum.

No início do códice há um quadro intitulado "Tabula scientiarum et Artium" onde se encontram anotados os respectivos "obiecta", "fines", "inuentores" e "auctores". Os matemáticos referidos são Euclides (geometria), Pitágoras (aritmética), Ptolomeu (astrologia) e Boécio (música, incluída na tabela das artes e não na das ciências).

O conteúdo sobre os *Segundos Analíticos* adapta o texto de Couto: ff. 246r: Suma capitis 2i De scientia, et demonstratione; 246v: Quaestio 1ª. Vtrum a Philosopho recte deffiniatur scientia?; 247r Articulus 2us Vtrum scientia necessario procedat per causam?; f. 248r Articulus 3us. Vtrum causa per quam habetur scientia, debeat esse proxima, et immediate, et vt talis cognosci?. De seguida, o:

[249v] Articulus 4us. Vtrum scientiae mathematicae comprehendantur sub definitione Philosophi?

Solus ignorans affirmabit mathematicas non esse scientias absolute, habent enim certitudinem et euidentiam, quae potiores, quam uitiores ad scientiam, et ideo inter contemplatiuas locum obtinent, ut ait philosophus 6º metaf. cap. 1º Tota modo controuersia est utrum hic definitae ab Aristotele? priusquam quaestioni adeam aduerto Mathematicas alias esse puras, alias esse mixtas, purae sunt eae, quae considerant solam quantitatem abstractam ab omni materia, et causa ut Geometriae quae considerat quantitatem continuam. et Arithmetica discretam, scilicet, numeros. Mixtae uero sunt illae, quarum obiectum partem est Physicum, partem Mathematicum, ut perspectiua, quae considerat lineas uisuales, et musica, quae considerat numeros sonoros. His animaduersis.

Dico 1º purae mathematicae non sunt scientiae hic a Philosopho definitae. Probo quia non demonstrant de subiecto aliquam passionem per ueram causam, quod sic probatur quia praecipua causa ad demonstrandum est essentialis definitio subiecti, sed purae mathematicae nil curant de essentia, et definitione quantitatis: ergo etc. Confirmatur 1º quia purae mathematicae considerant quantitatem abstractam a materia, et accidentibus sensibilibus, sed quantitas sic abstracta nullam habet causam, per quam de illa demonstrari possit aliquae uerae passio: ergo tales mathematicae nil de quantitate demonstrant per causam, et consequenter non sunt scientiae hic ab Aristotele definitae. Minor patet, quia quantitas sic abstracta non habet causam materialem, siquidem non consideratur in materia, nec formalem, siquidem non habent formam physicam, cum haec similiter sit coniuncta cum accidentibus sensibilibus nec efficiente (sic), siquidem a nullo efficiente potest naturaliter produci abstracta, nec denique finalem, siquidem

finis solum datur, quando est efficiens a quo incendatur: ergo purae Mathaematicae [250r] non hic definiuntur a Philosopho [utpotequi?] prout singulas habeat causas earum subiectum, nempe quantitas.

Confirmatur 2º: quia causa uera, et per se est illa sine qua dari non potest effectus, sed principia, et causae, quibus Mathematici demonstrant latera trianguli vg esse aequalia tales sunt, vt sine illis adhuc daretur effectus demonstratus: ergo non sunt uerae scientiae. probo minor quia demonstrant talia latera esse aequalia, quia sunt lineae ductae a centro ad circunferentiam aequalium circulorum, sed quanuis impossibile foret circulos ducere, adhuc trianguli latera essent aequalia, si aliqud eorum longius non excurreret: ergo talis effectus demonstratus demonstrari potest sine tali causa.

Oppones 1º subiectum Mathematicae est quantitas, sed quantitas est accidens Physicum accipiens esse ab efficiente propter aliquem finem, illudque accipitur in subiecto materiali: ergo subiectum Mathematicae purae habet ueras causas per quas de illo possit demonstrari aliquae passiones. Respondeo distinguendo maior. subiectum mathematicae est quantitas secundum se nego maior. est quantitas prout abstrahit a materia, causis, et accidentibus sensibilibus concedo maior.

Oppones 2º Mathematicae demonstrant proprietates habentes subiectum, de quo affirmantur, sed subiectum est uera causa materialis: ergo si tale subiectum adhibeatur in demonstratione dabitur cognitio per ueras causas, et scientifica. Respondeo Mathematicam non posse adhibere subiectum nempe quantitatem in demonstratione, siquidem non illam considerat, vt est ens Physicum, et verum principium suarum passionum, sed provt subest imaginationi.

Oppones 3º. Partes integrantes quantitatis sunt illius causae essentiales, siquidem illam componunt, sed Mathematici in suis demonstrationibus adhibent tales partes per medios ergo demonstrant per ueras causas. Respondeo Mathematicos adhibere tales partes quatenus habent aliquam commensurationem et proportionem accidentalem, non uero quatenus sunt causae totius, Mathematici solum considerant in quantitate commensurationes, et proportiones accidentales, quae sunt inutiles ad scientias, nil tamen curant de essentia quantitatis, proprietatum, aut figurarum.

Dico 2º Mathematicae mixtae sunt uerae scientiae a Philosopho definitae. Probo, quia ad scientias s Philosopho hic definitas requiritur quod demonstrent passionem de subiecto per causam, sed Mathematicae mixtae id facere posse: [250v] siquidem non abstrahunt a material habente ueras causas: ergo etc. neque ista conclusio indiget uberiori probatione.

COD.: 4010

O manuscrito está descrito em Pereira Gomes 1960, 301-302. A folha de rosto leva o título: "Compendium Logicae Conimbricensis traditum a S. ac R. Magistro Antonio a Barros scripsit Bras Gomes Anno Domini 1636". Em Évora existe uma segunda cópia destas lições (BP cód. CXX/2-6 d)[662]. António de Barros tirou o seu curso de filosofia no Colégio das Artes com Diogo Luís (1622-1626) e leccionou, por sua vez, um curso de filosofia completo em Évora (1635-1639). Foi reitor do Colégio do Funchal, do Seminário dos Irlandeses (Lisboa) e do Colégio de Setúbal. De Brás Gomes nada mais pudemos saber.

O conteúdo do códice é o seguinte: ff. 4r-11v: [Proémio]; ff. 12r-39r: In Issagogem Phorphirii; ff. 39r-68v: In libros Categuoriarum Aristotelis; ff. 68v-98r: In libros Aristotelis De interpretatione; ff. 98r-114v: In libros Aristotelis de Priori

[662] Neste manuscrito, o capítulo sobre a matemática ocupa as ff. [132r-133r].

Re[su]l[u]atione [faltam últimas folhas das aulas sobre os *Analíticos Primeiros* e as primeiras das aulas dos *Analíticos Segundos*]; ff.115r-[166r]: [*Segundos Analíticos*]; ff. [166r-172r]: In libros Topicorum [note-se que a partir da f. 149, a numeração ganha uma casa decimal: 1410, 1411, 1412, etc].

O conteúdo dos *Segundos Analíticos* segue a doutrina de Couto.

[130r] Articulus 4. Vtrum Mathamaticae sint uerae scientiae ab aristotele difinitae?

Sit uera resulutio. Purae mathamaticae non sunt scientiae ab Aristotele definitae, possunt tamen appellari scientiae lato modo. Probatur 1a pars quia uera et aristotelica scientia[663] demonstrat pationes de subiecto per ueras causas: sed hoc non praestant purae mathamaticae ergo etc. confirmatur Minor quia purae mathamaticae non cognoscunt essentiam subiecti; nunquam enim mathamatici essentiam quantitatis explicant siquidem hoc spectat ad philosophum cuius obiectum est ens naturale ergo de illa per ueras causas pationem ostendere queunt. 2ª pars ex eo suadetur, quia mathamaticae sunt cognitiones certae et euidentes per discursum, et sine discursu cumparatae, ergo licet non procedant per ueras causas poterunt tamen dici scientia lato modo, et ad[664] aristotelicam reuocari. significanter posui in resulutione illam particulam purae mathamaticae, quales sunt geometria, Arithmetica; quia mathamaticae mistae, ut sunt astrologia, musica, Perspectiua secundum partem, qua naturales sunt propriae et uerae scientiae Aristotelicae.

Argues 1º contra resulutionem. Aristoteles concessit mathamaticae principia, causas, et elementa per quae procedit: sed cognitio discursiua procedens per ueras causas est uera scientia et Aristotelica, ergo etc. Respondeo ad maiorem, Aristotelem solum concessisse mathamaticae principia et causas in cognoscendo, non tamen in essendo: causae autem in cognoscendo non sunt uerae causae, sed quasi signa conclusionis; ac proinde sine illis dari potest id quod demonstratur: vg. quando mathamaticus demonstrat latera trianguli esse aequalia quia sunt lineae ductae a centro ad circumferentiam aequalium circullorum nulla datur causa in essendo quia si per impossibille non daretur circullus, adhuc triangulli latera essent aequalia.

2º quantitas est subiectum mathamaticae sed quantitas cum sit accidens phisicum et realle habet ueras causas ergo per has potest mathamatica ueras pationes de illa demonstrare. Respondeo quantitatem posse considereri uel secundum se, uel prout considerat mathamatica[665], hoc 2º modo cum abstrahat a materia, et accidentibus sensibillibus non habet causam sui esse; 1º modo cum sit ens realle pertinet ad phisiologiam, ad quam etiam spectat de illius proprietatibus inquirere, vg. de figuris Vt sint qualitates necne de quo nihil curat[666] mathamaticus, sed solum considerat figuram prout subest imaginationi: nec item curat de definitionibus essentialibus, sed solum de discritionibus.

3º proprietates quae demonstrantur in mathamatica habent subiectum, ac proinde causam materiallem: ergo per hanc poterunt demonstrari: Respondeo negando consequentiam, et ratio est quia mathamatica non considerat subiectum et est ens realle et in se, sed prout subest imaginationi, quo pacto non est principium suarum proprietatum similiter mathamatica non sumit partes integrantes [130v] pro medio ad demonstrationem, quatenus talles partes sunt entia reallia, sed ut habent hanc, uel illam

[663] Acrescentado no ms. de Évora.
[664] Acrescentado no ms. de Évora.
[665] No no ms. de Évora: "consideratur a mathematico"..
[666] Palavra inexistente no ms. de Évora.

commensurationem, aut[667] proportionem, quae partibus quantitatis accidentaria est ac proinde ad scientiam inutilis.

COD. 4017

A folha de rosto apresenta o título: "Commentarii in libros Aristotelis De Arte Dialecticae edeti a Patre Joanne Pinto Conimbricae anno Domini 1595". Por indicação escrita no final da última folha, o curso de lógica terminou a 17 de Dezembro de 1596.

A folha de rosto indica ainda que o manuscrito era "Da livraria do Carmo de São Tomás", tendo passado por mão de particulares: "Antonii ferdinandi Africano est commentarium". Alguém lhe lançou ainda uma observação curiosa, corrigindo a marca de posse para "Antonii ferdinandi Africani est commentarium" e acrescentando: "devia de ser ele asno neste negoceo de Latim e logica como se collige deste seu comentário. 1662". Esta data indica a longevidade do códice.

O conteúdo do códice é o seguinte: ff. [1r-22r]: [questões proemiais]; ff. [22r-87r]: In Prophirianam Isagogem; ff. [87r-170r]: Commentarii in librum Catheg. siue praedicamentorum Aristotelis [f. 170r: Praedicamentorum finis in fine mensis Aprilis anno Domini 1596 ann??]; ff. [171r-222r]: Comentarii in lib. perierminias; ff. [222r-254r]: Commentarii in primus lib. Priorum; ff. [254r-344r]: Commentarii in lib. Annalit. posteriores; ff. [344r-358r]: In lib. Topicorum; ff. [358r-368r]: In lib. Elenchorum.

A exposição dos *Segundos Analíticos* tem início com o comentário e reflexão sobre o *de praecognitis* ([254v]). O comentário ao segundo capítulo tem início na f. 288v: "cap. 2um de modi sciendi; & de demonstratione". Primeiro expõe-se o conteúdo do capítulo ("summa doctrinae", f. [288v]), a que se segue a "Disp. 3ª. de scientia per demonstrationem quaesita. Vtrum recte habeat sciendi definitio" (f. [290r]). Segue-se uma resposta aos argumentos apresentados ("Respondeo argumentis. sect. 2ª", f. [292v]) e, depois, o exame do capítulo acerca da demonstração ("examinatur prior demonstrationis definitio sec. 3ª", f. [294v]).

Transcrição (a itálico, marcámos a parte referente à matemática):

[290r] Disputatio 3ª. de scientia per demonstrationem acquisitam
Vtrum recte habeat sciendi definitio. Sect. 1ª

Nomen scientiae adeo ample interdum accipitur, ut de omni omnino cognitione etiam sensetiua affirmetur, si tamen proprietas uocabuli quaeratur nomen scientiae significat in rebus creatis notitiam intellectiuam certam, et euidentem discursu comparatam. haec est communis acceptio apud auctores. cum dicitur "notitia intellectiua", re[290v]jiciuntur omnes sensuum cognitiones, cum additur "certa" rejiciuntur errores et opiniones fidesque humana quaeque non repugnat subesse falsum. cum audis "discursu comparatam" exclude diuinam, & angelicam scientias; immo, & notitias principiorum quae nomine scientiae discursiuae non comprehenduntur cum dicitur "euidens" rejicitur fides catholica, quae licet maximam habeat certitudinem caret tamen euidentia iuxta illud Apostoli "videmus nunc per speculum, et in aenigmate"; diuiditur scientia proprie accepta analogice in eas, quas uulgo dicitur "scientia quia", uel scientia a posteriore: & in eam quam uocant scientiam propter quid siue a priore. Scientia quia, est illa, qua per effectum aliquid cognoscimus quod sua causa posterior est est natura uel per causam remotam. scientia propter quid est illa qua aliquid per

[667] Acrescentado no ms. de Évora.

suam causam proximam atque adeo simpliciter scimus. hanc in concreto definit philosophus. scire est cognoscere etc.

Contra obiicitur 1º. siquis iuxta lunam positus simplici intuitu uideat eam deficere ob interpositionem terrae, quam etiam agnoscit eiusmodi effectus causam esse; sane comparabit ueram scientiam: sicut et ille, qui simpliciter aprehensione siue unico assensu toti demonstrationi assentitur: scire haudquaquam dicetur. igitur scire non est cognoscere per discursum. Confirmatur quia scientia diuina et angellica sunt uerissimae scientiae; neutra tamen est discursiuua; ut liquet ex superioribus. Deinde habemus scientiam De deo scimus enim ipsum esse aeternum quia est immutabilis ut consentiunt Theologi; sed inde nihil potest habere rationem effectus, cum eius omnia attributa sint omnia cum diuina esentia, cuius nulla potest esse causa. igitur scire non est cognoscere causam.

[291r] 3º. si scire esset rem agnoscere per causam sequeretur mathematicas demonstrationes quae apud Auctores habentur exactissimae efficere non posse scientiam. sequela probatur quia non uidentur mathematici genus ullum causae attingere demonstrando; carent enim fine, et efficiente ut testatur philosophus 3º meth. textu 3º. non etiam agnoscunt materiam ut idem asserit 2º phys. tex. 18. quod autem per causam formalem, ad quam aliqui confugiunt, non procedant probare contendunt juniores quidam philosophi; in quibus est Pererius lib. 1º suae philosophiae cap. 12; & lib. 3º. cap. 3º, 4º, 8º hoc potissimum argumentum causa formalis quae pro medio demonstrationis assumi potest, uel est definitio subiecti, uel definitio passionis, uel utraque simul; ut cum Aristotele 2º post. recipiunt philosophi: atque mathematicae demonstrationes non habent media eiusmodi igitur causam formalem non attingunt: minorem in qua est uis probationis satis confirmatam arbitrantur ex methodo procedendi in demonstrando apud Euclyd. Archymedem Ptolomeum, Campanum, & alios insignes mathematicos. igitur. 4º non solum a causis proximis per se res pendent, sed etiam a causis remotis: immo nulla causa proxima potest absque causa remota influere in effectum, ergo non est cur scientia propter quid non acquiratur, nisi ex cognitione causae proximae; sed neque uidetur necessarium; ut cognitio causae habeatur; quatenus talis est. quia aliter numerandus esset inter praecognita. aliquis assensus, quo ante conclusionem iudicatam agnitis praemissis diceretur "in his continetur causa conclusionis" cuius tamen assensus philosophi non meminere. Confirmatur, quia is qui assentitur, antecedenti non agnoscendo in eo causam esse consequentis [291v] acquirit scientiam, sunt enim praemissae causae naturales non impeditae, ut effectum praestantissimum producant. igitur. 5º traddita definitio uidetur conuenire scientiae quia, & illi quae comparatur per enthymema ergo. probatur antecedens. quia siquis faciat hoc enthym. hoc est rationalis igitur hoc est resibilis. cognoscit effectum necessarium per causam proximam ergo. quod autem conueniat definitio scientiae quia, probatur non enim demonstratio est minus causa efficiens scientiam propter quid, quam scientiam quia, igitur. 6º. in utraque philosophia naturali; et morali plura sciuntur simpliciter quae aliter se habere possunt. ergo.[...]

[293r; resposta de João Pinto aos argumentos]: Ad 3um. neganda est consecutio quamuis enim concederemus in mathematicis disciplinis ueras causas non reperiri, satis fore, dari aliquod quod medii a priore rationem sortiatur. quod autem in mathematicis sint media eiusmodi apperte cum philosopho asserunt interpretes dicente ad initium lib. 6. meth. in scientiis mathematicis esse principia, causas, elementa. et 2º phys. tex. 68. unde ait in mathematicis ipsum propter quid reduci ad quid quod erat, hoc est ad causam formalem; nec uero aliquis putet se quicquam perficere si dicat. mathematicis esse principia elementa & causas in cognoscendo, non uero in essendo; eo quod omnia ferme omnia ferme (sic) reducant ad actiomata quaedam, quae non principia, sed conuentiones

pactionum instar ausi sunt nonnulli appellare. id enim libere eos assumere ex eo confirmatur quia esse non possunt media a priore [sic]; in cognoscendo quae simul modo aliquo non sint media in essendo qui autem principia mathematica uocant conuentiones in eo ipso produnt se nec primis laboribus ut aiunt literas mathematicas degustasse, ut in puluere erudito cernere possent mathematica sua principia non ex pacto et conueniente extruere sed illa ponere, quae ex [principiis?] sunt manifesta uel saltem inter positiones locum habent. ut alii artifices facere consueuerunt. quod autem non procedat mathematica scientia ex causis efficientibus uel finalibus [293v] non item sensibilis coneretur. imisceatur hoc ipsum in primis ostendit quam sit hoc genus sciendi purum, ac deficatum cui nec materiae adulteria; nec externarum causarum inconstantia quicquam officiat. Cum uero ut ratio demonstrat docet quod Aristoteles 1º Ethy. cap. 3º non sit in omnibus facultatibus aequalis necessitas demonstrandi requirenda sane inuisum erit arbitri postulare. ut entia mathematica methodo physica demonstrarentur. neque enim mathematicis cura est scire; quid sit essentia quantitatis, aut quid sit natura proprietatum eiusdem naturalium, sed apte ostendere ratione aliqua a priori; qua in magnitudine; aut numero ex configuratione aequalitate proportione quam affectiones oriantur. hoc uero ex certissimis principiis ita euidenti ratione concludunt. ut iam sit euulgatum, aut nusquam aut apud solos mathematicos exactissimas demonstrationes reperiri, ut testatur philosophus 2º meth. tex. 15; et 1º Ethyc. cap. 3º [?] cui autores communiter suffragantur; qui in 1º ordine certitudinis demonstrationes mathematicas constituerunt. plures philosophiae parte rationes scribit Pererius lib. 8. cap. 4º quamuis ipse nescio quo aestro nouitatis impulsus, et communis passionis uoluit esse turbator, & occasionem praebuit nonnullis; ut aduersus pulcherrimas disciplinas auderent nonnihil. Caeterum dialectico hucusque [?] nec enim est logicae facultatis lites de principiis, & causis; inter principes scientias deiudicare.

COD. 4018

A folha de rosto apresenta o título: "Compendium Logicae Conimbricencis. a me Antonio da Foncequa perscriptum. In collegio Societatis Iesu a R.P.M. Dominico Barbosa demonstratum. Olissipone 1630". O aluno, António da Fonseca, assinou também a 1ª folha de guarda: "A me Antonio a fonte cico [=da Fonseca] perscriptum". Pereira Gomes menciona entre os professores do Colégio das Artes de Coimbra um António da Fonseca, que leu o curso de filosofia nos anos 1661-1665 (Pereira Gomes 1955, 19). Se forem a mesma pessoa. O caso é interessante, pois o curso de lógica ministrado por António da Fonseca em 1661, existente na BPMP (ms. 1005) e na biblioteca de Évora (ms. CXXI/2-27 d), possui um capítulo sobre o estatuto da matemática tirado de Couto[668]. O autor, Domingos Barbosa, pode ser aquele que cursou filosofia com Diogo Pereira no Colégio das Artes no curso de 1614-1618. Existem as conclusões que defendeu no fim do curso, em BNP R. 6512 A., op. 36 (veja-se, a propósito, Pereira Gomes, 1960, 241). Diogo Pereira já antes havia leccionado outro curso de filosofia, em Évora, nos anos 1610-1614. Do seu curso de lógica também restam os apontamentos em BGUC ms. 2273 (veja-se Pereira Gomes 1960, 244-245)[669]. O curso de Domingos Barbosa é muito interessante porque defende as teses

[668] O manuscrito de Évora está referido mais à frente neste apêndice. Para mais informações sobre António da Fonseca e o seu curso, veja-se o documento 17, sobre os manuscritos de Évora.

[669] O manuscrito de Coimbra e o de Lisboa são iguais, mas o de Coimbra apresenta menos erros ortográficos. Tanto este aluno como o seu Latim sendo superiores na qualidade, optamos por fazer a transcrição a partir deste. Domingos Barbosa reproduz o conteúdo das lições de Diogo Pereira neste tópico.

Conimbricenses sobre a cientificidade da matemática na única escola Jesuíta onde a matemática era uma disciplina ensinada de forma programática, sistemática e em contínuo ao longo do século XVII.

O manuscrito contém o curso de lógica completo: f. 1r: Praefatio; ff. 2r-11v: Proaemialium; ff. 12r-35r: Tractatus Vniuersalium in Genere; ff. 36r-100r: De Vniuersalibus in specie; ff. 101r-142r: Liber Praedicamentorum; ff. 143r-176v: In Perierminias; ff. 177r-192v: In libros de Priori Resolutione; ff. 193r-[243v]: In libros de Posteriori Resolutione; ff. [244r-247v]: Liber Thopicorum; ff. [248r-248v]: Liber Elencorum. O arranjo dos capítulos é o do manual de Couto. Transcrevemos de seguida o capítulo sobre as matemáticas:

[210v]: Art. 4us. Vtrum Mathematica sit Scientia Aristotelica?

Quanuis omnes Mathematicae disciplinae absolute sint scientiae, quia habent suam euidentiam, et certitudinem; tamen illae, quae sunt pure Mathematicae, ut Geometria, Arithmetica, etc; non comprehenduntur in definitione scientiae, quam tradit Philosophus. Oppositum dicendum de illis, quae sunt mixtae, ut Astrologia, Musica, Perspectiua, et caeterae. Probatur 1ª pars, quia scientia Aristotelica debet demonstrare de suo subiecto aliquam passionem per ueras causas: scientiae pure Mathematicae hoc non efficiunt: ergo non sunt Scientiae Aristotelicae. Probatur minor, quia subiectum harum scientiarum est quantitas: sed illae scientiae non considerant naturam quantitatis, nec illius definitionem: ergo non possunt demonstrare aliquam de illa passionem. Siquidem praecipua demonstrationis causa est essentialis subiecti definitio.

Confirmatur, quia sola Phisica agit de quantitate prout est ens naturale, Mathematica uero solum agit de quantitate prout concideratur praescissa ab omni subiecto: ergo non conciderat eius essentiam. Probatur 2ª pars, quia Mathematicae mixtae sunt partim naturales: ergo quatenus naturales sunt possunt demonstrare per ueras causas, certas conclusiones [211r] per discursum, alias uero sine illo.

Obiicis 1º. Per Aristotelem in Mathematica dantur principia, causae, et elementa: ergo cognitiones Mathematicae procedunt per causas. Respondeo dari causas non in essendo, sed in cognoscendo; quia sunt signa, vg. Geometria demonstrat latera trianguli esse aequalia, quia sunt tres lineae ductae a centro ad circunferentiam aequalium circulorum. In quo euentu nulla datur causa in essendo: licet enim per impossibile non daretur circulus, adhuc latera trianguli essent aequalia sunt ergo tales cognitiones certae, et euidentes, sed non sunt Aristotelicae, quia non habentur per causas in essendo.

2º. Propositiones quae procedunt per definitionem subiecti procedunt per ueram causam formalem: et propositiones quae procedunt per partes integrantes alicuius totius reuocantur ad causam materialem: sed in Mathematica dantur multae propositiones procedentes per definitionem subiecti; siquidem quaelibet ars habet suam definitionem: dantur etiam multae procedentes per partes integrantes; ut quando Geometria procedit per segmenta, et sectiones: ergo in Mathematica dantur propositiones procedentes per ueras causas, formalem scilicet, et materialem.

Respondeo concedendo maiorem, et negando minorem. Neque enim Mathematici procedunt per ueras definitiones, siquidem non habent nisi descripsiones, et explicationes accidentarias: et consequenter non sunt causae formales. Neque item procedunt per partes materiales, quatenus sunt entia naturalia, sed quatenus subiacent immaginationi; et pro ut habent commensurationem, et proportionem, quae sunt accidentia quantitatis: et ut sic non sunt principia realia suarum passionum: et consequenter non inseruuiunt ad demonstrationem propter quid.

COD. 4019

O manuscrito contém as aulas de Francisco Rodrigues, dadas em Lisboa, em 1628, e apresenta o título: "Dialectica Vlissippone tradita sub patrocinio immaculatae Virginis Mariae a R.P.M. Francisco Rodriguez Societatis Iesu. Anno Domini MDCXXVIII. Novamente deve assinalar-se que Santo Antão era a única escola Jesuíta a oferecer o curso público de matemática. O conteúdo é o seguinte: ff. [1r-12v]: [Questões Proemiais]; ff. [12v-65r]: Comentarii in Isagogem Porphyrii; ff. [65r-115r]: In libros Categorearum Aristotelis; ff. [115r-156r]: In libros deterpretatione (sic; *lege*: "interpretatione"); ff. [156r-169v]: In libros de priore resolutione; ff. [169v-227v]: In libros de posteriore resolutione; ff. [227v-229r]: Quaestio unica in libros Topicorum.

Nas sucessivas folhas de guarda, as marcas de posse: "Da livraria de S. Bento de Xabregas. António de Chiado, escrivão da comunidade"; "Do cero (?) do Pe. M. Manuel de S. Bento Carneiro".

O texto sobre os *Segundos Analíticos* segue o texto de Couto:

[190r] Articulus 4us. Vtrum mathematicae disciplinae sint uerae scientiae?

Non quaeritur. Vtrum absolute dicantur scientiae; certum enim est posse tale nomen habere, cum participent euidentiam et certitudinem scientiarum sed quaeritur. Vtrum sint scientiae definitae ab Aristotele? Respondetur 1º affirmatiue si sermo sit de disciplinis Mathematicis mixtis, ut de Astrologia, musica, perspectiua. probatur quia ex ea parte qua naturale (sic) sunt demonstrant conclusiones per ueras causas, uel, demonstrare possunt, ergo sunt uerae scientiae. Respondetur 2º negatiue si sermo de disciplinis pure Mathematicis, ut de Aritmethica probatur quia omnis scientia debet demonstrare de suo subiecto aliquam passionem per ueras causas; sed scientiae pure mathematicae non ita se habent; ergo non sunt uerae scientiae. patet minor, quia Mathematica non considerat naturam, et essentiam quantitatis, quae est illius subiectum, neque eius definitionem.

Confirmatur quia mathematica non agit de quantitate prout est ens naturale, haec enim ad philosophos pertinet, sed agit de quantitate prout considerationi subest et prout elligitur perscissa ab omni subiecto. Adverte philosophiam speculatiuam diuidi in Metaphysicam, physiologiam, et mathematicam, sed non pure mathematicam, sed mixtam ex phisica, et mathematica.

COD. 4024

A folha de rosto apresenta o seguinte título: "In uniuersam Aristotelis logicam Comentarii traditi a sapientissimo praeceptore Ludiuico Brandam". Trata-se portanto, do curso que leccionou Luís Brandão em 1612, no Colégio de Santo Antão. O mesmo professor leccionou igualmente em Évora. Sobre a sua vida e ensino, bem como para uma descrição deste manuscrito veja-se Pereira Gomes, 1960, 250-252. O códice foi escrito por Francisco Manuel, como se depreende da indicação na folha seguinte à folha de rosto: "composto por Dom Franc. Mel.") e contém o curso de lógica completo: ff. [1r-18v]: Huius operis prooemium; ff. [21r-105r]: Commentarii in Isagogem Porphirii; ff. [107r-176r]: In libros cathegorearum Aristotelis Stageritae; ff. [179r-230v]: In libros Aristotelis de Interpretatione; ff. [233r-243v]: In libros de priori resolutione; ff. [247r-

321r]: In libros Aristotelis de Posteriori Resolutione; ff. [321r-324v]: [*Tópicos*]; ff. [324v-325r]: In libros Elenchorum. As aulas terminaram a 8 de Julho de 1613.

O texto segue a estrutura e o conteúdo da *Dialéctica* de Couto.

Na 1ª folha de guarda, a marca de posse: "Manuel Soares Pereira. Si cupis istius Dominum cognoscere libri, haec tibi depinctum pagina nomen habet. Manuel Soares Pereira. Anno Domini 1612 Olissipone. D. Joannes Freire Barreto"; a seguir a estas marcas de posse, segue-se o currículo do estudante, escrito pela sua própria mão: "Comessey a estudar curso de Artes na cidade de Lisboa ao primeiro de outubro de mil seiscentos e doze annos sendo meu mestre o Pe. Luis Brandão. defendi o primeiro anno as conclusoins magnas na sala com João glz da camara com o mesmo mestre estudei o 2º curso e no anno de 614 em 4 de outubro fui a coimbra adonde estiue o primeiro anno no Collejo do carmo sendo Reitor da universidade Dom ioão Coutti^{o}. e do collejo frey António Leão e lentes os doutores francisco soares (abreviatura que não consegui desdobrar) martir António Homem. Doutor Antunes francisco caldeira e manuel rodrigues nauaro. António gomez e ioão bravo de Prima e vespera das quatro ciências. estudei staticta (?) sendo meus mestres os doutores António Viegas (nome que não percebo) mousinho António Cabral e (letra que não consigo interpretar) moraes. estudei o mesmo anno e o seguinte o que me faltava do curso com o pe. francisco de (nome difícil de perceber) e no ano de 1615 me fiz mestre em artes de que foi meu padrinho o dr. Dom André dalmada (palavra incompreensível) o pe. francisco de gouveia. Em dous de janeiro de 1619 fiz conclusoins na materia de penitencia presidiu-me o dr. domingos Antunes a sinco do (palavra incompreensível) me fiz bacharel em canones e a outo me formei e deixei a universidade sendo ia prothonotario". à margem anota ainda algo sobre 1626 que não percebo.

[287v] Articulus 4us. Vtrum methematicae disciplinae uerae scientiae rationem induant?

Ex conditionibus propositis, et ad ueram scientiam requisitis quaestio haec potest dissolui; si enim omnes conditiones ab Aristotele requisitae illi competant uera erit scientia, e contrario scientia non censebitur.

Conclusio sit mathematicae non sunt uerae scientiae. probatur quia uera scientia per Philosophum debet per causam procedere sed mathematicae non procedunt per ueras causas ergo non sunt uerae scientiae. maior patet ex definitione scientiae tradita a Philosopho. minor ostenditur quia mathematicae considerant quantitatem non secundum suam essentiam, et propriam definitionem ut patebit ipsas scientias consideranti.

Confirmatur quia si mathematicae essentiam quantitatis considerarent, non distinguerentur a phigiologia sed dis[288r]tinguntur ergo essentiam quantitatis non considerant, ac perinde nec causas passionum. cetera patent, maior ostenditur quia eae scientiae quae eandem entitatem considerant non distinguuntur, siquidem habent idem obiectum. confirmatur 2º quia omnes passiones quas demonstrat mathematicus consurgunt fortuito v.g. lineas esse aequales, super lineam rectam triangulum posse construi etc, sed haec accidentaliter conueniunt lineae ergo non sunt uerae passiones quae necessario debent conuenire.

Aduerte tamen hanc conclusionem procedere de scientiis pure mathematicis, quales sunt Geometria, et Aridmetica eae namque quae mistae dicuntur ex ea parte qua conueniunt cum Philosophia possunt naturam alicuius qualitatis sub propria abstractione considerare, v.g. prespectiua lineam uisualem et eodem modo dicendum est de musica, et astrologia.

Contra hanc resolutionem sunt aliqua argumenta sumpta ab autoritate, nam Aristotelis saepe asserit mathematicas esse ueras scientias habere certitudinem, et euidentiam, procedere per principia et causas, et idem reperies frequenter apud Platonem, immo asserit mathematicam esse perfectissimam scientiam, siquidem plus [288v] participat euidentiae, et certitudinis.

Vt intelligas dictum horum philosophorum aduerte, scientiam bifariam spectari. 1ª [?] pro notitia certa et euidente quae per ueras causas et necessarias procedit; aliquando late prout includit quamlibet notitiam certam et euidentem, quando ergo philosophi asserunt mathematicas esse scientias non sunt intelligendi de scientiis perfectissimo modo siquidem defecit eis aliqua conditio scilicet procedere per ueram causam, intelligendi tamen sunt de scientiis lato modo quo pacto etiam lato modo notitia probabilis scientia appelatur.

Dices 2º Philosophus asseruit et constat experientia mathematicas aliquando assumere in demonstratione definitiones, aliquando etiam demonstrant per subiectum et partes integrantes, sed definitio est causa formalis, subiectum, et partes integrantes sunt causae materiales ergo procedit per causas materiales et formales. Respondetur mathematicam non demonstrare suas [riscado: "demonstrationes"!] conclusiones per definitionem essentialem, sed per discripsionem, qualis est illa definitio lineae rectae. Linea recta est illa quae ab uno puncto ad aliud breuisima duci potest, et eodem modo procedit per subiectum et partes [289r] integrantes non tradendo earum essentiam, sed solum aliquid accidentale considerando scilicet comensurationem, et proportionem [a palavra escrita deve ter sido "propositionem", depois meia corrigida para "proportionem": a verdade é que o aluno não a compreendeu].

COD. 4025

A folha de rosto apresenta o título: "Compendium Logicae Conimbricensis traditum a Sapientissimo Patre, Magistroque meo Joane De Almeida Societatis Iesu. Sumpsit Emanuel Dias [palavra incompreensível seguida de rasura] Anno Domini 1655. O nome completo do aluno que escreveu estas lições é Manuel Dias de Carvalho, como se pode confirmar pelas assinatura na folha 177r. João de Almeida leccionou o curso de e 1658 (Pereira Gomes 1955, 18). Na mesma folha 177r, a indicação de que as aulas contidas no manuscrito terminaram a 24 de Abril de 1655. Nessa altura o professor deve então ter começado os seus *additamenta*, de forma a concluir o ano consagrado ao estudo da lógica. Esta parte primeira do curso de lógica está completa, possuindo os comentários aos usuais livros que compunham o *organon*: ff. 1r-56v: In profirii Isagogem; ff. 57r-91v: In libros Categuriarum Aristoteles (sic); ff. 92r-121r: In libros de Interpretatione, siue de Perihermeniis; ff. 121v-134r: In libros de Priori Resolutione; ff. 134r-175r: In libros de Posteriori Resolutione; ff. 175r-177r: In Libros Thopicorum; f. 177r: In Libros Elenchorum. As aulas seguem à risca a estrutura e conteúdo da *Dialéctica* de Couto. Eis o artigo 4º da questão sobre ciência:

[147v] Articulus 4us. Vtrum mathematicae disciplinae sint uerae scientiae?

Mathematicae aliae sunt purae, aliae mistae: purae sunt quae considerant quantitatem nude sumptam, ut Geometria, Aritmethica etc. Mistae sunt quarum obiectum partim est physicum, partim mathematicum, ut musica, quae habet subiectum numerum sonorum; prespectiua lineas uisuales. Etc.

Dico igitur 1º mathematicas esse scientias, quatenus scientia idem est, atque desciplina, quae habet certas, [148r] et euidentes conclusiones: quia mathematicae habent multas conclusiones certas, et euidentes.

Dico 2º. Mathematicae mistae sunt uerae scientiae Aristotelicae, quia ad scientiam Aristotelicam suffecit quod demonstret passionem de subiecto per causam: sed Mathematicae mistae hoc praestant; ergo sunt scientiae Aristotelicae.

Dico 3º. purae mathematicae non sunt propriae scientiae Aristotelicae. Probatur, quia purae mathematicae nihil demonstrant de subiecto per causas a priori; ergo non sunt scientiae Aristotelicae. Probatur antecedens, quia considerant quantitatem abstractam a materia: sed quantitas sic considerata nullas habet causas; ergo nihil demonstrant de subiecto per causam purae mathematicae. Probatur minor, quia in primis non habet causam materialem, cum consideretur abstracta a materia; non formalem, quia forma fisica semper est coniuncta cum accidentibus sensibilibus, non efficientem, siquidem a nullo posse [sic abr.: "poë"; *lege* "potest"] naturaliter produci in abstracto; non finalem, quia ubi non est efficiens, non est finis: ergo non habet causam quantitas sic considerata.

Confirmatur, quia mathematicus probat latera trianguli esse aequalia, quia sunt liniae ductae a centro ad circumferentiam aequalium circulorum: sed quanuis non darentur circuli adhuc latera essent aequalia: ergo istae demonstrationes non procedunt per ueras causas.

Ob. 1º, quantitas est subiectum mathematicae: sed quantitas est accidens fisicum productum in subiecto materiali ab effeciente propter finem; ergo habet ueras causas, per quas possit demonstrari. Respondeo diuidendo maiorem, quantitas secundum se est subiectum mathematicae nego maior, quantitas prout abstrahit a materia, causis, et accidentibus sensibilibus concedo maiorem.

Ob. 2º. Mathematica demonstrat plures conclusiones per partes integrantes quantitatis: [148v] sed partes integrantes sunt causae essentiales quantitatis, quam componunt; ergo demonstrat per ueras causas. Respondeo diuidendo maior, demonstrat per partes quatenus causae totius nego maior, quatenus habent aliquam comensurationem, et proportionem accidentalem concedo maiorem.

COD. 4030

O manuscrito possui as lições ditadas por António de Faria (f. 145v), em 1692 e escrito por Manuel Nogueira, como se vê escrito no título da folha de rosto: "IMS. Epitomes uniuersae philosophiae pars prima logicam siue pharum ad reliquas scientias transiens accepit Emmanuele Nogueira in congreg. Oratorii Anno Domini 1692". O seu conteúdo é o seguinte: ff. [1r-116v]: Disputationes prooemiales; ff. [117r145v]: Disputationes de ente rationis (terminou em Dezembro de 1692); ff. [146r-231v]: Disputatio 3ª. De distinctionibus; ff. [232r-285r]: In Isagogem Porphyrii Disputatio IV. De uniuersalibus in genere; ff. [285v-323v]: Disputatio V. De Vniuersalibus in Specie; ff. [323v-335v]: Disputatio VI In Libros Categoriarum idest Praedicamentorum Aristotelis; ff. [335v-393r]: Disputatio VIIª. In libros Periherminias seu de Interpretatione; ff. [393r-459r]: Disputatio VIII. In Libros Aristotelis de Priori Analysi id est Resolutione; ff. [459v-495v]: Disputatio IX. In Libros de Posteriori Analysi seu Resolutione; ff. [496r-510v]: Disputatio Xª seu potius disputauncula prima in Libros Topicorum; ff. [511r-524r]: Disputatio XI seu potius disputauncula 1ª in duos Libros Elenchorum.

Na f. [488v] tem início o "§IIIus. De quidditate conditionibusque scientiae a priori; ubi etiam an Mathematicae Disciplinae sint rigurosae Scientiae?" e, na p. [489r], tem início o capítulo específico sobre a matemática, que se transcreve de seguida. As partes que se encontram a negrito e sublinhado assim estão também no manuscrito.

[489r] Num Mathematicae Disciplinae rigorosae scientiae rationem sortiantur?

1464. Affirmatiua pars Mathematicis adeo uidetur uera, ut Philosophis, etiam quod [489v] rem liti subiiciant, non leuiter succenseantur, necdum aequo animo ferant, quod in Phisico foro lis dirimatur pro parte necessaria. Sed parcant ipsi nam ego, etsi amantissimus Mathematicarum, ueritatis tamen longe sum amantior.

Igitur ad quaestionem Respondeo negatiue: ut tamen nihil tam nobilium disciplinarum honori derogem, praenoto ut Mathematicas, tam puras, uidelicet Arithmeticam, et Geometriam, quam mixtas, vg. Astrologiam, Musicam, et Perspectiuam citra litem scientias esse simpliciter et absolute, cum sint notitiae certae, et euidentes per demonstrationem comparatae[670]; imo quoad se omnium fere esse praestantissimas; et ideo supra omnes alias solere extolli; ipsarumque demonstrationes ab omnibus alicuius nominis Philosophis, ipsisque adeo Aristotelis Interpretibus magnopere commendari:

Ad quod etiam accedit admirabilis ordo, quem seruant, et connexio concatenatioque demonstrationum. quod utrumque in nulla fere scientia pari modo reperiturr, ut semper meritissimo Disciplinae per excellentiam uolentur, sumpto nomine ex graeco uocabulo Mathesis, quod Latine est Disciplina.

Praenoto 2º, Mathematicas mixtas esse rigorosas scientias a priori saltem ex parte, qua naturales sunt, quia ut sic, cum non abstrahant omnino a subiecto et materia sensibili, ueras essendi causas afferre possunt. Ex quibus iam sublucet, subiectum principalis quaestionis solas esse Mathematicas puras, quales sunt Arithmetica, et Geometria quaesitumque non aliud esse quam an sint uerae scientiae a Priori? His praenotatis.

Ostenditur Mathematicas puras non habere ueras demonstrationes propter quid atque adeo non esse ueras scientias a priori

1463 Resolutio quoad primam partem communis est inter Philosophos. Probatur 1º ex [490r] Aristotele 2º lib. Moralium ad Eudemum, ubi ait, in Mathematicis non esse re ipsa principia, sed quadam similitudine; et ex Platone 7 et 8 Rep. ubi inquit, Mathematicos somniare circa quantitatem, nimirumque eius naturam non conciderant. Et hinc probatur 2º ratione, quoniam praecipua demonstrationis causa est essentialis rei definitio. Mathematicae uero purae nihil minus cognoscunt, quam essentialem definitionem quantitatis ut Mathematicorum volumina uoluenti palam fiet: quamuis enim interdum assumant definitiones causae tamen non sunt essentiales, et intrinsecae, sed accidentales et extrinsecae.

Probatur 3º quia Mathematicae purae non attendunt ad subiectum, aliaque principia quantitatis, imo ab illis abstrahunt: ergo nequeunt passiones de illa demonstrare per ueras ipsius causas. 4º quia Mathematici non conciderant quantitatem, uel eius passiones secundum propriam naturam, et entitatem quantitatis; non enim eam conciderant quatenus est accidens, et ut dependet a substantia; sed quamuis substat imaginationi, et quatenus in ea uariae concepi possunt figurae: quantitas uero prout subiecta imaginationi, non habet ueras causas. Vnde, ut de figuris illis passiones probent Geometrae ad quasdam recurrunt propositiones, et principia euidentissima ac notissima, maxime per imaginationem.

Et hoc etiam ex quo quod uiso Mathematica non concideret obiectum suum secundum naturam prouenit, quod abstrahat quoque a causa finali seu non habeat

[670] Os sublinhados estão no manuscrito.

finalem causam, ut ait Aristoteles 5º Met. text. 5º neque concideret quod sit bonum et quod melius ut ait ipse Philosophus ibid. Vnde orta est illa celebris propositio, Mathematicam abstrahere ab ente bono et fine: quamuis enim illius obiectum secundum propriam naturam sit ens, et bonum, perauctum quod per ueram auctionem causae efficientis ob aliquem finem operantis, ab hoc tamen abstrahit prout est obiectum ipsius, cum ab ea secundum naturam suam non concideretur.

[490v] 1466. Probatur 5º denique mathematicas demonstrationes non procedere per ueras causas in essendo, adeoque non esse propter quid: probatur, inquam, per Epagogen seu inductionem; nam 1ª demonstratio primi libri Euclidis probat, Triangulum descriptum esse aequilaterum quia latera sunt lineae ductae a centro ad circumferentiam aequalium circulorum: haec autem demonstratio nullo modo est ex causis ueris, et propter quas res est; lineae enim illae non ideo sunt aequales, quia ducuntur a centro ad illas circumferentias; conclusionem est quia posterius; et, si per impossibile non possent illi circuli describi, neque duci lineae a centris ad circumferentias, adhuc essent lineae aequales.

Similiter demonstratio 32 lib. 1i Euclidis, quae est famosissima, et cuius Aristoteles, aliique saepissime mentionem faciunt ostendit omnem Triangulum 3es habere angulos aequales duobus rectis, quia, producto uno latere, angulus externus est aequalis duobus oppositis: haec autem nullatenus est uera essendi causa illius conclusionis. Si enim nunquam produceretur, immo nec produci posset latus istud, adhuc 3es anguli ipsius trianguli essent haud dubie duobus rectis aequales, ut [??] per se constat. Et sic discurrendo per alias demonstrationes Euclidicas.

Praeterea Mathematicae suas saepe conuertunt demonstrationes, et ex conclusione probant praemissas quamquam illa conclusio primam [sic] fuerat demonstrata ut liquet ex demonstrationibus 4ª, et 16ª lib. 1i eiusdem Euclidis, et ex 5ª et 6ª, in 5ª enim demonstratur, si trianguli duo latera fuerint aequalia, angulos ad basim esse aequales; in 6ª uero et 7ª, si trianguli ad basim sint aequales, latera illorum esse [??] aequalia. Ex quo etiam patet Mathematicas demonstrationes non haberi per ueras causas ut concideranti clarius elucescet.

2ª uero resolutionis pars clarior est, ac euidentior, quam ut egeat probatione, cum indubium, perspicuum quod sit scientiam a priori non haberi nisi per demonstrationem propter quid.

Debita superioris resulutionis limitatio

1467. [?] succidam non ut gratissima Mathematicis faciat quamquam et Mathematicis quoque sed amicae ueritati. Dico ipse quod praecedentem resulutionem solum intelligi posse de ueris causis realiter et physicis minime uero de ueris causis Mathematicis, atque adeo solum in 1º, neutiquam uero in 2º scilicet dici potest illa mathematicas puras non habere ueras demonstrationes a priori quod ut ineludam

Praemitto 1º entia Mathematica (ut ipsi Auctores [?] uel ponunt, uel supponunt) bifariam sumi posse uel ut sunt in rerum natura uel ut a Mathematico considerantur atque priori modo physicas ut reliqua entia naturalia causas habere siquidem quantitas secundum se est accidens Physicum physica uero accidentia physicas habent causas; easdem tamen entia posteriori modo considerata nulla gauderi causa efficienti, uel finali, uel materiali praecipue uel formali similiter pro physica. Quod et nihil amplius concludunt. praedicamenta superioris resulutionis nec aliud ostendere uidentur eius pasionis.

Praemitto 2º entia Mathematica etiam ut talia, suis in suo genere et suo modo causis scilicet Mathematicis per quae suae demonstrationes a priori fiunt, potiri. Quod

probatur tum ab authoritate; Philosophus enim in 6º Met. cap. 1 docet in Mathematicis esse principia, causas et elementa: tum ratione, siquidem entia Mathematica ut talia causam formalem, et materialem, quae potissimum demonstrationi inseruiunt, perfecto habent: et quod attinet ad 1am Res est enim difficilis ostensionis nam ut ait Aristoteles 1º Phis. cap. 7º in mathematicis ipsum[671] quod reducitur ad causam formalem, quia reducatur ad definitionem in quam ultimo tradantur quaestiones Mathematicae nec uideatur [?] entia Mathematica suas habere definitiones essentiales. Numquidnam essentialis non est haec definitio: [punctus] Est cuius pars non est: linea ista est longitudo sine latitudine cuius quidem extremitates sunt duo puncta. Ergo etc.

1468 Nec dicas esse descriptiuas, et accidentales: [...] [491v] Quoad causam materialem attinet, propter quam quod haec sit mens Aristotelis 2º Phisic. cap. 2º; probatur quia Mathematica in suis demonstrationibus uice medii assumunt partes integrantes; imo ipse Philosophus 2º Phi. cap. 2º text. 22 vult eam tamen probandi conclusionem pertinere ad Geometriam, quae per segmenta sectionesue procedit: partes integrantes respectu totius reuocatur ad causam materialem, ut docet Philosophus 2º Phys. cap. 3º text. 32. Fateor ab illis non accipi eiusmodi partes ut sunt principia naturalia totius, sed tamen ut quandam habent comensurationem uel proportionem et tu etiam fateri dices hoc modo sumptas materialem, et intrinsecam causam, ut in toto Mathematico sit haec, uel illa comensuratio, uel proportio.

Denique subsunt huic argumentationi quidquid habet materiam, et formam esse compositum physicum: conclusio habet materiam, ergo etc. nihil deest ut sit uera demonstratio a priori, ita neque huic geometricae Quae habent aequalem circumscriptionem, ipsa quoque sunt aequalia: duo trianguli qui ex aequali conficiuntur linea habent aequalem circumscripsionem ergo etc. Ex quibus praemissis [??] concluduntur suspicor limitationes, quae (ni falor) [?] Philosophos [?] interponitur.

COD. 4031

O manuscrito apresenta o título: **"**Compendium Logicae Conimbricensis. Traditum a religiosissimo Pe. necnon doctissimo Magist. Apollinare Almeyda Societ. Iesu In florentissimo D. Antonii collegio ciuit. Vlyssip. Anno salutis nostrae 1618". O verso da folha de guarda tem escrita a data de 1666 e o verso da própria folha de rosto a data de 1674. Em torno das datas, muitas notas de dívidas. O manuscrito teve, pois, utilização durante 50 anos mais depois de ter sido escrito e alguém compreendeu a importância das matérias contidas no final, que extravazam o domínio da lógica. Apolinar (Apolinare, Apolinário) de Almeida estudou Latim em Lisboa (Santo Antão) e filosofia em Évora. Ensinou filosofia em Lisboa e teologia em Évora. Logo depois de 1626 partiu para Goa e depois para a Etiópia onde morreu. Sobre a sua vida veja-se Sommervogel 1960, I, 187-188; Barbosa Machado 1930-35, I, *s.n.* Apolinar de Almeida defendeu as suas conclusões no final do curso de filosofia, em provas presididas por Manuel Rodrigues, em 1609. O impresso com as conclusões é conhecido (veja-se Pereira Gomes 1960, 230). Por feliz coincidência, o curso de lógica que Manuel Rodrigues leccionou em 1606 e a que assistiu Apolinare de Almeida também é conhecido. Trata-se do cód. 2442 da BNP. Nele o papel da matemática tem relevo particular; e o tópico em particularidade daquela disciplina pode ser lido nas ff. 353v-354r (veja-se neste volume, as páginas dedicadas a este manuscrito). Apolinar de Almeida leccionou o seu curso de lógica em Lisboa de Outubro de 1618 a Dezembro de 1619.

[671] O aluno deixou aqui um espaço em branco, que não chegou a completar.

No início de 1620, Apolinare de Almeida leccionou as aulas de matemática elementar contidas no final deste cód. 4031, o que mostra que defender a tese da não adequação da matemática aos requisitos da ciência aristotélica não era incompatível com a leccionação da disciplina, pelo menos ao nível elementar. Pelo contrário, de um ponto de vista epistemológico, a matemática aplicada estava sempre ao abrigo da tese Conimbricense de que só a matemática pura não era ciência aristotélica. No fim da folha de rosto, com diferente caligrafia: "Subsequuntur tres appendices in fine non contemnendae", o quemostra que se reconhecia o valor das aulas de matemática elementar do manuscrito.

Possuímos o seu curso de lógica completo: ff. 1r-7v: Compendium Logicae Conimbricensis. Praefatio. Prooemium; ff. 8r-37v: de uniuersalibus; ff. 38r-73v: In libros Categoriarum siue Praedicamentorum Aristotelis; ff. 74r-103r: In libros Aristotelis de Interpretatione; ff. 103v-116v: In libros Aristotelis de Priori Resolutione; ff. 117r-165v: In libros Aristotelis de Posteriori Resolutione; ff. 166r-168v: In libros Topicorum; ff. 168v-169v: In libros Elenchorum; ff. 170r185v: Elenchus omnium penes definitionum dialecticarum institutionum; ff. 186r-198r: Theologiae terminos succinto sermone clarauit sanctus bonauentura; ff. 198v-233v: Tractatus adnotationum mathematicarum pro explicatione librorum de caelo quem tradidit religiosissimus Pater communisque artium magister Apollinaris d'Almeida, Societ. Iesu, in collegio D. Antonii Olissip. 1620; ff. 234r-257v: Disputatio phisica de sympathia et antipathia quam in celeberrima et catholica uniuersitate Ingolstadiensi tradit typisque excussam mandauit religiosissimius pater laurentius Forer societatis Iesu, sapientissimus, ac publicus philosophiae professor, anno incarnationis domini 1618.

Também neste manuscrito o aluno (de que desconhecemos o nome) anotou as datas em que cada matéria terminou: as questões introdutórias terminaram em Dezembro de 1618, os Universais em fevereiro de 1619, as Categorias em Abril de 1619, os livros do *de Interpretatione* em Junho de 1619, no mesmo mês ficou concluído o estudo dos *Analíticos Primeiros,* a 15 de Novembro de 1619 terminou o estudo dos *Segundos Analíticos*, os *Tópicos* e os *Elencos* terminaram no mesmo mês. Em 1620 foi leccionado o "Tractatus adnotationum mathematicarum pro explicatione librorum de caelo".

O curso segue o compêndio da *Dialéctica* de Couto: A questão sobre a ciência possui os 4 artigos usuais: 130v: in caput secundum[...] Quaestio 1ª. articulus 1us. Vtrum scientia bene definiatur in hoc c[apitulo].[...]131r Articulus 2us. Sola est simpliciter scientia quae habetur per causam[...]132r Articulus 3us. Causa debet esse proxima, et immediata atque ut talis cognosci. Eis o Artigo 4º:

[132v] Art. 4us. Sint mathematicae disciplinae uerae scientiae [à margem: Mathematica est uera scientia]

Supponendum est ad solutionem [espaço em branco] non quaeri uerae scientiae, cum de hoc non sit dubium: sunt enim uerae scientiae, habentque euidentiam, et certitudinem; sed quaeritur utrum participent eam scientiae rationem, quam Aristoteles sua definitione expressit. Supponendum est essentia mathematica duobus modis sumi posse. 1º ut sunt in rerum natura, et hoc pacto habent causas: quantitas enim quae est subiectum mathematicae est uerum accidens physicum productum per aliquam actionem.

2º modo prout considerantur a mathematicis quo pacto non habent causam efficientem, uel, finalem. nam mathematicus considerat quantitatem abstractam a materia, et actionibus sensibilibus quantitas uero hoc modo sumpta non potest produci

ab aliqua causa effectiua naturaliter; unde etiam sequitur non habere causam finalem. nam [sic; *lege*: "non"] datur enim finis, ut non detur agens, quod propter ipsum finem operetur. Nec ut sic habent propriam causam materialem, aut finalem Physicam, nam quod abstrahit a materia prout sic non recipitur in materia, nec informatur a forma physica. Subiectum enim respectu actionum dicitur materia et definitio essentialis comparatione definiti appelatur forma, licet minus proprie. Respondetur imposita quaestione adeo placet mathematicis approbatiua pars, ut agre ferant hoc in controuersiam adduci? nam mathematicae ueluti per antonomasiam disciplinae uocantur, a nomine graeco *mathesis* quod disciplina significat.

Est nihilominus negatiua pars defendenda, ut uera, quae explicabitur per suas conclusiones. 1ª conclusio: disciplinae mathematicae eo modo quo nunc traduntur, non utuntur ueris causis a priori in demonstrando, et consequendo non sunt uerae scientiae ab Aristotele definitae. Est communis: probatur 1º ut scientia per ueras causas demonstret passiones de subiecto, debet illius essentiam et principia agnoscere; praecipua enim causa demonstrationis est essentialis rei definitio, sed hoc non praestan[n]tant mathematici, cum quantitatis essentiam non explicent, ut patet ex illorum libris: ergo etc. ideo Aristoteles dixit in mathematicis non esse re ipsa principia, [133r] sed quaedam similitudinee. Probatur 2º Principia quibus mathematici confirmant suas conclusiones, quamuis non essent nihilominus darentur passiones: ergo non sunt causae per se. Antecedens suadetur, probat enim Euclides latera trianguli esse aequalia, quia sunt lineae ductae a centro ad circumferentiam aequalium circulorum : circulus autem non est causa illius conclusionis, quanuis enim non detur circulus, adhuc triangulus haberet latera aequalia : ergo mathematici non procedunt per ueras causas in demonstrando.

2ª conclusio mathematicae disciplinae non possunt suas passiones per ueras causas demonstrare. probatur 1º scientia nihil praetermittit ad sui obiecti cognitionem, quod cadat sub ipsius scientiae abstractionem : ergo, si mathematica non considerat causas suarum demonstrationum, sui obiecti naturam et principia; signum est illas non cadere sub illius abstractionem. 2º mathematica praescindit quantitatem ab omni subiecto proprioque efficienti: ergo non potest cognoscere quid sit ens reale, quid accidens, quid afficiat substantiam, ergo etc. Accedit, quia consideratio quantitatis prout est ens reale et naturale expectat ad physiologiam, ergo ad hanc etiam spectat consideratio passionum quae ab illa resultant. Hae conclusiones intelligendae sunt de mathematicis puris ug. Geometria, Arithmetica, nam mixtae, ut Astrologia, musica, Prespectiua, quatenus ex parte naturales sunt, ueras causas afferre possunt.

Obiicis 2º In mathematica datur cognitio discursiua per causam: ergo est uera scientia definita ab Aristotele: docet enim 6º metaphysice .c. 1º in mathematicis esse principia causas, et elementa. Antecedens confirmatur ratione: demonstrat per causam formalem, cum procedit per definitionem; dicit enim Philosophus 2º Physicorum c. 7º in mathematicis ipsum propter quid reduci ad causam formalem, quia reuocatio ad definitionem demonstrat etiam per causam formalem, nam mathematicus ostendit passiones de subiecto, de quo affirmantur: subiectum uero est causa formalis. Deinde partes integrantes respectu totius habent se pro medium causae formalis, non enim reduci possunt ad aliud genus causae: sed mathematici in demonstrando assumunt partes integrantes, probat enim geometria per secmenta [sic; *lege*: "segmenta"], et sectiones, ergo demonstrant per causam materialem.

Respondeo mathematicas esse maxime euidentes et ob maximam in docendo perspicuitatem sortiri rationem disciplinae: non tamen sunt scientiae hic definitae, quia illarum principia non continent causas conclusionum. nec plus illis tribuit ueras causas in essendo, sed communia, et manifesta, cognoscendi principia: nec demonstrant per

causam formalem, quia non habent essentiales definitiones, [133v] sed descripsiones. nec per materialem: quamuis enim passiones mathematicae habeant subiectum, non adducitur in demonstrationem, quia non considerant essentiam, et naturam entis realis ut in se est, sed prout subest imaginationi, et ut sic non est uerum principium passionem. nec partes integrantes cognoscuntur a mathematicis, ut sunt entia uera, et realia, sed ut habent quandam commensurationem, et proportionem quae partibus quantitatis omnino accedunt. Ideo Plato mathematicas appelauit somnia quantitatum.

COD. 4770

O manuscrito não tem título. Contém o curso de lógica completo: ff. [1r]-96r: De uniuersalibus in genere; ff. 96v-139r: Tractatus 2us de uniuersalibus in specie; ff. 139r-194r: Tractatus 3us De Cathegoriis hoc est Praedicamentis; ff. 194r-243r: Tractatus 4us. In libros Aristotelis de interpretatione; ff. 243r-284v: In libros Aristotelis de priori resolutione; ff. 284v-324r: Tractatus 6us. In libros Arystotelis. De posteriori resolutione; ff. 325r-329r: Tractatus 7us. In libros Thopicorum; ff. 329r-331r: Tractatus 8us. [Elenchorum].

Na f. 331v poe ler-se: "scipsit Baptista Ferreira et dedit hoc compendium Logicae Pater Emmanuel De Regi magnificus in sapientia et in capacitate omnium rerum sic in scientia...". Manuel dos Reis leccionou um curso em Coimbra, no Colégio das Artes, em 1669-1673 (Pereira Gomes, 1955, 20). Estudara Teologia em Lisboa no ano 1665 (resta o manuscrito que escreveu enquanto estudante, como se pode ver em Pereira-Gomes 1960, 353 e 357)

O manuscrito confirma que o tópico foi abordado na 2ª metade do século XVII, de acordo com o conteúdo e estrutura do compêndio de Sebastião do Couto.

[302v] Articulus 4us. Vtrum methamaticae comprehendantur in definitione scientiae?

1ª conclusio methamaticae disciplina [sic] non utuntur in demonstrando ueris causis a priori; ac perinde non comprehenduntur in definitione scientiae ab Aristotele. Probo quia scientia praecipue speculatiua ut demonstret [303r] pationes [sic; *lege*: "passiones"] de subiecto debet illius essentiam ac principia cognoscere, atqui methamatici non cognoscunt naturam et essentiam quantitatis: ergo etc. Maior patet quia nullus mathematicorum essentiam quantitatis, illiusque principia actus explicabit.

Probo 2º quia mathematici demonstrant suas conclusiones per principia, quae quanuis non darentur adhuc darentur pationes, quas demonstrant: ergo etc. Antecedens probatur quia in 1ª demonstratione Euclidis probatur latera trianguli esse aequalia, quia sunt lineae ductae a centro ad circunferentiam circulorum aequalium; atqui quanuis esset impossibile ducere tales circulos adhuc latera trianguli aequalis essent, id enim conuenit triangulo ex natura sua, et [non?] ex circulis: ergo etc.

2ª conclusio mathamaticae non demonstrant nec demonstrare possunt a priori suas conclusiones per ueras causas. Probo quia mathamatica abstrahit quantitatem ab omni subiecto et principio efficiente: ergo non potest de illa cognoscere, quod sit ens reale, accidens etc. Confirmatur quia quantitas quatenus ens reale est pertinet ad physicum: ergo consideratio pationum [sic; *lege*: "passionum"] realium, quae ex illa emanant ad physicum spectant non ad mathamaticum. Hic aduerte loqui nos de mathamaticis puris, quales sunt Geometria et Arithmetica etc. Mixtae ut perspectiua,

musica, Astrologia, qua ex parte naturale [sic] sunt possunt demonstrare per ueras causas.

Ad has conclusiones opponi potest Aristotelis et anticorum authoritas, quatenus docent mathamaticas esse euidentiores, et certiores reliquis scientiis. Sed respondendum est Aristotelem et alios autores solum asserere illas esse euidentiores respectu nostri, quia utuntur principiis manifestioribus; unde etiam disciplinaeum rationem obtinuerunt.

COD. 4943

Anónimo. O seu título é: "Logica Cum Priori et Posteriori Resolutione". No cimo da folha de rosto, a indicação: "Do uso do Mestre Francisco Brandão". Não pude saber nada deste Francisco Brandão. No final uma assinatura e uma data com mão diferente, que parece ser uma marca de posse: António Álvares de Oliveira, Maio de 1670. Também deste António Álvres de Oliveira não pude descobrir nada. O manuscrito está brevemente descrito em Stegmüller, 1959, 189, embora pertença ao século XVII; Machado Santos (1951) exlui-o do seu catálogo em confirmidade com esta datação.

ff. [1r-20v]: Proaemium; ff. [21r-68v]: In libros Categoriarum Aristotelis; ff. [68v-108v]: In libros Aristotelis de interpretatione; ff. [109v-130r]: [*Analíticos Primeiros*; falta o início deste tratado]; ff. [130r-194r]: In libros Aristotelis de postiriore resulutione; ff. [194r-197r]: In libros Topicorum; f. [197r]: In duos libros elenchorum.

O compêndio de Couto é seguido à risca. Os *Segundos Analíticos* ganham, mais uma vez, importância desproporcionada.

[151r]: Articulus 4us. Vtrum mathematicae disciplinae sint uerae scientiae?

Supponendum 1º quaestionem non esse utrum mathematicae dici possint communi uocabulo scientiae: sed utrum participent rationem scientiae definitam ab Aristotele in hoc cap: constat enim appellari posse scientias propter earum euidentiam et certitudinem. Supponendum 2º quaestionem etiam non procedere de mathematicis mixtis, quales sunt astrologia, musica, et prespectiua: [151v] sed de puris, quales sunt Geometria, et Aritmethica: constat enim mathematicas mixtas cum non abstrahant omnino a materia sensibili habente ueras causas, posse per tales causas demonstrare ueras passiones, ac perinde uendicare conditiones scientiae ab Aristotele definitae. Supponendum ultimo quaestionem non esse utrum de entibus mathematicis, prout sunt in se, ualeat aliquis philosophus aliquid demonstrare: sed utrum de illis aliquid demonstretur, prout considerantur a mathematico. His suppositis.

Vera resolutio est praedictas mathematicas non esse proprias scientias ab Aristotele definitas. Probo quia omnis propria scientia, praesertim speculatiuua, demonstrat ueras passiones per ueras causas de suo subiecto; sed praedictae mathematicae non ita se habent: ergo etc. Minor Probatur 1º quia subiectum mathematicae est quantitas considerata extra materiam: sed prout sic nullam habet causam: siquidem non habet materialem, quia ab illa abstrahit: non formalem quia haec esset aliquid accidens, quantitas autem sumitur denudata omni accidente: non efficientem, quia abstracta a materia, non efficitur: non denique finalem, quia finis non datur sine causa efficiente a qua intendatur: ergo etc. 2º quia ut scientia per ueras causas demonstret ueras passiones de subiecto, debet cognoscere illius essentiam: sed mathematici nil minus considerant, quam essentiam quantitatis: ergo etc. 3º quia Euclides una ex praecipuis demonstrationibus mathematicis ostendit latera trianguli esse aequalia, quia sunt lineae ductae a centro ad circunferentiam circuli: ubi uides asumere

circulum pro medio demonstrationis; sed circulus non est uera causa aequalitatis linearum, quia licet nullus daretur circulus, adhuc aequalitas linearum triangulo conueniret ergo etc.

Dices tamen 1º iuxta Aristotelem in rebus mathematicis dantur causae: ergo per illas potest mathematicus efficere ueras demonstrationes. Respondeo Philosophum non loqui de ueris causis in essendo, sed de principiis et causis in cognoscendo. Vnde colles quando Aristoteles dixit mathematicos recurrere ad definitionem tamquam ad causam formalem, nomine definitionis intellexisse discriptiones accidentales, quae non sunt propriae causae formales; nam cum mathematicus essentiam quantitatis non consideret, non potest quantitas prout ab illo considerari, habere definitionem essentialem.

[152r] Dices 2º. Passiones, quae a mathematico probantur, habent uerum subiectum de quo affirmentur: sed subiectum est uera causa materialis: ergo si subiectum adhibeatur in demonstratione, comparabit mathematicus scientiam per ueram causam. Respondeo supponi falso quod subiectum adhiberi possit in demonstratione, tamquam causam, per quam passio demonstretur; quia causa per quam demonstratur passio de subiecto, ab ipso debet esse distincta; quod maxime militat in puris mathematicis, quae entitatis realis naturam non considerant prout est in se, sed prout imaginationi subest, sub qua consideratione non est uerum principium suarum passionum.

Dices 3º Partes integrantes quantitatis sunt ipsius causae essentiales, saltem impropriae; sed mathematicus multoties demonstrat per has causas: ergo demonstrat per causas. Respondeo distinguendo minorem: demonstrat per has causas, quatenus habent aliquam commensurationem, aut proportionem accidentalem, concedo: quatenus sunt causae totius quantitatis, nego: sicut enim mathematicus non considerat essentiam totalem quantitatis, sic nec ipsius partes ut causas essentiae: sed ut habent quandam commensurationem, et proportionem accidentalem, quod ad scientiam Aristotelicam est inutilis.

COD. 5043

A folha de rosto tem a indicação: “Compendium Logicae Conimbricensis ab [anotado com mão diferente: “fratre”] Antonio de Gouuea scriptum in principio cursus philosophici Bracharensis [riscado e reescrito com outra mão: “Palumbensi”]: postridie idus octobris, anni a Virginis puerperio sexcentesimo sexagesimi 7i millesimum; hanc nauem philosophicam mari commisit Antonius Cabral religiosus e Societate Iesu. A partir de “commisit” o título foi corrigido para: “a fratre (nome ilegível) Principum Patriarcharum D. Benedicti religione Principum Compendium Logicale a Magistro artium lectore adspiratum et a fratre auspicatum Palumbensi Monasterio Ann[lacuna]...”. É exemplo de apropriação por parte de outras ordens dos materiais de ensino Jesuítas. Em Gonçalves da Costa 1978, 145, encontra-se uma breve descrição de um segundo manuscrito com este curso, pertencente ao espólio da BPMP.

O manuscrito contém o curso de lógica completo: ff. [4r-14r]: [Proémio]; ff. [14r-58v]: Commentarii in Isagogem Porphirii; ff. [59v-94v]: In libros Categoriarum Aristotelis; ff. [94v-115r]: In libros de interpretatione siue de perihermíniis; ff. [115r-122r]: In libros de priori resolutione; ff. [122r-148v]: in libros de posteriori resolutione; ff. [148v-154v]: In libros Topicorum; f. [155v]: In libros Elenchorum; ff. [155v-211v]: Appendix ad praedictum opus (ff. [155v-195r]: Tractatus pro uniuersalibus; ff. [195v-204r]: Tractatus pro signis; ff. [204r-210v]: Tractatus de discursu).

Depois do *De Praecognitis* (ff. [122r-135v]) tem início o capítulo intitulado “Difinitur, ac diuiditur scientia”, que resume em três páginas a questão de Couto sobre a

definição de ciência. A posição sobre as matemáticas é igual à defendida no comentário à Dialéctica de Couto, mas a ênfase é diferente. Eis o texto:

[f. 135v]: Difinitur, ac diuiditur scientia.

Scientia in concreto difinitur.-scire est cognoscere causam ob quam res est, et fieri non posse ut aliter res se habeat - particula cognoscere significat cognitionem discursiuuam, certam et euidentem: particula causam significat causam tam in essendo, quam in cognoscendo in medium necessario conexum cum extremis quod est causa cognoscendi conclusione siue sit causa rigorosa siue effectus siue quidpiam. [...]

Hinc mathematicas esse ueras scientias, cum procedant a principiis certis, et euidentibus, licet non sint a priori, nec habeant causas in essendo, habent tamen causas in cognoscendo necessario connexas cum suis pasionibus. nec obstat quod procedant a principiis compositis per accidens, ex his enim possunt prodire reales passiones ut de domo uis ad propellendas pluuias.

COD. 5068

O manuscrito é anónimo, mas uma anotação no final parece indicar o possível autor: "Haec pro compendio Logicae dictabam (sic; *lege*: "dictabat"?) a [palavra ilegível devido a mancha na folha] principium o B. Virgo, noster hic...". Talvez se possa desdobrar a abreviatura como "Bento/Baptista Virgílio"? Tal nome não figura nos colégios Jesuítas de Évora ou Coimbra, nem o pude encontrar em parte alguma. O manuscrito é, com certeza, do século XVII. Possui o título: "Compedium Logicae Conimbricensis". Segue de perto o texto de Couto. A marca de posse na f. [1r] indica que pertencia ao Colégio de Santa Rita dos Agostinhos Descalços (Lisboa). Mais um dado que mostra a prevaência dos materiais jesuítas em escolas de outras ordens religiosas. Possui o curso de lógica completo: ff. [1r-6v]: [proémio]; ff. [6v-37r]: Tractatus in Isagogem Porphyrii; ff. [37r-63r]: Tractatus de praedicamentis; ff. [65r-85v]: Tractatus de interpretatione; ff. [85v-102r]: Tractatus De priori resolutione; ff. [102r-163v]: In libros De posteriori resolutione; ff. [163v-168v]: In libros Topicorum; ff. [168v-169v]: In libros Elenchorum. Novamente, notar o espaço exíguo que ocupam os *Analíticos Primeiros* e a atenção dada à teoria da ciência, que ocupa cerca de 60 folhas em 170. A questão sobre ciência (f. [118r]) segue de perto o texto de Couto, mas funde num só o 2º e o 3º artigo do Conimbricense. Transcrevemos o texto de seguida:

[f. 120v] Articulus 3us. Vtrum scientiae purae mathematicae hic definiantur?

Adnotandum 1º mathematicas alias esse mixtas, alias puras. Mixtae sunt, quae considerant quantitatem in subiecto, ut Astrologia, musica et prespectiua. Purae sunt, quae considerant quantitatem abstractam a materia sensibili, ut geometria, et Arimetica.

Adnotandum 2º quaestionem non procedere de mathematicis mixtis, quia hae cum non abstrahant omnino a materia [121r] sensibili, et ex parte quae naturales sunt, considerant quantitatem in subiecto, habentque ueras causas per quas a priori demonstrari possunt.

Sit igitur resolutio purae mathematicae lato modo possunt dici scientiae, non vero rigurose, et proprie. Probatur 1ª pars, quia purae mathematicae sunt quaedam cognitiones certae, et euidentes: ergo possunt lato modo dici scientiae. Probatur 2ª pars. scientia Aristotelica ostendit passionem de subiecto per suas causas: sed purae mathematicae considerant quantitatem abstractam a subiecto, quae prout sic non habet causam: ergo non sunt uerae scientiae.

Contra argues 1º per Philosophum purae mathematicae habent principia, causas, et elementa per quae procedunt: ergo uerae scientiae. Respondeo distinguendo antecedens, habent principia, causas, et elementa in cognoscendo, concedo antecedens, in essendo, nego antecedens; causae uerae scientiae debent etiam esse in essendo, vt supra diximus.

2º. Mathematicae considerant quantitatem: sed haec cum sit accidens reale habet ueras causas: ergo iam procedunt per ueram causam; Respondeo quantitatem prout considerantur a Mathematica absolute non habere causam, siquidem consideratur extra naturam. sumpta vero secundum se habet causas, sed consideratur a Physiologia.

3º illae proprietates, quae demonstrantur a mathematica habent subiectum: ergo per illud possunt demonstrari. Respondeo negando consequentiam, quia tale subiectum non consideratur a mathematica prout est in se, sed prout subest imaginatione. Similiter dicendum quod licet mathematicus demonstret per partes integrantes quantitatis adhuc non esset scientiam, quia mathematicus solum curat de illis passionibus prout sunt commensurabiles, et proportionale<s>.

COD. 5084

A folha de rosto apresenta o título: "Comentaria in Vniuersam Aristotelis Logicam nonnullaque excursu desumpta in nostro Conimbr. Diui Hieronimi Collegio [...] anno Domini 1623".

O seu conteúdo é o seguinte: Ff. 1r-27v: [prolegomena]; ff. 28r-125r: Prohaemium in Isagogem seu introductionem Porphirii; ff. 126-179v: In libros Cathegoriarum Aristotelis; ff. 180r-209v: In libros periherminias Aristotelis; ff. 210r-280v: In libros de priori Resolutione; ff. 280v-247v (A partir da f. 205 há um erro na numeração das folhas pois um "0" mal desenhado transformou "205" em "265". O erro manteve-se até à folha 313 e foi então corrigido, seguindo-se a folha 214): In libros de posteriori resolutione; ff. 247v-250r: In libros Topicorum; ff. 250r-250v: In librum Elenchorum.

No final existe um extenso índice de 31 folhas (!): "index rerum precipuarum quae in hoc uolumine continentur in quo numerus paginam indicat". Depois deste, seguem-se 17 folhas, que contêm um pequeno glossário fundamental intitulado: "Definitiones Logicae". Neste apêndice define-se, por exemplo, ciência *propter quid* e *quia*; causa *in essendo*, *in cognoscendo*, *causa per se*, *causa logica* ou *causa física.*

O ensino das categorias terminou a 13 de Maio de 1624, conforme anotação com letra diferente na f. 179v, mas não há mais referências cronológicas. O comentário aos *Segundos Analíticos* ocupa pouco mais de um quarto do manuscrito. Começa com o capítulo *De Praecognitis*, a que se segue o comentário sobre ciência e demonstração. A ordem que se segue é a do comentário de Couto, mas os quatro artigos que compõem a questão sobre ciência na *Dialéctica* dos Conimbricenses estão condensados em um só. Eis o texto:

[f. 304v] Vnde quando Philosophus ait principia demonstrationis debere esse proxima et imediata, non est intelligendum quod idem principium quod est proximum semper sit imediatum ut patet [305r] in hac demonstratione Omne discursiuum est admiratiuum homo est discursiuus ergo est admiratiuus. Discursiuum enim est principium proximum admiratiui, non tamen est principium imediatum quia demonstrari potest per rationale ut per ueram causam, quare hae similes demonstrationes dicuntur constare principiis immediatis saltem remote.

Ex quibus constat causam demonstrationis seu scientiae semper debere esse proximam et imediatam saltem remote idem reuocandam aut summendam usque ad causam imediatam.

Sed contra hanc resolutionem mathamaticae disciplinae procedunt per cognitionem causae proximae et imediatae, et tamen non sunt uerae scientiae ergo aliquid aliud requiritur ad ueram scientiam, minor a multis admititur maior probo illa scientia in qua uera reperiuntur principia causae, elementa et figmenta quae reperiuntur in Geometria procedunt per ueram causam sed ita se habent disciplinae Mathamaticae ergo aliquid amplius requiritur. 2o probo quia causae [sic; *lege*: "conclusiones"] demonstrantur per causam uniuersalem per deffinitionem subiecti, per partes integrantes quas fingunt mathamatici, ergo respondeo Mathamaticae disciplinae ut a mathematicis conciderantur proprie et in rigore non sunt scientiae ut docet Aristoteles 3º metha. cap. 2 quia mathematicus conciderat quantitatem a materia abstractam et ab accidentibus sensibilibus [305v] et ita a nulla causa effectiua produci potest naturaliter et proprie non habet quantitatem methaphorice tantum dicitur de elementis deinde mathamaticis re ipsa sed quaedam similia nec deffinitiones sed quaedam discriptiones nec demonstrant per causas materiales quia non procedunt per partes tanquam per entia uera ac realia; sed prout imaginationi subsunt, hae purae Mathamaticae si conciderentur ut tradi possunt per praemissas continentes ueras ac proprias causas demonstrationis aliter respondendum est quia iam tunc non sunt purae Mathamaticae sed mediate.

Obiicies demonstrationes Mathamaticae sunt omnium certissimae ergo per eas aquiritur uera scientia. Respondeo illas demonstrationes ideo appellari certissimas quia demonstrant suas conclusiones ad sensum ad haec recolenda sunt ea quae diximus in prohemiali quaestione.

COD. 5137

O manuscrito apresenta o título: "Compendium Logicae Conimbricensis" e na folha seguinte à de rosto, uma nota explica: "Compendium Logicae Conimbricensis traditum a Sapientissimo P. Lopo de Abreu" teve muitos donos que deixaram a sua marca de posse nas primeiras folhas, mas cuja identificação é difícil: Francisco de Bernardo (que se diz "mestre", mas que não consegui descobrir onde leccionou); João Barreto, Matias (nenhum nome mais é acrescentado a este), João Antunes (aluno que a utilizou "para seu estudo", no início de 1632). Sobre a vida de Lobo de Abreu e para uma descrição deste manuscrito em particular, veja-se Pereira Gomes 1960, 255-257. Lopo de Abreu estudou Retórica em Braga, filosofia no Colégio das Artes (1603-1607) e Teologia em Évora (1609-1613).

Duas particularidades tornam este manuscrito valioso. A primeira é esta: Lopo de Abreu estudou lógica com Jorge Cabral; com efeito, foi este o professor do curso de Coimbra que teve início em 1603 (Pereira Gomes 1955, 14). Sobrevivem em impresso, além disso, as conclusões que Lopo de Abreu defendeu para concluir o seu curso de filosofia em provas presididas por Jorge Cabral (Pereira Gomes 1960, 255).

De Jorge Cabral não sobram notas de aulas, pelo menos que sejam do meu conhecimento; no entanto, restam as conclusões de outros alunos que não apenas Lopo de Abreu (BNP Res. 1071 A.). Ora, em praticamente todas as conclusões que versam sobre dialéctica (a de Lopo de Abreu versa sobre metafísica), está incluída a asserção de que nem a teologia nem a matemática são ciências em sentido aristotélico ("Neque Theologia, neque mathematica propriae scientiae rationem sortiuntur"; "Sacrae Theologiae, ac Mathematicae propria scientiae definitio non quadrat", etc.; veja-se a transcrição destas conclusões neste apêndice, Documento 11). Portanto, Lopo de Abreu

aprendeu enquanto aluno o que depois ensinou sobre o tópico enquanto professor. E aqui fica mostrada a relevância do ensino e o seu papel na persistência do tópico. A segunda particularidade reside no facto de que existe na BNP um outro manuscrito, cód. 1904 (Pereira Gomes 1960, 256), com a segunda parte do curso de lógica de Lopo de Abreu, o que é pouco frequente. Os professores ensinavam normalmente os conteúdos de lógica contidos no compêndio de Couto (resumindo-o) ou de Inácio de Carvalho (mais próximo da realidade do ensino), mas reservavam uma parte do ano lectivo para uns aditamentos ou *disputationes* sobre lógica. Nos manuscritos de aditamentos que sobram não encontrei qualquer referência ao tópico da cientificidade da matemática, que era sempre remetido para o comentário às obras de Aristóteles.

O manuscrito 5137 de Lopo de Abreu contém os seguintes tratados: ff. [7r-16v]: [Prooemialium]; ff. [17r-85v]: In Porphirii Isagogem; ff. [86r-141v]: In libros Categoriarum Aristotelis; ff. [143r-188r]: In libros Periherminias; ff. [188v-209v]: In libros Aristotelis De Priori resolutione; ff. [210r-287v]: In libros Posteriorum; ff. [287v-288v]: In libros Topicorum; f. [288v]: In libros Elenchorum. De notar o destaque dado à teoria da ciência que ocupa mais de um quarto do volume.

A estrutura e conteúdo do tratado da ciência segue de perto a *Dialéctica* de Couto. Eis o capítulo sobre a matemática:

[237r] Articulus 4us. Vtrum scientiae Mathematicae sint uerae scientiae.

Certum est, mathematicae esse absolute scientias, quia habent certitudinem, et euidentiam pripriam scientiae: solum quaeritur an participent ratione scientiae definitae a Philosopho? Ante tamen entia mathematica dupliciter sumi posse: 1º, ut sunt in rerum natura, et hoc modo habent ueras causas, nam quantitas quae est subiectum mathematicae habet causam efficientem, materialem, et finalem, ut patet, ac perinde per has causas, uel, illius definitionem possunt demonstrari a priori multae proprietates de ipsa quantitate.

2º, sumi possunt, prout a Methematico considerantur, et hoc modo non habent ueras, et proprias causas, et probatur, quia Mathematicus considerat materiam abstractam a materia sensibili, sed ista sumpta non potest produci naturaliter ab aliqua causa efficiente, et consequenter non habet etiam causam finalem, quia finis non datur nisi Vbi datur agens, quod propter illud operatur. Deinde nec habet causam materialem propriam, aut finalem physica, nam quod abstrahit a materia ut sic neque recipitur in materia, nec informatur a physica, quae semper coniunctae sunt cum sensibilibus. Dubium tamen est, an scientiae Mathematicae procedant per causam materialem minus propriam, qualis est subiectarum rerum passionum, aut per finalem impropria qualis est essentialis definitio subiecti.

Dico, scientiae Mathematicae de facto non procedunt per ueras causas a priori, ideo non sunt scientiae a Philosopho definitae, Probo, quia Mathematicae quae modo dantur demonstrant suas conclusiones per principia, quae non sunt causae per se pasionis [sic] demonstrandae, nam Euclidis [sic] ostendit latera trianguli esse aequalia, quia sunt lineae ductae a centro ad circumferentiam aequalium circulorum, sed circulus non est causa per se illius conclusionis, quantumuis [237v] non daretur circulus adhuc triangulus haberet tria latera aequalia ergo intentum.

Dico 2º, Mathemat. non potest demonstrari a priori per ueras causas passiones sui subiecti. Probo quia mathematica non considerat naturam quantitatis, nec causas illius, quia haec non continent [sic, *lege*: "continentur"] sub mathematica abstractione, sed non dantur aliae causae per quas demonstrare passiones de quantitate, ergo intentum, deinde consideratio quantitatis, prout est ens reale, et naturale spectat ad Physicam, [?] consideratio passionum, quae ab illa resultant. Vnde licet haec entia

habeant definitiones essentiales, non considerantur a mathematico, quia non cadunt sub eius abstractione; loquimur de puris mathematicis, quales sunt Geometria, et Arismetica, nam mistae, ut Astrologia, Prespetiua, et Musica per ueras causas demonstrare possunt.

COD. 5477

O manuscrito apresenta o título: "Compendium Logicae Conimbricensem" e no verso da primeira folha de guarda indica o autor e a data: "Logica tradita A Patre preceptore joani de affonseca et recepta a dissipullo francisco Rodriges de lemos naturalli Mourae. ano de 1667". Uma breve descrição do autor e do códice pode ser encontrada em Pereira Gomes 1960, 372-373. Cursou Artes em Évora (1651-1655) e aí leccionou o curso de 1666. Diz Barbosa Machado (1930-1935, II, *s.n.*) que o Rei D. Pedro II o venerara vivo e pedira, depois da sua morte, um qualquer objecto pessoal. Sobre o aluno nada consegui saber. As notas que tomou do curso de lógica estão completas e mostram um aluno assíduo mas talvez ainda muito novo dada a pouca correcção ortográfica no Latim : ff. 1r-56r: In izagogem Porphirii; ff. 56r-113r: In libros Chathagoriarum Aristotelis; ff. 113r-144v: In libros Aristotelis De Interpretatione; ff. 144v-156v: In libros Aristotelis De Priori Resolutione; ff. 159r-203v: In libros de posteriori Resulutione; ff. 203v-204r: In libros elenchorum. De notar a tendência para encolher o tratado dos silogismos e para alargar o da teoria da ciência, que ocupa mais de um quarto do manuscrito. O compêndio segue de perto o texto de Couto, mas de forma muito abreviada. A cientificidade da matemática não deve ter tio especial ênfase, dada a poupança de tempo e argumentação utilizada. Eis o curto texto que menciona o tópico:

[274r] Articulus 4us. Vtrum disciplina matamatice sint uere scientiae.

Supono prius scientias matamaticas, alias esse mistas et sunt ille, que considerant quantitatem in subiecto ut astrologia musica etc. alias esse puras que considerant quantitatem extra subiectum [274v] ut arismestica geometria etc., que omnes si sumantur lato modo sunt scientie, sequidem sunt notitie, certe, et euidentes.

Difficultas sola est an pure matamatice sint scientie ab Aristotele hic definite. Respondeo negatiue. Probo quia scientia definita a philosopho, acquiritur per causam, at uero matamatice pure non habentur per causas, considerant enim quantitatem extra subiectum, que prout sic non habent causam efficientiem, siquidem a nullo efficiente creato produci potest extra subiectum, deinde non habent causam finalem nec formalem, ergo etc.

Argues 1º, quantitas est subiectum matamatice sed quantitas habet ueram causam efficientem; ergo matamatica procedit per ueras causas. Respondeo ad maiorem quantitatem prout abstrahit ab omni materia censibili esse subiectum pure matamatice; quantitas uero prout sic non producitur.

COD. 6045

A folha de rosto leva o título: "Commentarii in Vniuersam Aristotelis Logicam auctore Simone Vieria anno 1603". Sobre o autor nada pude saber; não foi professor em Coimbra nem em Évora.

O manuscrito contém o curso de lógica completo: ff. 1r-32v: Antelogium; ff. 33r-152v: In Porphirii Isagogen commentarii; ff. 153r-247v: In Aristotelis

Praedicamenta commentarii; ff. 248r-317r: Commentarii in libros Perhierminias Aristotelis; ff. 318r-368v: Commentarii in libros de priori resolutione; ff. 370r-437v: In libros de Posteriore resolutione Annotationes; f. 437v: In lib. Topicorum Aristotelis.

Nas ff. 370r-403v, encontra-se o capítulo *de Praecognitis*; na f. 403v inicia-se o comentário ao capítulo segundo dos Segundos Analíticos; na f. 404r começa a "Disp. 38ª De scientia et demonstratione" e, na mesma folha, a "sectio 1ª examinatur scientiae deffinitio", de onde se tira o texto transcrito de seguida. O argumento sobre a matemática segue a doutrina de Couto.

f. 405r: Excitantur hic duae dubitationes ad quas declarandas. multi multa uerba faciunt, ego duobus utrique satis faciam. 1ª est circa Theologiam an sit uera scientia [...] dico Theologiam non esse scientiam hic deffinitam, quia non procedit ex praemissis euidentibus [...] dices philosophum non expressisse euidentiam in diffinitione [...] respondeo philosophum euidentiam satis indicasse hoc cap. Cum dixit conclusionem debere esse notam et principia notiora, propterea expressit certitudinem, quae nulla est in cognitione naturali nisi ex euidentia proueniat [...].

f. 405v: 2ª dubitatio est Vtrum Mathematicae sint uerae scientiae, relictis ?? mathematicis, et philosophis utrinque contendentibus apud Benedictum. perei. 1º phisicae c. 12. et .2. c. 3. et 4. Respondeo puras mathematicas. ut Geometriam, et Arithmeticam, non esse proprie scientias. hic deffinitas probatur quia non procedunt per causas proprias in essendo. non per causam efficientem uel, formalem, ut testatur philosophus.3º. metaphysicae c. 2º. non per materialem ut ipse 2º physicorum asseuerat, non per formalem physicam, quia ubi non datur materia, non inuenitur forma, ac proinde si mathematica abstrahit a materia etiam abstrahit a forma physica, non per formalem metaphysicam uel deffinitionem essentialem quia apud Euclidem et reliquos mathematicos non reperiuntur nisi quaedam descripsiones, ut illae lineae rectae, linea recta est illa quae non subsultat ab extremis in qua nec lineae, nec rectitudinis essentia per aliquid essentiale declaratur dixi puras mathematicas quia mixtae ut Astrologia et perspectiua, ex phisica cum qua admiscentur poterunt ueras causas mutuari; addidi non esse proprie scientias hic deffinitas quia si scientia sumatur solum, pro cognitione certa et euidenti in hoc sensu sunt scientiae ut dicuntur ab Aristotele Aethicorum c. 3. et quidem sunt euidentissimae quia postulationes. quaeque nituntur et quas conclusiones elliceunt a quouis ingenio. penetrari facile possunt.

Obiicies 1º philosophia contemplatrix quae est propria scientia diuiditur in metaphysicam, physicam et mathematicam; ergo quod habet membrum participat propriam rationem scientiae repertam indiuiso. Respondeo indiuiso non accipi propriam scientiam hic diffinitam sed cognitionem certam et euidentem. Obiicies 2º scientia hic diffinita est illa in qua cognoscimus effectum per causam, sed in mathematicis ita proceditur uel ipso philosopho teste 2º physic. text. 78. Respondeo philosophum concedere Mathematicas per causas in cognoscendo procedere non tamen per ueras causas in essendo.

COD. 7682

O manuscrito contém o curso completo de lógica leccionado por João Gomes em Évora em 1645. Segundo Pereira Gomes (1960, 344), João Gomes cursou filosofia em Évora (1637-1641), tendo ensinado latim em Bragança (1641-1643) e a seguir na Universidade de Évora. A partir de 1663 leccionou em Lisboa. Foi Reitor do Seminário Irlandês, do colégio de Braga (1676-1679) e do Colégio das Artes (1679). No seu catálogo dos professores desta, João Gomes figura em 106º lugar, apontado como

professor do curso de 1653-1657, mas como fica dito (até pelo próprio Pereira Gomes), leccionou outros cursos em Évora que não apenas esse. Outras notas biográficas podem ser encontradas em Barbosa Machado 1930-35, II, *s.n.*.

O manuscrito 7682 merece descrição em Pereira Gomes 1960, 346. Eis o seu conteúdo (as folhas não possuem numeração; a que indico de seguida é minha): ff. [4r-88r]: [tratado dos universais]; ff. 88v-142r]: in libros Cathaegoriarum Aristotelis (não referido por Pereira Gomes); ff. [142r-183v]: De Signis; ff. [183v-202v]: In libros Aristotelis De preori resulutione; ff. [202v-261v]: In libros Aristotelis De posteriori resolutione; ff. [261v-265v]: In libros Topicorum. A estrutura do comentário aos *Segundos Analíticos* é usual: um capítulo sobre *de praecognitis*, outro com o título "de modis sciendi, et demonstratione", a que se segue um terceito "de quibus sit demonstratio", e por aí a fora. O segundo capítulo segue a estrutura do tratado de Couto. O artigo quarto, sobre a cientificidade da matemática apresenta o seguinte texto:

[223v] Articulus 4us. Vtrum disciplinae mathematicae sit [sic] uerae scientiae?

Mathematicae aliae sunt mixtae, quae, scilicet, conciderant quantitatem in subiecto, vg. Astrologia, Musica, et perspectiua: aliae purae quae, scilicet, considerant quantitatem estra subiectum, vg. Arimethica, et Geometria. utrasque non est dubium esse scientias lato modo, cum sint notitiae certae et [224r] euidentes, si uero scientia summatur prefecte, et rigorose prout definitur ab Aristotele certum enim est mathematicas mixtas esse rigorosas scientias, sat ex parte, qua naturales sunt.

Dubium est. de puris Mathematicis an sint scientiae hic deffinitae ad Aristotele. Respondeo negatiue, et probo .1º. quia scientia deffinita ab Aristotele, acquiritur per causam: at uero purae Mathematicae non habentur per causas, quia conciderant quantitatem extra subiectum, quae prout sic non habet causam efficientem, siquidem a nullo efficiente creato produci possit extra subiectum: non causam finalem, quia haec sola datur quando efficiens illam intendit: non materialem, quia concideratur extra omnem materiam: non denique formalem, quia nullo informata est accidente. 2º percipua causa demonstrationis est essentialis subiecti deffinitio, de qua tamen purae Mathematicae nihil curant, ad summum enim solum habent deffinitiones accidentales.

Dices .1º. subiectum Mathematicae est quantitas quae habet ueram causam efficientem; ergo Mathematica procedit per causas. Confirmatur, quia passiones demonstratae a Mathematica habent subiectum; ergo demonstrantur per illud, tanquam per ueram causam materialem. Respondeo ad antecedens, subiectum purae Mathematicae esse quantitatem prout abstrahi ab omni materia sensibili, quae quantitas, ut sic non [perducitur?] ad confirmationem dicend., passiones demonstratas a Mathematico habere quidem subiectum, per illud tamen non demonstrari, nam causa per quam passio demonstratur de subiecto non potest esse ipsum subiectum.

Dices 2º partes integrantes quantitatis sunt causae illius essentiales, et componentes; sed Mathematicus in suis demonstrationibus procedit per tales partes, ergo demonstrat per causas. Respondeo Mathematicum demonstrare per partes integrantes quantitatis non quatenus sunt causae componentes sed quatenus habent aliquam comensurationem, seu proportionem accidentalem, quod si Mathematica [224v] est certior et euidentior aliis scientiis non ideo dicenda est scientia hic deffinita, quia non procedit per causas.

Documento 14. Manuscritos de Matemática da BNP.

COD. 2378. Cristoforo Borri

Compendium problematum, meteorum, et paruorum naturalium. Et aliquot tractatus de Mathematica Disciplina traditi a Pe. Cristophoro Brono e Societate Iesu. Ignatius Nunes [scripsit][672].

[52r] Quaestio unica. Num mathematicae disciplinae uerae scientiae nomen induant?

Pars negatiua unico, eoque recensiore Auctore fundata fuit, Alexandro nimirum Picolomineo in opusculo de certitudine mathematicarum, nullus enim alicuius nominis Philosophus ante illum extitit, cui in mentem unquam uenerit dubitare de ueritate scientiarum mathematicarum, quanto minus negare; quod non indiget probatione, cum ipsemet fateatur se primum inter Doctores hanc ueritatem olfecisse, uerum non inter Doctores modo, sed absolute ipse omnium primus dici potest. Hic homo nunquam inter Philosophos numeratus fuit, neque inter mathematicos aliud nomen adeptus est, quam uiri ad summum in sphaera satis instructi: et si in aliquo fuit uersatus, maxime fuit in comoediis, de quibus ipsemet gloriatur in praefatione suae sphaerae. Quare indignum omnino putarunt cum comico contrarium asserente de re tam graui et philosophica disputare. uerum cum uideam Conim. alioquin sapientisssimos philosophos sententiam huiusmodi homuncionis sequutos esse, nullam uiri (ut suspicor) eiusque insufficientiae notitiam habentes, non erit iam indignum quaestionem contra eruditissimum nostrum Collegium Conimbricense pro scientiis mathematicis instituere; qua in re sequemur eundem ordinem, quem ipse Collegius in [?] de hac re.

[52v] Conclusio itaque Conimbricensium[673] est disciplinas mathematicas non uti in demonstrando ueris causis a priori, nec posse suas passiones per ueras item causas a priori demonstrare, et consequenter non esse ueras scientias ab Aristotele definitas. Consequentia non eget probatione, siquidem Aristoteles eam tantum cognitionem[674] scientiae (sic) appellat, quae ex causa in demonstratione comprehensa procedat. Antecedens uero probatur 1º

Quoad primam partem quia Aristoteles 2º l. moralium ad Eudemum c. 7 ait in mathematicis non esse re ipsa principia, sed quadam similitudine. Plato etiam 7º de Republica asserit mathematicos somniare circa quantitatem, nimirum quia eius naturam non considerant Vnde sumitur prima assertionis confirmatio, Vt scientia per ueras causas demonstret passiones de subiecto debet illius essentiam, principiaque cognoscere: sed mathematici nihil minus cognoscunt quam naturam, et essentiam

[672] Na folha [1r] pode ler-se a seguinte observação: "Do Collegio de São Francisco Xavier da Companhia de Jesu em Alfama. 1680". A transcrição procura-se fiel à ortografia original, conforme as indicações do preâmbulo ao apêndice documental, mas decidi grafar algumas palavras de forma diferente da que se encontra no códice, pois provocariam com certeza espanto e dificuldade ao leitor moderno e não trariam informação relevante; nesta situação encontra-se, por exemplo a palavra *3angulus*, *3anguli* em que optei por trocar o numeral árabe pelo prefixo *tri-*.

[673] A abreviatura "Conimb." deve ser interpretada no seu plural. Na mesma f. 52r, no último parágrafo, a pessoa em que se encontra a forma verbal ("Probant 2º Conimb.") prova que o texto de Borri, embora pensado como resposta à *Dialéctica* de Sebastião do Couto, não individualiza o autor, mas nomeia a obra pela sua autoria conjunta. Nisto, é difícil perceber se engloba o comentário de Manuel de Góis à *Física*, como se faz no ms. BNP COD. 2260 (f. 9v).

[674] A palavra parece corrigida de "intellectionem" para "cognitionem".

quantitatis: ergo non possunt uti uera causa; maior patet, cum praecipua demonstrationis causa sit essentialis rei definitio. minor conspicua fit cum nusquam apud mathematicos quantitatis essentia, eiusque principia explicata inueniantur.

Probant 2o conimbricenses. Principia, quibus mathematici suas conclusiones demonstrant eiusmodi sunt ut quamuis non essent nihilominus passiones darentur: ergo non sunt causae per se. Consequentia patet quia causa per se est illa sine qua effectus esse non potest: Antecedens patet uel in 1ª Euclidis demonstratione, ostendit enim latera trianguli esse aequalia quia sint lineae ductae a centro ad circunferentiam aequalium circulorum; sed [53r] quamuis impossibile esset circulos ducere, adhuc triangulum haberet latera aequalia, id enim conuenit triangulo per se, et non ex circulo. Idem ostendere conantur in 32 propositione lib. 1i Euclidis, qua probatur triangulum habere 3 angulos aequales duobus rectis.

2ª pars conclusionis sequitur euidenter ex 1ª, nam scientia nihil pratermittit eorum quae sub illius abstractionem cadunt, et ad absolutam sui obiecti cognitionem conducere possunt: ergo si mathematica suarum demonstrationum causas, et subiecti naturam non considerat ex eo sane est, quia haec ipsius abstractionem limitesque transcendunt Quod ita probatur. Mathematica praescindit quantitatem ab omni subiecto, principioque efficienti: ergo non potest de illa cognoscere quid sit ens reale, quid sit accidens, quod hac, uel illa ratione substantiam afficiat: sed proprie quantitatis affectiones non sequuntur per se, et tanquam ex causa a quantitate, nisi sub aliquo ex his modis considerata: ergo per ueram causam demonstrare non potest. Confirmant 1º, quia quantitas per se, et quatenus ens quod naturale est, pertinet ad physicum: ergo. 2º passiones, quae in mathematica demonstrantur, omnes fere consurgunt ex fortuito punctorum, linearum, et figurarum concursu, nam triangulum esse aequilaterum super data recta linea triangulum construit [sic] et similia, uel casu, uel ad libitum contingunt. ergo non sunt demonstrabiles a priori.

Ad solutionem quaestionis supponendum est 1º si aliquod dubium dari potest in hac materia praecipue esset non de scientiis pure mathematicis, quales sunt Geometria, et Arithmetica, sed [53v] de mixtis ut Astronomia, musica, et perspectiua quae qua ex parte naturales sunt non habent eam certitudinem, quam habent quatenus mathematicae, ut sic enim utuntur modo geometrico infalibili, ut naturales uero aliquae etiam opinabilia tractant, nihilominus ex utraque parte sunt uerae, et propriae scientiae, quia omnia tractant modo scientifico, quod sufficit ad hoc ne amittant rationem scientiae proprie dictae, sicuti nec ob id amittunt reliquae scientiae naturales; attamen aduersarii non de his mixtis, sed de puris mathematicis quaestionem faciunt; pro q.

Supponendum 2º obiectum totale adaequatum mathematicae esse quantitatem terminatam, quatenus terminata est, ita ut ratio formalis sit terminatio. Quantitatem terminatam dicimus, loquendo de continua, lineas finitas, rectas, aut curuas; superficies item terminatas, ex quibus uariae fiunt figurae, ut circulus, triangulum, etc.: solida etiam terminata, ex quibus uaria existunt species, ueluti pyramis, cubus, cylindrus, quae ad Geometram pertinent, haec omnia in quantitate etiam discreta seu in numeris proportionaliter reperiuntur, quos solum terminatos arithmeticus accipit. Habere autem subiectum mathematicae quantitatem terminatam ex eo patet, ut optime Blancanus de natura mathematicarum, c. 1º, quod solam huiusmodi quantitatem mathematica definit, deque ipsa uarias passiones demonstrat, causasque omnino ab eis diuersas, quas physicus, et metaphysicus in ea absolute spectata considerant. Vnde manifestum est has affectiones, quas mathematicus contem[54r]platur ab ipsa quantitate, quatenus terminata est emanare, sunt autem aequalitas, inaequalitas, talis diuisio, transfiguratio, proportiones uariae, commensuratio, incommensuratio, figurarum constructiones, etc, quae affectiones ab intrinseca quantitatis natura minime fluunt, posita enim ea

interminata praedicta passiones non consequuntur, nihil enim, ea sic posita, est aequale, uel inaequale, etc. sed, addita quantitati terminatione, hanc ab ea per emanationem profluunt.

Atque haec est illa quantitas, quae dici solet materia intelligibilis, [?] materiae sensibilis, quae ad physicum spectat; illa enim ab hac per intellectum separatur, ac solo intellectu percipitur: Continuum igitur, et discretum utrunque terminatum est materia intelligibilis, illud Geometriae, illud Arithmeticae. Hinc etiam patet cur dicatur mathematicus considerare quantitatem finitam, quia accipit terminatam quae finita est quod enim habet terminos, seu fines, finitum est; quod si dari posset quantitas aliqua terminata, et simul infinita, de ea etiam dmonstrationes Euclydis fieri possent; si enim daretur triangulum infinitum eodem modo de eo ostendi posset habere 3 angulos aequales duobus rectis.

Supponendum 3º duo genera propositionum reperiri apud mathematicos, problema nimirum, et theorema: problema est quaesitum docens aliquod construere, recteque esse bene constructum demonstrat; theorema uero illud quod nihil docet construere, et solam passionem unius, aequalium quantitatum simul perscrutatur. Sicque 1º Euclidis propositio erit problema, quia [54v] in illa docetur quomodo super lineam rectam finitam possit triangulum aequilaterum constitui. Dicitur autem problema ad similitudinem problematis dialetici quia cum eius utraque pars condictionis sit probabilis ita etiam problema mathematicum iubet aliquid construere, cuius contrarium effici etiam potest, nam super lineam rectam effici potest tum aequilaterum triangulum, tum ne aequilaterum, uel etiam quia possit fieri triangulum aequilaterum alia uia: est tamen differendum non paruum inter dialecticorum, et mathematicorum problema nam in dialectico utrauis pars contradictionis suscepta confirmatur tamen probabiliter, in mathematica uero utrauis pars firma demonstratione comprobatur. Non sic autem theorema, cuius pars opposita perpetuo firma exsistit, ut si quis demonstret omnes angulos trianguli cuiuslibet duobus esse rectis angulis aequales, nullo poterit modo fieri ut inaequales quoque sint duobus rectis. Principalis autem occasio errandi Conimbricensium fuit quia non aduerterunt hanc distinctionem problematis a theoremate.

Prima conclusio. Mathematicae sunt uerae scientiae probatur 1º auctoritate quia omnis philosophorum schola tum Academicorum, tum Peripateticorum mathematicas in ueris, propriis ac perfectissimis scientiis simpliciter? numerauit praeter unum Piculomineum, quem deinde sequutus etiam est scripsuralis Benedictus Pererius, sed duae hirundines non faciunt uer, reliqui omnes uno ore ueritati acclamant mathematicam non modo scientiam esse, sed perfectissimam, demonstrationemque simpliciter nusquam perfectiorem, frequentioremque reperiri quam in mathematica ita ut Plato [55r] dixerit oculum animae, qui ab aliis scientiis propter incertitudinem et opinionum uarietatem excaecatur a mathematicis disciplinis recreari[675], excitarique rursus ad ueritatis contemplationem. Quod autem sint Aristotelica probatur quia ita asserunt grauissimi quique Aristotelis interpretes ut Alexander in fine 2i lib. met. Auerroes in 1º physicorum, commento 2 cum reliquis Peripateticis omnibus, nemine omnino excepto.

Sed quid ad riuulos quaerere ubi fons adest Aristoteles? qui non uno in loco, uel textu, sed totis duobus libris analiticis nihil aliud agere uidetur quam perfectam demonstrationis ideam ex Geometricis delineare. Ex multis autem textibus, aliquot tamen afferam, eosque adeo manifestos, ut ualde mirandum sit contrariae opinionis Autores eos pro libito interpretari.

[675] À margem: “lib. 7 de Republica”.

Horum 1us sit textus 23us 1i posteriorum unum quodque etc. Deinde text. 29us eiusdem, conuertuntur etc. Legite text. 11 2i post., et 6um 2i Physicorum et 11m Met. c.1, sed omnino legendus text. 31us 1i post. ubi sic habetur figurarum autem maxime scientialis est 1ª, mathematicae namque scientiae per hanc demonstrationes ferunt, ut arithemetica, Geometria, perspectiua, et fere dixerim quaecumque ipsius sunt, propter quid considerationem faciunt. Vbi nota contra aduersarios loquitur Aristotelem tum de puris mathematicis, tum de mixtis. Et paulo post Hic enim ipsum quid quod medicorum est scire, ipsum uero propter quid mathematicorum.

[55v] Probatur 2º ratione quia scientiae mathematicae habent omnes conditiones ab Aristotele requisitas ad perfectam rationem demonstrationis, procedunt enim mathematicae demonstrationes, praesertim Geometricae ex primis, ueris, immediatis, certis, notioribus, et his, quae sunt per se, et secundum quod ipsum: ergo sunt uerae et propriae demonstrationes; ergo propriissimae scientiae prout ab Aristotele definiuntur. Consequentia patet, antecedens etiam non eget probatione, cum tam clare pateat ex libris Aristotelis citatis, patet etiam inductione per omnes fere propositiones Euclidis, quae ostendunt et quod, et propter quid, in quo proprie consistit scientia, exempli gratia, demonstratio 32 3º ostendit angulum in semicirculo esse rectum, quod omnino ignotum erat, et affert causam, quae pariter ignorabatur. Eiusmodi sunt reliquae fere omnes demonstrationes pure mathematicae, sed quia tota aduersariorum difficultas consistit in assignandis ueris causis demonstrationum mathematicarum, ideo sit.

2ª conclusio dantur in mathematicis uerae demonstrationes a causa formali, probatur 1º in genere, quia multae demonstrationes geometricae utuntur definitionibus subiecti; aut passionis ad suas conclusiones probandas; sed hoc est procedere per causam formalem: ergo. minor conceditur ab omnibus, maior autem patet inductione in multis propositionibus Euclidis praesertim in 1ª, ut mox ostendemus. Neque hae definitionibus sunt solius nominis explicationes, ut aduersarii falso putarunt, sed sunt essentiales, et ut plurimum simul rei, nominisque expositiones; talis est definitio quadrati, nam quando dicimus quod quadratum est figura plana quattuor rectis lineis, et quattuor angulis rectis constans [56r] explicamus simul rationem nominis, et rationem rei, dicitur enim quadratum a quattuor illis lineis, explicamus deinde totam eius essentiam quando dicimus ipsum constare ex quattuor lineis rectis, et quattuor angulis rectis, quae duo simul iuncta constituunt totam quadrati essentiam, sunt enim ipsius doctrina constitutiua, 1º autem generis est figuram planam quadrilatera (sic); unde eam esse optimam definitionem manifestum est. Idem dices de aliis similibus

Obiicies. Definitiones ad hoc ut sint medium demonstrationis non sufficit ut sint essentiales, sed debent insuper esse causales: sed in mathematicis non dantur deffinitionibus causales: ergo non possunt esse medium demonstrationis. Respondeo concessa maiore negando minorem cum Philosopho, qui text. 12 2i de anima ait tetragonismi extare duas definitiones, unam formalem, seu essentialem, quae est Tetragonismus est effectio quadrati aequalis dato quadrilatero: alteram uero causalem, scilicet Tetragonismus est inuentio mediae proportionalis quia linea illa media proportionalis est causa quadrati aequalis datae figurae.

Probatur 2º in particulari per resolutionem 1ae demonstrationis Euclidis, quoniam est Achylles aduersariorum, probamus inquam hanc demonstrationem procedere a causa formali, cum enim illa 1ª propositio non sit theorema, sed problema, hinc fit ut illae semidiametri circulorum non sint extrinseca rei, de qua demonstratur, quin imo subiectum ipsius sint: ergo. cum ostendat causam aequalitatis laterum esse quia sint semidiametri aequalium circulorum patet demonstrationem procedere [56v] a definitione subiecti, quod est semidiameter (ut sic enim dicit essentialiter ordinem ad circulum) definitio essentialis est quod sit linea ducta a centro ad circunferentiam;

perficitur autem demonstratio sic: omnes lineae ductae a centris ad circunferentias aequalium circulorum sunt semidiametri aequales: sed latera trianguli taliter constructi sunt lineae ductae a centris ad circunferentiam aequalium circulorum: ergo latera trianguli taliter constructi sunt semidiametri aequales; uel etiam per definitionem passionis causalem; passio quae demonstratur est aequalitas laterum trianguli taliter constructi, quod idem est ac aequalitas trium semidiametrorum; nihil enim aliud est esse triangulum taliter constructum, quam habere latera, quae identificentur cum semidiametriis illorum circulorum. Confici autem potest syllogismus hoc modo Tunc datur aequalitas semidiametrorum quando dantur lineae ductae a centris ad circunferentiam aequalium circulorum: sed in triangulo taliter constructo dantur 3 lineae ductae a centris ad circunferentiam aequalium circulorum: ergo in triangulo taliter constructo datur aequalitas semidiametrorum, quod est idem ac triangulum taliter constructum esse aequilaterum. Vbi constructio illa semidiametrorum circulorum aequalium, est subiectum propositionis praedicatum est aequilaterum, medium ad probandam aequalitatem laterum est aequalitas semidiametrorum, quorum causa est aequalitas circulorum in quam resoluitur ultimo demonstratio. [57r] 3ª conclusio dantur in mathematicis uerae demonstrationes a priori per causam materialem. Probatur quia demonstrationes quae fiunt a partibus ad totum sunt a causa materiali: sed huiusmodi multa dantur tum in Geometrica tum in Arithmetica. Maior conceditur ab omnibus philosophis, et Aristoteles ipse textu 3º secundo met. id asserit, et textu 11º 2i post. utitur simili exemplo ad materialem causam explicandam, quamuis autem Geometra non dicant talem angulum, et talem figuram esse diuisibilem in partes aequales aliisquibusdam, sed statim diuidant, id faciunt breuitatis causa, utuntur enim actu pro potentia quia actus potentiam supponit quod optime Aristoteles 9º met. text 20 adnotauit, praeterquam quod innumera etiam sunt in Eucl. demonstrationes, quae per hanc possibilem diuisionem procedunt, quae ideo sunt a causa materiali, tunc enim causa est natura sua distans ab effectu non secus ac potentia ab actu: nam ex eo quod possit aliquid diuidi in partes aequales aliquibus sequitur illud totum esse actu aequaele alteri, et est a priori quia partes natura prius sunt toto, cum sint ipsius causa. Minor patet inductione per innumeras huiusmodi demonstrationes, praesertim in propositione 32, quae procedit a uera causa materiali tanquam a priori, medium enim illius est quod partes aggregati trium angulorum sint aequales partibus aggregati duorum rectorum, et ideo aggregatum aggregato aequale est, quod medium est in genere causae materialis, et est omnino intrinsecum, ex propriis nimirum ipsius trianguli, siue ex propriis angulorum ipsius, cum sint ipsius partes. Ideo ait Aristoteles ext. citato 23 1i post. unumquodque autem scimus etc. [p. 57v] ut duobus rectis aequales habere, cui inest per se etc.

Obiicies cum Picolomineo angulus externus ex latere producto per accidens se habet ad internos, nam illo non existente, adhuc tres interni duobus rectis sunt aequales: ergo etc. Respondeo 1º lineam illam productam ex triangulum [sic] non esse demonstrationis medium, sed tamen modo assumi ad probandum medium iam excogitatum esse ueram causam conclusionis. Et confirmatur quia Pythagorici eam aliter, quamuis per id medium, scilicet a causa materiali, demonstrabant: construebant enim aliter, neque ulla utebantur diuisione, ut uidere est apud Clauium in scholio huius propositionis. 2º respondeo si uelis hanc demonstrationem accipere quatenus probatur per illam lineam productam, et ut sic causantem angulum externum, in illa suppositione, dico angulum externum tunc minimum extraneum esse quia tunc sumitur pro subiecto demonstrationis scilicet, pro parte duorum rectorum, ipse enim cum angulo sibi deinceps facit duos angulos rectos, quibus tres anguli trianguli probantur aequales.

Solutio argumentorum contrariae partis

Ad primum loci illius Aristotelis respondeo solam lectionem ipsius textus sufficere pro responsione liber enim ille est de re morali et titulus illius capitis est quarumnam actionum homo sit principium, et dominus prosequutio materiae est de uirtutibus moralibus, et quomodo earum homo sit principium [58r] et dominus: explicat deinde in quo genere causae sit homo principium suarum actionum, nimirum efficientis utitur comparatione generationis animalium: animalia enim (inquit) gignunt animalia et plantae plantas per motum, et principium generationis: prosequitur tribuendo huiusmodi principia generationis et rebus immobilibus ne quidem propria, sed per quamdam similitudinem: et sic ait *immobilia autem ut in mathematicis ne per se quidem, sed similitudine quadam principia appellantur*, loquendo scilicet de principio, uel causa efficiente, ut optime declarat in sequentibus docendo quomodo una demonstratio gignit alteram ita ut si illa, a qua alia gignitur labefactitur etiam quae sequuntur omnes labefactabuntur. Locus uero germanus, ubi Aristoteles agit de causis et principiis entium, et scientiarum, est 6i met. textu 1º, ubi ait *Matematicorum quorum principia elementa et causae sunt*. Ad Platonem respondeo facere pro nobis, quod dicimus mathematicam non considerare essentiam et naturam quantitatis, quod si faceret non mathematica, sed potius physica dicenda foret, ut patet ex suppondendo 2º

Ad confirmationem distinguo maiorem debet cognoscere scientia essentiam subiecti secundum totam latitudinem materialem nego mai.; secundum essentiam formalem subiecti ut subiecti reduplicatiue, scilicet, omne id quod dicit ut subiectum talis scientiae concedo mai.; minorem etiam concedo iuxta distinctionem maioris, sic mathematica non considerat naturam quantitatis tamen latitudinem suam, quod scilicet est tale ens, accidens, afficiens materiam hoc, uel illo modo quia abstrahit ab omnino huiusmodi consideratione, quae pertinet ad physicum, et metaphysicum; non [58v] considerat naturam quantitatis quatenus subiectum mathematicae, id est, cum sua ratione nego minorem quia ut talis est causa passionum quas demonstrat mathematicus ut patet ex dictis. Ad probationem maioris dico dari in mathematica demonstrationes a definitione essentiali subiecti modo dicto, quantitatis nimirum tali, uel tali modo tractatae, quas definitiones iam probauimus esse essentiales et per causam materialem.

Ad 2m argumentum negatur antecedens; ad probationem respondeo supponere fundamentum probari nimirum in 1ª propositione de quocumque triangulo aequilatero quod habet 3a latera aequalia ex eo quod sint lineae ductae a centro ad circunferentiam aequalium circulorum: sed id quod probatur est triangulum, quod oritur ex illa constructione circulorum, et linearum discriptione, necessario esse aequilaterum. Itaque accipitur propositio ab Euclide in [?] ac proinde uocat illam problema. Itaque cum illa circulorum, et linearum constructio sit subiectum propositionis hinc fit ut medium, quod assumitur ad demonstrandam passionem de subiecto aequalitas scilicet semidiametrorum, et circulorum sit uera, et per se causa aequalitatis laterum illius trianguli taliter nimirum constructi et est causa ita per se necessaria ut non possit aliter se habere, quae est conditio requisita ab Aristotele ad perfectam rationem demonstrationis, posita enim tali constructione triangulum quod causatur enim non potest non esse aequilaterum ita ut sit conuertilis ista propositio “data aequalitate circulorum in tali constructione trianguli necessario datur aequa[59r]litas laterum illius trianguli, et conuerso “data aequalitas laterum trianguli ex tali configuratione orti necessario datur aequalitas circulorum”, haec a posteriori, illa uero a priori, prius enim est natura circulus quam semidiameter circuli; unde recte asserit Aristoteles text. 31º li. post. conuerti, cuius haec sunt uerba *per hanc figuram ipsius propter quid fit*

syllogismus, quare et propter hoc erit utique maxime scientialis, maxime nanque proprium ipsius scire est propter quid speculari. Nemo enim negabit hunc syllogismum esse in [1ª figura?] omnes semidiametri aequalium circulorum sunt aequales: sed tres lineae trianguli taliter constructi sunt semidiametri aequalium circulorum: ergo sunt aequales tres lineas trianguli taliter constructi.

Ad argumenta 2ae partis patet ex dictis. Ad 2am confirmationem respondeo scientiam non esse de singularibus figuris fortuitis, sed de uniuersalibus, et de eorum essentiis, quas possibiles esse sufficit ad hoc ut de illis dicitur scientia. Jesus Maria Joseph.

COD. 2260

Os sinquo liuros do Compendio das Sciencias Matematicas De Francisco de Melo. Ao serenissimo Prisepe Dom Tiadozo N. S.[676]

[9r] Tratado unico. Da serteza, e Euidentia da mathematica[677].

[1][678] He tal a serteza desta sciensia que chegou a dizer Aristoteles[679] que a Mathematica he tal que com summa serteza nos demonstra aquilo que a natureza paresse imposiuel; e Selio *antiq. lib.* memb. 4 diz que Platão tinha hum titolo a porta da sua escola en que dezia que os que nam fossem scientes em a Mathematica não tinhão que entrar la dentro; e Aristoteles em outra parte diz que he o aquintilado de toda a boa philozophia o qual se ue claramente em o Pe. Vgo *Mathematicis dissipl.* e deixando mutas rezoens de que algumas apontarei neste discursso em primeiro lugar porei huma autoridade de Salamão do liuro da sapientia cap. 7º. num. 17. 18. 19. 20. 21. con que se escuza todo o duvidar. diz pois[680]: ipse enim dedit mihi horum quae sunt, scientiam ueram: ut suam dispositionem orbis terrarum, et uirtutes elementorum, initium, et consumationem, et medietatem temporum, uicissitudinum permutationes, et commutationes temporum, anni cursus, et stellarum dispositiones, naturas Animalium, et iras bestiarum uim uertorum, et cogitationes Hominum differentias uirgultorum, et uirtutes radium[681]. tam grande authoridade he tam clara e distincta, fora fiar pouco dos leitores repetir sua explicação.

---

[676] O nome encontra-se riscado mas pode ler-se por cima. Uma outra versão destas lições pode encontrar-se no British Museum, em Londres, com a cota ms. Egerton 2063, ff. 81v-86r e 229v-234v. Esta segunda parte corresponde à transcrição apresentada §§1-19 e a primeira parte corresponde ao restante da transcrição apresentada aqui. O manuscrito inglês está em mau estado, lacunoso e a desorganização e desarranjo das suas páginas é evidente. O aluno escreve com muitos erros e com uma caligrafia que tem pouco de estético. Além disso não pude conferir o original em Inglaterra, apenas podendo consultar uma versão fotocopiada, pelo que apenas o usei para corrigir passos incompreensíveis no manuscrito da BNP. Uma confrontação sistemática das espécies impõe-se, no entanto, no futuro. Na f. 86v do manuscrito inglês, uma indicação cronológica importante: "3 de m. de 640 Sete Rios". As lições devem ter sido aquelas leccionadas por Simão Falónio em Santo Antão, nesse ano (veja-se Baldini 2000, 287-8). O manuscrito inglês é referido daqui por diante como "ms. Egerton". O próprio Francisco de Melo refere que copiou estas lições nos seus "primeiros annos nos estudos das Matematicas" na dedicatória que se lê logo nas primeiras páginas do manuscrito.

[677] Francisco de Melo corrigiu: "Unico" para "1º"; a margem acrescentou: "1ª parte. Hipoteses Vniversais".

[678] A numeração dos paragrafos foi acrescentada por Francisco de Melo. Mantemo-la entre parêntesis rectos.

[679] A margem "hetic. [= "Ethicorum"] lib. 6º cap. 8º".

[680] A margem: "Nota"

[681] Francisco de Melo corrigiu acertadamente para "radiorum".

[2] Contudo alguns modernos, como diz Vgo[682] se atreverão a dizer não ser a Mathematica verdadeira sciensia: entre os quaes o maes aventeja[9v]do foi Piquolomi em o lib. de certitudine mat. a quem seguem os padres conimbricenses nos preminensiais[683] da fiziqua em a Logica, Bentto Pereira cap. 12 livro 2º, Palo Valerio lib. 2º Post. Aristoteles disp. 4ª quest. 3ª cap. 5º

[3] Dizem pois A geometria de nenhuma maneira considera a cauza[684] e propter quid da couza, porem a sciensia dos homens demonstra a cauza pelo effeito, e o effeito pela cauza: ergo.

[4] Con rezão pois se quexa Blancano de alguns Mathematicos deste tempo que se derão por obrigados a defender aquilo que como direito posuihão. E na uerdade Philosopho ou Mat. de algum nome antes de Piquolomi intentou labefetar[685] as demonstrasoins dos geometras.

[5] Contudo porque Piquolomi refere dois ou trez dos Antigos a saber Plutarco Aristoteles e Proclo he bem que tratemos histo com authoridades e para uir a inteiro conhesimento desta materia he nesesario entender as seguintes Hypothesis[686].

Hypothesi 1ª
En que se supoem auer uerdadeira sciensia

[6] Pera explicação da uerdadeira sentensa he nessesario inteiro conhesimento desta hipothesi porque ela suposta e entendida fica sem duuida o nosso intento e quam nesessaria seja bem se infere de Arist. e do que ate qui se ha uisto, asim digo que se da uerdadeira sciensia o que nenhum Mathematico nem Philozopho ate o prezente negou.

[10r] Hipothesi 2ª
Como os Abitos dos primeiros prinsípios são destinctos dos actos das concluzoens scientificas.

[7] Suponho com o comum dos Philozophos contra alguns modernos[687] que os Abitos das sciensias sam distinctos dos Abitos dos primeiros prinsipios.

[8] O que prouo primeiro porque os Abitos se destinguem pelas diuersas rezoens formaes con que uam para os objetos; porem diuersas razoens formaes se hao de dar asenso aos primeiros prensipios, e as concluzoens scientificas porque aquellas segundo Arist. em o lib. 2º dos Post. e conforme todos se conhesem immediate por amor da euidensia dos termos, e estes mediate por demonstrasão.

[682] A margem: "Mathematicis Disciplinis lib. 1º cap. 5º".
[683] Francisco de Melo corrigiu para "Perih.". A palavra refere-se ao prólogo do comentario conimbricense a *Física* de Aristóteles.
[684] A margem: "Veja-se a nossa entrusão [leia-se: "introdução"]"
[685] Do latim *labefacio*: "abalar", "destruir".
[686] "seguintes Hypothesis": acrescentado posteriormente por Francisco de Melo.
[687] A margem: "Veja-se Hugo Matematicis Disciplinis lib. 1º cap. 5º num. 32".

[9] Prouo segundo. aonde se da noua defeculdade, se da nouo Abito porem postos os prensipios fiqua difficuldade em muitas concluzoens scientificas: logo produzem nouos Abitos que de diuerso modo tendem para os objectos.

Hipothesi 3ª
Quantos sejam os modos de demonstração.

[10] Primeiramente para maior inteligensia desta hypothesi he nesesario saber que couza seja demonstração[688]. E asim sua definição em comum he ser hum sillogismo serto e euiden[10v]te: para o qual se requerem trez actos realmente destinctos; dos quaes os primeiros dois inferem o terseiro e a sciensia propriamente tomada he acto de concluzão deduzido de duas premissas sertas, e euidentes, a que chamão maior, e menor: esta se diuide em sciensia a priori, e a posteriori.

[11][689] A primeira se define por cauza, a saber qual he a cauza dela, e que se nam pode auer doutro modo. a segunda he o conhesimento da cauza pelo effeito conhesendo quem he effeito della. exemplo de huma e outra couza. Se eu demonstrara que he o Homem risiuel porque he animal rasional, esta demonstração he a priori, porque a cauza de ser risiuel he ser animal rasional. porem se heu demonstrar ser o homem animal rasional porque he risiuel, esta tal demonstração he a posteriori porque o ser resiuel não he cauza de ser animal rasional antes ao contrario como fica ditto. Tudo isto he doctrina de Aristoteles lib. 1º Posteriorum.

Hipothesi 4ª
Como a demonstração possa proceder rectamente por cauza material, ou formal

[12] Que a demonstração possa proceder rectamente por cauza material ou formal, o ensina Aristoteles euidentemente se ue porque sam intrínsecas aos effeitos, e tem nesesaria connexão com elles.

[11r] Hipothesi 5ª
Qual seja mais nobre meio para a scientia

[13] Que as perfeitas definisoens sejão os mais nobres meios para se adquerirem as sciensias se proua com a definição. Porque difinição como diz Aristóteles[690] he huma oração a qual explica a essencia da couza ou que explica a cauza e este he o fundamento que Aristoteles teue para dizer que em muitas couzas errarão os Philozophos antigos porque nam alcabçarão as naturezas das couzas porque nam tinham a Arte de definir: que sem ella não ha duuida, he como andar em hum laberinto as escuras sem luz: hem o 2º lib. dos Post. dis que a definição faz saber a calidade da couza. logo he instrumento e meio primario de saber, porque explica a natureza do defenido: e asim diz est id quod explicat essentiam seu quiditatem deffiniti.

[688] A margem: "que cousa seja demonstração".
[689] A margem: "Que cousa seja sciensia a priori. Que cousa seja sciensia a posteriori".
[690] A margem: "lib. 1º Post. Cap. 1º Blacano de na. Mat. Cap. 1. pag. 7".

Hipothesi 6ª.
Qual seja o obiecto da Mathematica pura, e mistica[691].

[14] Duas sam as Mathematicas uma pura e outra mistica[692]. como se ue em o nosso compendio parte 1ª numeros[693] 8. 9. 10. a pura tem por objecto formal a cantidade en quanto terminada e abstrata da substansia: a mista enclui as sciensias subministras as quais tem nessesidade da cantidade determinada para executar suas operasoins e asim da pura como mais soberana depende a optica, a statica a muzica a cosmographia a nautica[694]: As quais considerão pezo, o son[695] as luzes, as cores, o mouimento a ordem, [11v] e proposão das partes.

Hypothisi 7ª
quam perfeitas sam as definisois Mathematicas.

[15] Que suas definisois sejão perfeitissimas acharão a cada passo em Euclides, Archimedes e outros Mathematicos innumeraveis e senam digam-me que ha que taxar na definisão do circulo ensignada por Euclides, que ha que enterpretar na do coadrado, do triangulo, e nas parallelas pois constam de genero e differença; e se conuertem com os difinidos, nenhuma couza demais nem falta nas nessesarias finalmente mostrando a natureza do sogeito que sam as particulas en que consiste a uerdadeira e perfeitissima definição. Estas sam as hipothesis com que mediante o fauor diuino daremos mais clara noticia das[696].

Questão 1ª
en que se demonstra ser a Mathematica uerdadeira sciensia

[1][697] A certeza, e euidentia das concluzoins ninguem a negou a Mathematica como de todo este compendio se pode bem inferir donde uem que se a Mathematica nenhuma couza mais tiuera con rezão podia tomar o nome de prefeitissima sciensia e quem auera que negue a omnipotensia diuina Anjos e bem aventurados, e contudo nam andam inquirindo as cauzas, e effeitos para con sua ajuda conhecer outras couzas. logo não he fora de rezão de sciensia o conhecer o objecto deste ou daquelle [12r] modo contanto que o conhesimento seja serto, e <e>uidente.

[2] Porem ya que tratamos este negosio com os Aristotelicos. E da sciencia discursiua propria dos viandantes[698] e tudo aquilo que se reconhese para sua prefeisão (conforme a que querem os Paripateticos) prouaremos se acha abundantemente na Mat.

[691] Francisco de Melo corrigiu acertadamente para: "Mista".
[692] Francisco de Melo corrigiu acertadamente para: "Mista".
[693] "em o nosso compendio parte 1ª numers 8. 9. 10.": Francisco de Melo corrigiu para: " em os capítulos pasados".
[694] Francisco de Melo corrigiu: "a optica, a statica a muzica a cosmographia a nautica" para: "a optica a cosmographia a nautica, etc.".
[695] "peso o son" e expressão eliminada por Francisco de Melo, em conformidade com a sua alteração anterior.
[696] Francisco de Melo acrescentou a margem: "2ª parte em que se mostra a serteza mate.".
[697] Há um engano na numeração do parágrafo. Devia ser considerado o §1 desta nova secção, mas o manuscrito apresenta o número "16"..
[698] A margem: "Vgo proclama assi. Mat. Disip. Lib. 1º. Cap. 5. nº. 4º.".

[3] 1º fundamento[699] aquela he prefeitissima sciensia que se adquire por demonstração tirada da cauza formal, ou definição essensial: porem os Mathematicos demonstrão innumeraueis couzas por cauzas formaes, e definisois essensiais: logo sam uerdadeiras sciensias: a menor prouo com Blancano no primeiro lib. De Euclides prop. 1ª a qual demostra que aquelle triangolo feito de tal maneira he equilatero porque tem trez lados iguais. O qual meyo he definição do triangulo equilatero; por onde sera perfeita demonstração, duas definisoins se deduzão a cauza formal como tem os milhores Philozophos, ou não. Contudo todos concordão que se pode tomar no meyo da demonstração e o ensina Aristoteles.

[4] Diram[700] que nesta demonstração muitas couzas se supoem e muitas se dam que sam fora da sciencia do triangolo equilatero como a construção dos circulos etc. Respondo primeiro[701] que ha mutas demonstrasoins que se prouam sem alguma[702] de linha ou deuizão como no 1º lib. De Euclides as propos. 15. 33. 34. 42. 46. Respondo segundo que as construsoins das linhas não sam meyo de demonstrar mas ajuntãose a inuenção do meyo. Respondo 3. que en todo [12v] o problema qual he a prepos. 1ª do lib. 1º de Euclides a construcção das linhas he extrinseca, porque a geometria ensina a fazer alguma couza de linhas, Angulos, superficies, e corpos: assim como a Arismetica de numeros, planos, e solidos. e neste cazo aqueles semidiametros dos circulos não sam extrinsecos a cauza que se demonstra, antes são seu sogeito, e mostram a cauza da igualdade dos lados porque sam semidiametros de circulos iguais. como bem nota Proclo e Branclano de natura Mathematicarum.

[5] Segundo fundamento[703] o qual se tira da cauza material, porque a argumentação das partes possiueis para o todo he cauza material como confessão os Philozophos e o mesmo Aristoteles texto 3º lib. 5º de metaphizica e texto 11 lib. 2º dos posteriores uza de semelhante exemplo para explicar a cauza material; porem os Mathematicos demonstrão innumeraeis couzas por cauza material infirindo que as partes são iguais ao todo: logo nam podemos negar a Matematica o titolo de uerdadeira sciensia. A maior prouua por deducção; porque Heuclides na proposição 5ª lib. 1º prova que os ângulos junto as basis sam iguais: porque tiradas partes iguais as que ficão sam iguais: Assi na setima diz, que as duas linhas posteriores coinsidem nesesariamente com as primeiras porque doutra maneira seguirse ha que a parte sera igual ao todo, ou os angulos do ysosele serão disiguais sobre a base ou debaixo della continuados os lados contra o que demonstramos na 5ª: e do mesmo modo se hão as proposisoins 14. 15. 17. 32. .37. 42. .45. 47. no primeiro lib. de Heuclides.

[6] Treseiro fundamento[704]. o fim da scien[13r]sia discursiua he a uerdade, como diz Aristoteles, lib. 2º da metafizica; porem a geometria, e Arismetica como sempre tragão consigo a euidensia sempre alcansão a uerdade: logo etc. Donde Aristoteles lib. 1º cap. 7º het.[705] chama a geometria especuladora da uerdade como quer que as outras sciencias não tenhão euidensia senão gozarem das Matematicas necessariamente

[699] A margem, com letra de Francisco de Melo: "1º fundamento que se aquire por demonstrasão tirada da cauza formal ou difinisão esensial".
[700] A margem, Francisco de Melo anota: "Argumento pella parte negatiua".
[701] Francisco de Melo acrescentou na margem: "Respondese".
[702] Francisco de Melo acrescenta aqui: "construção".
[703] Francisco de Melo acrescentou a margem: "2º fundamento tirado da causa matiriali".
[704] Francisco de Melo acrescentou a margem: "3º fundamento que se tira do mesmo fim da sciensia".
[705] "Het", leia-se: "Eth<icorum>".

alcansarão a uerdade, e esta foi a rezão poque Platão lhe nam chama sciensias senão opinioins ueja-se Vgo Mat. desipl. lib. 1º cap. 5º nº 43[706].

[7] Quarto fundamento[707]. So a matematica prosede com ordem scientifica, porque toda a perfeita sciensia descursiua supoem trez generos de prinsipios donde ella se sogeita[708]: a saber definição, postulata, e Axioma como proua Aristoteles nos seus posteriores. Porem a Matematica uza destes trez prensipios e dahi deduz uerdadeiras demonstrasois: logo so em a Matematica se da o proseder scientifico.

[8] quinto fundamento[709] o qual nos da tholedo quest. 42 ph. concluzão 3ª Diz pois o fizico e o mathamatico differem em o modo de demonstrar, porque o fizico mui frequentemente uza de demonstracção final, e de effeito, porque nam conhese a cauza: porem o Matematico mais frequentemente prosede a priori porque suas cauzas são mais claras que os effeitos pois abstrahe da materia: e no entendimento aquilo he o mais claro e primeiro: logo a Matematica vense ao ffizico no modo de saber, pois pella maior parte esta demostra as couzas mui claras por sua natureza e por sua cauza, e o Phizico prosede sempre por effectu, e a posteriori.

[9][710] Sexto fundamento[711] ex Themist. cap. 2º suae paraph. e o mesmo confirma Averroes e comummente todos. A prinsipal demonstração [13v] mostra o propter quid da couza: os Mathematicos fazem isto melhor: ergo etc. Pois na proposição **30** lib. 3 de Heuclides mostra que o angulo no semicirculo he recto, o qual se não sabia pois se ignoraua tambem a cauza: porem na fisica pella maior parte os effeitos so sam conhesidos; e inquirem somente as cauzas: logo as demonstrasois Mathematicas sam perfeitíssimas o que claramente diz Aristoteles nos posteriores lib. 1º.

[10] Setimo fundamento. Todas as prouas das Mathematicas asim puras como mistas sam demonstrações parte a priori, parte a posteriori; as quais demonstrasoins sam infalliueis: donde nenhuma couza he improuauel, nenhuma discordia de openioins mas tudo euidente, e uerdadeiro: Logo etc.

[11] Oitauo fundamento. As demonstrasoins da Mathematica pura prosedem de cauza extrinsica a priori da materia, e forma, e inda que algumas vezes tomamos argumentos da final e efisiente na optica, estatica, e cosmographia, contudo ellas nunqua aparecem nas ofisinas do phisico.

Questão 2ª. He a Mathematica sciensia total generica destinta de todas as outras, e contem sub se muitas espesies.

[12] He contra os Autores referidos no prinsipio da quest. primeira. Defendemos nossa doutrina com os peripateticos, Gregos e Latinos com as escolas dos escotistas e thomistas, prouasse mais com authoridade de Arist. lib. 6º texto 3º metafísico. Aonde poem so trez sciensias [14r] especulatiuas, a saber Methafísica física e Mathematica.

---

[706] O autor do manuscrito introduz aqui uma nota a margem onde acrescenta: "ueja-se Blancano Aristoteles (sic) loca Mathematica ex lib. 2º priorum et lib. primo post. texto primo secundum 5º 9º."
[707] Francisco de Melo acrescentou a margem: "4º fundamento tirado do proseder scientifiquo".
[708] Correcção de Francisco de Melo. Ilegível a palavra original.
[709] Francisco de Melo acrescentou a margem: "5º fundamento tirado de Toledo". Duas linhas mais abaixo vola a acrescentar a margem: "somario".
[710] Este paragrafo não foi numerado por lapso.
[711] Francisco de Melo acrescentou a margem: "6º fundamento tirado do uerdadeiro conhecimento".

[13][712] Prouamos mais nosa doctrina porque as sciencias se destingem pelos objectos formaes, porem o objecto formal da Mathematica pura [713]he a quantidade emquanto terminada em si e enquanto termina os outros acsidentes: logo a Mathematica he sciensia distinca de todas as mais. A maior consedem todos os físicos, a menor se confirma desta maneira. porque o objecto adequado da Mathematica he a quantidade enquanto terminada, e desta terminacam nasem uarias figuras, e numeros, os quais so o Mathematico define e demonstra varias uezes pretensentes a elles, e se se pudera dar alguma quantidade terminada e juntamente infinita o Mathematico tratara della como terminada como se pode uer em Blancano cap. 1º de nat. Mat.

[14][714] Dira alguem que a cantidade pretense a fisica porque he acsidente corporeo, e que logo nam pretense a Mathematica. respondo que o mesmo ente Real segundo diuersas razões formais[715] porque o mesmo Deus de diuerso modo se conhese do Methafizico do que se conhese do theologo e ainda dos bem auenturados. assi a misma quantidade de huma maneira se trata pelo fisico que he enquanto ascidente natural do corpo, e de outra pelo Mathematico que he enquanto treminada, assi que nam he enconuiniente a mesma couza debaxo de diuersas razoins formais pertenser a diuersas sciensias.

[15][716] Diram en segundo lugar que a cantidade encluie essenssialmente ordem a substansia; logo que se nam pode considerar sem substansia. Respondo com Escoto[717] que o antesedente he falso e dado que fora uerdadeiro nenhuma couza concloi[14v]ra o argumento porque a Mathematica nao considera a essensia da quantidade, senam seus termos, os quais sam totalmente fora de sua essensia pois a mesma quantidade se pode transferir e formar e transformar em figuras de diuersos termos ficando a mesma essencia intrínseca a quantidade.

[16][718] Prova-se mais em segundo lugar a nosa sentensa porque aquela sciensia he huma que considera os próprios prinsipios do objeto formal, suas especies, e porpiedades, das quais nasce o particular modo de proseder, de definir e de demonstrar como claramente o ensina Aristoteles em os postiriores lib. 1º texto 25 e 43. Porem a Mathematica tem proprios prencipios, e mostra innumeraueis propriedades de seus objetos com prepetua serie de demonstrasoins encadeadas com seus prencípios: Logo a Mathematica he sciensia distincta das outras. A maior esta clara a menor se proua por indusam: porque arismetica[719] demostra a natureza dos numeros, as propiedades, proporsoins, progressos, figuras e suas opirasoins simples e compostas, as quais aprefeisoa com a penna com as clauzulas, con os dedos, com a taboa Pithagorica mouel e estauel, com auer enfenitos numeros que tanto heram acresentados em um, quantos

[712] A margem, em letra de Francisco de Melo: "Mostrase ccomo se destige a mat. de outras sciensias".
[713] Nota marginal: "Vejase Soares in Metha. dispt. 44 sesio 12. fonsequa lib. 3º de Metha. sesio 7ª Molina etc".
[714] A margem, por Francisco de Melo: "Argumento 1º contrario".
[715] A frase fica ininteligível sem que se introduzam neste sítio as palavras do ms. Egerton: "pode pertencer a sciensias diversas".
[716] A margem, por Francisco de Melo: "2º Argumento contrario".
[717] Nota marginal: "Veja-se Vgo lib. 1º cap. 5º nº 53 Mat. discipl."
[718] A margem, por Francisco de Melo: "Proua da distisam da Mathematica tirada da considerasam do seu ogeto".
[719] A margem, por Francisco de Melo: "Na Arismetica".

multiplicados por si: e que ha enfenitos de cuja multiplicação nase hum numero menor que outro, a qualquer dos que moltiplica etc.

[17][720] A geometria enquanto especulatiua demostra suas propriedades en uarias proporçoins e figuras da cantidade continua. E enquanto pratica pondera na altemetria o comprimento, largura e profundidades das linhas. Na planame[15r]tria mensura quaisquer superficies. Na extrametria completa a solidade dos corpos, sua deuizão, e medida etc.

[18][721] A optica demostra infinitas couzas da progressão directa dos raios darefracta e infractados enganos da uista como, e porque mais e melhor uiam os olhos do que o olho ainda em o homem torto e outras infinitas couzas que largamente repete Vgo Mat. Disipl. lib. 1º cap. 5º nº 57.

[19][722] A maquaniqua subalternada da geometria e fizica e de seus princípios [e a] que ensina todas as demonstrasoins, e construssois de todas as maquaniquas[723] examinando como, e porque os que estam assentados quando se querem leuantar aplicam as curuas das pernas para traz, a cabesa, e peito para diante. Porque o globo de chumbo, e de pão de igual grandeza cahindo da mesma altura chegam a terra ao mesmo tempo. Porque huma nao tam grande com hum leme tam pequeno se obliqua.

[20] A muzica demostra não quaisquer sons mas os numeraueis e agradaueis as orelhas; porque toda a armonia que se presebe se deue as proporsoins dos numeros. Aqui se pode demonstar sons que tem quaisquer graos dados de agudo, e grauidade e dado qualquer som se acha outro de proposão dada uariando contudo longitude, habito, tenção e densidade dos corpos que soam.

[21][724] Os cosmographos demostram a descripção de todo o uniuerso, e suas partes prinsipais quanto ao lugar, figura, mouimento, grandeza, e determinação. Sobre outras couzas semelhantes donde se demostra innumeraueis questoins, como que o sol allumia mais que o meio de qualquer Astro, porem a terra a alomia de huma e de outra [15v] parte 14 min. mais que a metade.

[22][725] Confirmase em treseiro lugar nossa doctrina com os thomistas. Tres generos ha de couzas que naturalmente se sabem de diuersos modos: porque algumas sam entes que carecem de materia e pertencem ao Methafizico: outras que estam em a matheria; o que pode ser de duas maneiras porque humas estam em a matheria, e sem elas [sic, *lege*: "ela"] se podem definir, a saber como he a cantidade, son , luz, cor, grauidade, etc. As quais quanto a esta propriedade se consideram segundo se; e estas pretensem a Mathematica. e outras assim estam na matheria que sem ella senão podem definir nem saber.

[720] A margem, por Francisco de Melo: "Na geometria".
[721] A margem, por Francisco de Melo: "Na Optica".
[722] A margem, por Francisco de Melo: "Na Maquaniqua".
[723] O erro óbvio faz que devamos entender "maquinas" por "mecânicas".
[724] À margem, por Francisco de Melo: "Na Cosmographia".
[725] À margem, por Francisco de Melo: "3ª Proua da distição da Matematica segundo os Tomistas".

[23][726] Confirmase em 4º lugar. Porque trez abstraççoins ha de matheria, a primeira de matheria singular, a segunda de matheria singular e uniuersal nam segundo a cauza mas segundo a rezão. A 3ª he de matheria e rezão. A primeira compete à fizica, a segunda à Mathematica, a treseira a Methafísica: logo constituem trez sciensias distinctas.

[24][727] Confirmase em 5º. lugar nossa sentensa com os Escothistas porque aquelas coizas que podem cahir debaxo de sciensia especulatiua sam somente trez, a primeira he o ente como ente e trata-se pelo methafísico. a segunda he o corpo natural enquanto tem ensi o princípio de operasoins e pertense ao fíziquo. A treseira he o corpo natural ou quantidade e pertense ao Mathematico.

[25][728] Confirmase em seisto lugar com Alberto magno no prinsipio de sua philozophia; porque algumas couzas sam somente intelligiueis per si segundo a natureza, destas trata o methafízico, [16r] outras intelligiueis, e immaginaueis como a quantidade como he a en que se ocupa o Mathematico, outras inteligiueis e isensiais e immaginaueis como são as naturais que trata o físico: Logo dasse trez generos de sciensias, e a Mathematica como consta he distincta entre ellas.

Questão 3ª. En que se responde a todas as duuidas que se poem contra a Mathematica ser uerdadeira sciensia

[26][729] Em o prensipio da questão primeira mostramos os prinsipais contrarios da Mathematica os quais se fundam em primeiro lugar em huma authoridade de Proclo lib. 3º contra Heuclides mas se lerão com mais cuidado o dito Proclo viram que referia a sentença de Amphínomo ao qual dispois impugna com a authoridade de Gemino e com a rezão de seu pareser com estas palauras *quando igitur geometris sillogismus per imposibile fuerit, simptoma tantum inuinire cupiunt; quando autem per praecipuam demonstrationem, tunc rursus, siquidem in particulari demonstrationes fiunt, cauza nondum manifesta est si uero in uniuersali in omnibusque similibus continuo, et ipsum propter quid manifestum est.*[730] esta he toda a sciensia daquelle lugar. Porem ja uimos em as questoens passadas que a Mathematica demonstra por uerdadeiras cauzas e porque não paresa que passamos so com esta grande authoridade de Proclo examinaremos mais em particular o seu conceito o qual demostra em o lib. 2º cap. 20 e livro 2º cap. 5º de Euclides, na geometria [16v] aonde diz *adhuc autem, omnis generis silogismorum modos, alios quidem a causis fidem suscipientes alios uero a certis notis perfectos, omnes autem invencibiles, et certos, ad scientiamque accomodatos*. qual tanto como dizer que os modos dos sologismos huns eram de cauzas, e della tomam sua serteza, outros de otras notas, porem que todos eram sertos, e acomodados para a sciensia, logo Proclo conheseo cauzas nas demonstrasoins Mathematicas.

[27] Provão segundo com a auth. de Aristóteles, lib. segundo de Moral. capite setimo. Nas couzas inmoueis[731], como nas Mathematicas não se dam prensípios per se senão por semelhança: logo a Mathematica não sera sciensia senão por semelhança.

---

[726] À margem, por Francisco de Melo: "4ª Proua que se tira de 3 abestrasois da Materia".
[727] À margem, por Francisco de Melo: "5ª Proua que se tira da Doutrina escostica".
[728] À margem, por Francisco de Melo: "6ª Proua que se tira de Alberto Magno".
[729] À margem, por Francisco de Melo: "Respondese aos que dizem que Proclo he de opinião contraria".
[730] À margem, por Francisco de Melo: "que soma em Portuges".
[731] A palavra é uma correcção de Francisco de Melo. Impossível ler o que está por baixo.

[28][732] Respondo que Aristóteles fala de prinsipio efficiente e não de prinsipio matherial e formal, antes no mesmo lugar testemunha que as Mathematicas tem uerdadeiras cauzas com estas palavras: *nam si habente trigono duos rectos necesse est, tetragonum quatuor rectis constare, clarum est quod trigonus duos rectos habens cauza eius existit; id autem necessario euenire, patet ex analiticis*[733] donde se pode uer como sentia Aristóteles e pera que mais claramente se ueja esta uerdade leasse com atenção os Analíticos post. Aristoteles [sic] texto 23 e nam so se uera o que sente nesta matheria porque entre outras couzas diz que aquela demonstração em a qual o geometra demostra que todo o triângulo tem trez angulos iguais a dous rectos procede de princípios immediatos, e persse e de nenhum modo doutros sam suas palavras formais: *unum quodque autem scimus non secundum illud cognoscimus secundum quod* [17r] *inest ex principiis illius secundum quod illud, ut duobus rectis aequales habere cui inest per se ex prensipiis huius.* Alem disto em outra parte diz asi: *conuertuntur autem magis quae sunt in Mathematicis, quoniam nullum accidens (sed et hoc differunt ab iis quae sunt in disputationibus) se definitionibus.* lib. 1º poste. tex. 29[734]. donde se infere que os Mathematicos nenhum accidente contingente resebem mas as definisoins que procedem por cauzas formais em o texto 31 largamente declara seu entender quando diz: *figurarum autem maxime scientialis est prima; Mathematicae namque scientiae per hanc demonstrationes ferunt ut Arithmetica geometria et Perspectiua, ut fere dixerim quaecumque ipsius propter quid considerationem faciunt.* que soma das figuras a esencial he a primeira porque as sciensias Mathematicas por esta levão suas demonstrasoins como a Arismethica, a geometria, a Prespectiua que por a maior parte disse fazem commemoração do propter quid. texto 31 post. lib. 1º. E alem destas alegasoins no texto 11 lib. 2º dos post. affirma que a demonstração con que o Geómetra prova que o angulo he recto do semicirculo he cauza matherial. e nam menos he o que diz em o 2º lib. da fizica texto 68: *Aut enim ad ipsum quid est reducitur ipsum propter quid, ultimum in immobilibus ut in Mathematicis ad difinitionem enim recti, aut commensurabilis aut alterius cuiuspiam reducitur ultimum*[735]. Em a Methafizica lib. 6º texto 2º *mathematicorum autem principia, elementa et cauza sunt.* Vejam[736] pois os prezumidos scientes em Aristoteles como alegam suas authoridades

[17v] [29] Em 3º lugar arguem contra a Mathematica com o testemunho de Platão affirmando que os Mathematicos sonhão acerca da Mathematica.

[30][737] Respondo que elle nam fala absolutamente senão por comparação[738] à Methafizica, e assim que a Mathematica de algum modo sonha aserca da esensia da quantidade porque ao Mathematico não pertence considerar a quantidade como ente, nem quanto aos predicados essensiais, senão enquanto terminada, e figurada. E enquanto Platão extimasse a Mathematica consta do mesmo lib. 7º a quem allega

[732] À margem, por Francisco de Melo: "Respondese a sentensa de Aristoteles dandose o uerdadeiro sentido".
[733] À margem, por Francisco de Melo: "que somados dizem". O mesmo Francisco de Melo riscou a referência que o manuscrito original dava do passo citado dos *Analíticos*, corrigindo para : "test. 28".
[734] À margem, por Francisco de Melo: "que uem aser".
[735] À margem, por Francisco de Melo: "Que uem a dizer".
[736] À margem, por Francisco de Melo: "Os Matematicos".
[737] À margem, por Francisco de Melo: "Respondese aos que alegauão a Platão pella parte contraria".
[738] À margem: "Veja-se Vgo de Mat. discipl. lib. 1º cap. 5º nº 67 e Blanc. de rebus [?] natura Mathematicarum".

Proclo lib. 1º cap. 8º e por iso dise bem que era a lux da alma que com o estudo das outras sciensias sessega [*lege*: "se cega"], e com o da Mathematica se recrea.

[31][739] Considere agora o leitor quam falssamente allegão a Platão aquelles que dizem que elle desprezou a Mathematica. poruentura (como consta do Philopono)[740] nam propunha cada dia algum problema Mathematico aos seus ouvintes? porventura não fez leis de como se avião de aprender as sciensias Mathematicas?[741] aonde louvou a Geometria de tal maneira que afirma que namo saber a semetria das cantidades não he ignoransia de Homens senão de brutos? Poruentura não diz couzas admiraueis dastronomia, porque ela entre todas as sciensias levanta o animo as couzas celestes e diuinas e dahi ao conhesimento e amor do sumo bem, o qual confesa que he sciensia uerdadeira, e deuina. E porque dezia Platão que Deus geometrizaua; e por essa rezão tinha para si que se não avia fazer cazo da expeculação das cauzas salvo de Material e formal como refere Aristoteles livro 1º cap. 7º Meth. e por isso nunqua explicaua a effisiente, e final, [18r] porque nunca se tratauão pelos Mathematicos. Alem disto diz Proclo em Euclides que a Mathematica he sciensia de couzas sempiternas e o mesmo diz Platão acresentando estas palauras: *Mathematica tamen est scientia, non ut a supposisione immunis, sed ut propriarum in anima rationum cognitrix, et ut cauzas conclusionum afferens.* que uem a ser a Mathematica he sciensia não como de suposisão mas como conhesedora das próprias razoins trazendo as cauzas de suas conclusoins, ensinam[742] pois Piccolomini e os outros o sentido de Platão.

[32][743] Em quarto lugar arguem contra a Mathematica porque contetue[744] mais na immaginação que no descurso e por isso antiguamente se ensinaua aos meninos primeiro que as outras sciensias. Alem disto o confirmão com a authoridade de Aristóteles lib. 6º cap. 8º em que [745] pergunta qual seria a rezão por que hum menino se avia de fazer Mathematico e nam se podia fazer sap. philozopho natural.

[33][746] Respondo que as Mathematicas requerem nam so immaginação senão discurso profundíssimo porque toda a immaginação carece de indução[747] pois em muitas proposisoins se dam consequensias; e que digo em muitas se en toda a obra Euclidiana se acha huma admirauel, e perpetua cadeia de concluzois[748]; e ao dizer Aristóteles que o menino se podia fazer Mathematico e não sapiente respondo com Blancano que a cauza he (como o mesmo Aristóteles declara) porque para a sapiensia e prouidencia requere experiensia que falta ao menino e por isso conhecem mais fasilmente as morais que as geometricas[749]; finalmente que o menino não possa ser sapiente ou prudente não lhe nase da parte do entendimento senão da parte da

[739] À margem, por Francisco de Melo: "Grande conseito que Platão tinha da matematica".
[740] À margem: "Vejase Vgo de Mat. discipl. lib. 1º capite 5º nº 67".
[741] O ms. Egerton acrescenta: "de leg. l.6 cap. 4".
[742] Que falta uma palavra é evidente. O ms. Egerton apresenta uma palavra difícil de ler mas que pode ser: "debalde".
[743] À margem, por Francisco de Melo: "outro argumento tirado de Arist.".
[744] A palavra não oferece qualquer dúvida de leitura.
[745] Francisco de Melo corrigiu a palavra que estava escrita de tal maneira que o que deixou ficou ilegível. As palavras "em que" são proposta nossa. Como é sabido, no passo citado Aristóteles não faz a pergunta, antes dá-lhe a sua resposta.
[746] À margem, por Francisco de Melo: "Respondese a outra Autoridade de Arist.".
[747] À margem: "Vgo Mat. disipl. lib. 1º cap. 5º nº 68.".
[748] "de concluzoins" é acresecnto de Francisco de Melo. À margem: "Vejase estaforte em Euclides ao leitor".
[749] Para que a frase faça sentido, terá de se substituir "facilmente" por "dificilmente".

experiensia, nem [18v] basta que se ensine aos meninos no primeiro lugar (como diz Vgo) porque nenhuma arte ou faculdade se pode saber que nam tenha necessidade de aguda da Mathematica; asi que toda a forsa e flor da idade ate os 30 Annos (como diz Platão) occupavão em as aprender. e Blancano diz que ensinandoas por muitos Annos exprimentou que os que tinhão engenho para a Mathematica eram insignes nas outras sciensias porque requere esta todas as partes do engenho a saber immaginação, discurso e memória e que por iso os Antigos experimentavão os engenhos dos meninos na Mathematica como em pedra de seu toque.

[34][750] Em 5º lugar, argue contra a Geometria dizendo que tem muitas demonstrasoins feitas por soposição, porem este metodo he imperfeito e ridicolo: logo a Mathematica não he sciensia.

[35][751] Respondo com Blancano que en todo euclides não ha mais que trez demonstrasoins feitas sopposisão e são perfeitas demonstrasoins nem a supposisão he meio da demonstração porque esta en lugar de construcção, nem aquellas couzas que se ande provar se pressupoem iguais, mas algumas se pressupoem iguais[752] pelo entendimento, pera que daquela suposição apareça a igualdade daquellas que nam se pressupoem e os contrarios immaginam que a pressupozisão se toma por meio.

[36][753] Em 6º lugar Argue. que os Mathematicos uzão do círculo, e tornam a repetir o mesmo prinsipio na demonstração como se ue em Euclides nas proposições 4ª, 6ª, 8ª, logo a Mathematica etc.

[37][754] Respondo que as proposições 4ª e 8ª tomam por meio a congruencia da igualdade da basis e Angulos, que parese a difinição da igual[19r]dade, assim não repetem o princípio; mas prouão com meios diuersos: nem tornão para traz quando chegam ao fim, mas sempre uão por diante. Porem sam tantos os juizos humanos, e são tais que nem todos alcançam a uerdade quanto a proposição 6ª proua de imposiuel que aquelles todos sam iguais en o tal triângulo porque doutra maneira seguirse hia que o todo era igual com a parte.

[38][755] Em 7º lugar arguem. que os Mathematicos leuão muitas couzas aquelle uniuersal princípio, que as couzas sam o mesmo em hum treseiro sam o mesmo entre si: o que de sua natureza he falso como se ue no misterio da santíssima trindade: porque ainda que estas proposições: O Padre he Deus, o filho he Deus sejão uerdadeiras não se infere bem o Padre he filho. Logo falsa he.

[39][756] Respondo que tal prinsipio se nam acha em os Mathematicos nem eu resebo a disputa delles[757] ueja-se o Padre Vasques na materia da Trindade, e outros

[750] À margem, por Francisco de Melo: "que a matemática proua per suposição".
[751] À margem, por Francisco de Melo: "Responde aos que dizem que a matemática proua por suposição".
[752] Correcção de Francisco de Melo, o que estava no original era "desiguais".
[753] À margem, por Francisco de Melo: "defeito dos [?] do modo com que os mathematicos usão de seus prinsipios".
[754] À margem, por Francisco de Melo: "Responde aos que dizem que a mathematica não usa bem de seus presipios".
[755] À margem, por Francisco de Melo: "que he defeito leuar a mathematica muitas concluzoins a hum so presipio".
[756] À margem, por Francisco de Melo: "Responde negansose a Maior do argumento ultimo".
[757] À margem: "Vejase Vgo disipl. Mat. lib. 1º cap. 5º nº 71.".

theologos ahi mesmo. Este prinsípio que as couzas que sam iguais a hum treseiro sam iguais entre si he mui frequente entre os Mathematicos, nem repugna a diuinos nem humanos prinsipios, antes como luz natural se firma como verdadeiro prinsípio e vai fora do caminho natural quem se desuia delle.

[40][758] Em 8º lugar argue que os entes Mathematicos existem *in rerum natura*[759] nem tem uerdadeira matheria: logo, não se pode dar uerdadeira sciensia destes entes, porque o circulo do Geometra *uerbi gratia* nam esta na terra nem no seo, *ergo*.

[41][760] Respondo primeiro que o Mathematico considera uer[19v]dadeiros entes *uerbi gratia* as feguras da cantidade, dos pezos, sonoro, movimento, etc. E inda que na natureza não esteja produzida superfisie na matheria que uerdadeiramente seja circular, pois toda a matheria sublunar he proza, e desigual, contudo quem negara que a tal matheria se pode produzir por Deus: e quem contra iso vai, fugira a toda a rezão de bom princípio.

[42] Respondo 2º que consedo liberalmente que os Mathematicos tratão de algumas couzas, que nam sam verdadeiros entes? digam-me que se segue dahi; poruentura o lógico não trata do ente da rezão, e comtempla o silogismo demonstratiuo; o fizico da forma e da priuação, o theologo de Deus e do idolo, da uertude do uicio; porque dos contrarios dase a mesma sciensia.

[43][761] Em 9º lugar arguem que os Mathematicos abstraem da matheria e tratão de couza muito inferior a saber de hum accidente immaginario: *ergo.*

[44] Respondo confesso que a Mathematica abstrae da matheria e dalli alcança a nobreza de sua serteza, porque como bem diz Tholedo segundum *phisicorum quaestio* 4ª concl. 4ª toda a imprefeisão da phísica depende da matheria donde Aristoteles lib. 2º texto 10 methafizico diz que a natureza tem matheria e dahi a poucos pasos acresenta; porem as couzas Mathematicas como abstrae desta matheria nam[762] nescesaria; *simpliciter* porque sempre todo o triangulo tem trez angulos iguais a dois rectos.

[45] Respondo segundo com Blancano que melhor he conheser muitas uerdades de alguns acsidentes do que a maneira de gralhas andar fazen[20r]do estrondo junto as substancias, e com mil redemoinhos de opinioins e discordias andar fluctuando daqui para ali, e não alcansar conhecimento algum de substancia.

[46] Respondo 3º que aquilo que se acresenta da abstração do bem na Mathematica he importuna como claramente mostra Aristoteles lib. 13º da Methaphizica: *qui dicunt; mathematicas scientias nihil de bono uel pulchro dicere, falsum dicunt enim* ***et*** *maxime ostendunt, nam etiam si non nominant, quia tamen opera et rationes ostendunt, nonne dicunt de eis? pulchri namque maxime species sunt, ordo commensuratio et definitum, quae maximo a Mathematicis scientiis ostenduntur*. Aqueles, diz que dizem que as sciensias Mathematicas nenhuma couza dizem do bom ou fermoso falsamente dizem porque ainda que não nomeião, contudo porque mostram

[758] À margem, por Francisco de Melo: "Que a mathematica não existe in Reno natura".
[759] Engenhosa correcção de Francisco de Melo. A expressão corrigida era: "regnum natura".
[760] À margem, por Francisco de Melo: "Responde mostrando considera a mathematica uerdadeiros entes".
[761] À margem, por Francisco de Melo: "que a mathematica abestrai a mataria e trata de couzas infiriores".
[762] A frase fará mais sentido se se ler "sam" em vez de "nam".

as obras e as rezões poruentura na<m> dizem delas? porque do fermoso principalmente são as especies, a ordem a commensuração e defenido que se mostram pellas sciensias Mathematicas. E bem me atreuera a mostrar que en todas as partes da Mathematica ha grande honestidade, utilidade e gosto: de maneira que mais facilmente poem o rato o quascauel ao gato do que tirar a bondade as sciensias Mathematicas.

[47][763] Em 10º lugar arguem que as demonstrasoens Mathematicas não sam *per se* como aquelle prinsípio as couzas que sam o mesmo em um 3º são o mesmo entre si: donde a cauza porque aquelas couzas sejão iguais antes se não ouuera aquele terseiro serião ainda iguais.

[48][764] Respondo negando que os prensipios Mathematicos não sam *per se* porque são necessarios e nenhuma couza he nelles contingente nem opinauel: nem o exemplo [20v] que trazem proua alguma couza, porque o meio proximo que introduz a igualdade he a mutua congruentia que he a definição[765] de igualdade pelo menos continua[766] porem aquelle 3º se toma[767] para achar o meio não como meio: pelo tanto acresentem a igualdade para que condenem as sciensias Mathematicas.

[49][768] Em 11º lugar. os que arguem contra a Mathematica que as demonstrasoins Mathematicas não sam de proprios mas de prensipios communissimos: logo etc.

[50][769] Respondo que as sciensias Mathematicas tem dous prinsipios communisimos e proprios e huns e outros tomam en lugar de premissas para deduzir as conclusoens scientificas: tem prinsípios communisimos como todo o todo he maior que sua parte: tem prinsipios proprios como todos os angulos rectos sam iguais, as linhas rectas não paralelas estendidas enfinitamente concorem em o mesmo plano e destes e daqueles se gera a sciensia como diz Aristoteles nos Postiriores quando disputa dos prensipios.

[51] Em 12º lugar arguem contra a Mathematica porque elles nam prouão as propriedades dos sogeitos por definisoins porque muitas vezes demostram huma couza imediata que se não pode provar *a priori* como se ve na primeira proposição do livro 1º

---

[763] À margem, por Francisco de Melo: "que as demonstrasoins mathematicas não são per se".
[764] À margem, por Francisco de Melo: "Responde mostrando que os presipios mathematicos são nessesarios".
[765] Deve ler-se "definição", de acordo com a lição do ms. Egerton, senão o texto perde o sentido. O manuscrito BNP COD. 2260 apresenta a lição "diferensa".
[766] Deve ler-se "contínua", de acordo com a lição do ms. Egerton, em vez de **"**descritiuo", que se pode ler no COD. BNP 2260.
[767]Deve ler-se "toma", de acordo com a lição do ms. Egerton, em vez de "nota", que é a lição presente no ms. BNP 2260.
[768] À margem, por Francisco de Melo: "que as demonstrasoins mathematicas nao tem proprios presipios". Por cima deste acrescento lê-se também: "deixo de dizer (per a breuidade que sigo) o que falta da cadratura do circulo pois serto Campo [?] he este em que subsiste a uertude e sciencia".
[769] À margem, por Francisco de Melo: "Responde mostrando como a Mathematica tem seus presipios". Por baixo, novo acrescento, em que se procede ao elogio das diversas partes da matemática, em letra, muitas vezes difícil de ler: "que difises serião as fabricas se os instrumentos das maquaniquas mate. as não facilitara, que mundos se descobrirão se a Nauegasão as não insinara, que riquezas se gozarão se a serteza comoda da Nauegasão as não sobera mudar de hus outras prouincias, que confusão fora nos tempos se os Astronomos o não soberam medir e calcular [segue-se, no mesmo tom, o elogio da geografia, geometria e da aritmética].

de Euclides. E ainda que algumas uezes tomem definisoins não sam esensiais e intrinsiquas senão extrinsicas.

[52][770] Respondo negando que as definisoins Mathematicas não sam boas e essentiais porque *uerbi gratia* a definição[771] do Triangolo oxigonio explica sua esensia como tal, ainda que não quantitativa, mas como figurada o que os aduersarios não aduertem.

[53] Em 13. Arguem porque os Mathematicos uão como cegos que em suas demonstrasoins em lugar de [21r] silogismos scientificos nos fazem paralogismos chimericos como se ue na quadratura do circulo na explicasão do cubo[772] na inuenção de humas meias proporcionais entre duas dadas; na diuisão de qualquer angulo[773] e pirimetro circular: en qualquer parte na mecanica[774]. No ortogónio rigular de qualquer figura, na fasil e serta inuenção do comprimento de cada cidade: na diferença exacta de todos os intervallos da muzica.

[55] Respondo 2º ser verdade que algumas couzas[775] Mathematicas não estão scientificamente dezembarasadas, porem que se segue daí? Logo ande perder a glória adquerida porque resta campo en que exercite a uertude[776]? Nam governam bem o inperio senão aquelle que primeiro aprendeo a sofrer: e a possessão da honra allcansada por trabalhos, e perigos he mais doce? e ja pois animos generozos que cultivais a Mathematica apresaiuos para o alentado cume desta sciensia, despedaçai os paralogismos e fogi delles como das orlas de Adónis colhei as sólidas razões[777] da doctrina que uam sahindo do fecundo seio deste fermoso monte.

Questão 4ª. Em que se responde as duuidas dos que dizem que a Mathematica não he sciensia destincta das otras.

[56] Os que seguiram pois esta opinião foram Antonio Bernaldo Mirand. lib. 13 sect. 6ª e 7ª[778] Jullo Jeveno livro objecto da Mathafizica[779] secção 3ª cap. 5º, 6º e 7º So antes destes o mostra Algasel e Auisena no prinsipio de sua logica. Plutarco lib. primo e mais claramente Craso lib. 3º de ort. dizendo que primeiro ouve co[21v]mo huma fonte de sapiensia, para que aquelas couzas que os Homens nam podem aprender todas juntas as presebem bem todas estando apartadas.

[57] Aristoteles diz que das uertudes apartadas se inteira compoem huma justiça, porque todas ellas uam em ordem a prefeiçoar os costumes: Logo tambem todas as sciensias formarão huma porque todas sam ordenadas aprefeisoar o entendimento.

---

[770] À margem, por Francisco de Melo: "Responde mostrando a prefeisão das Difinisois matematicas".
[771] Seguimos o ms egerton que apresenta a lição "uerbi gratia a definição", em vez do COD. 2260 da BNP, cujo autor, não entendendo o texto, escreveu: "Vgo a deferenea".
[772] Correcção de Francisco de Melo. O que estava era: "cabo".
[773] Francisco de Melo acrescentou: "outra mão em cima: curvilíneo".
[774] À margem, por Francisco de Melo: "e perimidade acomodada ao movimento do ortogonio".
[775] Francisco de Melo riscou e escreveu "questois", mas tal correcção mostra-se desnecessária.
[776] Francisco de Melo riscou a oração causal deste período.
[777] O ms. Egerton apresenta a lição "raízes", em vez de "razões".
[778] Francisco de Melo riscou "mirand. lib. 13 sect. 6ª e 7ª" e acrescentou à margem: "Mirandulanus l. 13 Euersionis singularis certaminis sect. 6 & 7". Em cima desta observação, outro acrescento: "os autores desta opinião".
[779] Em Sempílio lê-se que o autor é Júlio Sereno.

[58] Respondo com o P. Vasques e Vgo que nem en todas as sciensias se acha a rezão formal da justiça: e ainda que todas as sciensias aperfeiçoem o entendimento contudo he debaixo de diuersas razoins formais como asima uimos, logo **o** argumento não conclue enquanto nam demonstrar que en todas as sciensias se da a mesma rezão formal.

[59] Diram em 2º lugar que asim como o esquadrão consta de muitos soldados debaxo de hum capitão, e a caza de pão, pedras e outras couzas e a rua se compõem de muitas cazas, e a cidade de muitas ruas asim tambem a sciensia, inda que se deuida em mathefizica, fizica, e Mathematica contudo forma huma so sciensia.

[60] Respondo que a mesma cidade uiue debaxo do imperio de hum capitão e gouernador, e se gouerna por suas leis, mas sam uarias leis de sciensias, e tam deuersisimas não sei con que uincolo se han de atar. saluo se diserem que todas aprefeisoa[780] hum entendimento, porem isto não solta a duuida, porque os asidentes não se distingem pelos sugeitos, senão pelos objetos. E se folgais com methaforas, ainda que todos [22r] os homens tenhão a natureza humana, contudo nem todos militão debaxo do mesmo Emperador.

[61][781] Da mesma sciensia he considerar o ente e suas spesies como afirma Aristoteles[782] asi como he da mesma phisica considerar o ceo, Homem, e elementos, e da mesma medicina contemplar todas as couzas como sam: logo tambem a huma sciensia pertensera considerar todos os entes Mathematicos porque sam partes do ente. Aristoteles[783].

[62] Respondo que o Mathematico considera a rezam de ente fora da meteria sensiuel[784] por lume[785] natural e uarias species, e materias de couzas que nacem do primeiro ente como de fonte, e pera o qual deue deter a proua e popa de nossos negosios. Contudo dahi não se sege que nos não possamos considerar, e explicar as creaturas corporeas debaixo de diuersa rezam: porque ainda que o obiecto da Mathematica aestranha[786] da matheria sensiuel segundo a rezão; contudo especula os aççidentes corporeos.

[63] Diram em quarto lugar que este argumento he tirado do lib. se.[787] da Mat. suma 2ª cap. 2º depois que Aristoteles innumerou 3 sciensias conuem a saber, Methafizica, phisica e Mathematica, acreçentou que a phisica, e Mathematica erão partes de huma sciensia: logo etc.

[64] Respondo que a phisica, e Mathematica são partes de huma sciensia[788] matherial, e não formal, porque ainda que os mesmos entendimentos uiuão em hum Reino: contudo desconcordão entre si muitas uezes com gerras crueis.

---

[780] O ms. Egerton apresenta a lição "aprefeisouão", em vez de "aprefeisoa".
[781] À margem, por mão de Francisco de Melo: "dirão em treseiro lugar".
[782] À margem, por mão de Francisco de Melo: "lib. 4º Met. text. 2.c.".
[783] À margem, por mão de Francisco de Melo: "lib. 4º Met. texto1".
[784] O ms. Egerton apresenta a lição "conosiuel", em vez de "sensiuel".
[785] Lição tirada do ms. egerton. O manuscrito 2260 apresenta a lição incompreensível "homem".
[786] Entenda-se: "abstraia".
[787] Leia-se: "sexto".
[788] No ms. egerton lê-se "sapiência".

[65] Diram em quinto lugar que de huma [22v] sciensia he dar os obiectos a todas as outras e distingui-los entre si: porem esta ha de considerar todos os obiectos em particular, porque doutra maneira não os poderia distenguir: logo da-se a tal sciensia.

[66] Respondo que a matematica considera os objectos das sciensias enquanto entes e não como sam entes corporios e determinados: porque a cantidade segundo sua essencia[789] pertence a phísica, porem segundo os termos e figuras pertençe a Mathematica nas quais anchoras estribada esta no porto firme e immouel pelo que a nenhuma sciensia pertençe asinar as outras os obiectos [e] distinguilos mas he ofíssio de sabio que tem o habito de todas as sciensias porque qualquer sciensia tem seu objecto[790] distincto da outra: logo ha de se de dar outra sciensia superior que lhe mostre o objecto e o mesmo se ha de dizer desta sciensia, logo para que se não de processo infinito qualquer sciensia tera seu objecto que conheça.

[67] Diram em sexto lugar que asi como se ha o habito da opinião para todos os mais habitos opinatiuos asi se ha o habito da sciensia para todos os mais habitos das sciensias: porem da-se um habito total de opinião para todas as couzas scientíficas.

[68] Respondo que aquelles andam em grande perigo que dão um habito pera todas as opiniois como se fose lísito fingir com a mesma facilidade de todas as couzas, eu destingo os habitos pellos actos e os actos pella ordem que tem pera hir para os obiectos, e os que fazem de outra maneira temo muito que fiquem entre o malho e a bigorna.

[69] Diram em setimo lugar que [23r] não distam mais entre sciensias a Mathefísica, e Mathematica do que o Ceo, e os elementos, porem o Ceo, e os elementos constituem huma so sciensia phisica: logo tambem a Met., e Mathematica constituirão huma so sciensia[791].

[70] Respondo que o Ceo e os elementos se consideram pelo phísico como corpos naturais porem a Mathephísica, e Mathematica nenhum conserto fazem se senão ajuntão em lugar apartado corpores de huma e outra uiolentamente.

[71] Diram em oitauo lugar que a huma sciensia pertençe constituir a serie predicamental: porem esta considera todos os entes em comum e em particular: logo da se huma so sciensia de todas as couzas.

[72] Respondo que a Methaphísica considera a serie predicamental contudo nem todas as couzas postas na serie predicamental as costuma examinar particularmente segundo suas proprias razoens, mas isto deixa as outras sciensias, porque uiuem en grande perigo aquelles a que temo o alvo injustamente[792].

[73] Dirão em nono lugar que todos os entes quaisquer que elles sejão conuem em huma rezão de ente intelligiuel: logo todos se podem reduzir a huma sciensia total, e por conseguinte todas as sciensias partiais são partes de huma sciensia commua.

---

[789] À margem: "ueja-se Vgo na [?] nº 84".
[790] À margem: "ueja-se a nossa gerg. T. 4º lib. 2. qe. 2ª. art.2º."
[791] Francisco de Melo corrigiu para "não ha mais sciencia entre sciençia da matafisica [...]".
[792] Francisco de Melo acrescenta à margem uma observação incompreensível.

[74] Respondo que o argumento proua que todas as sciensias subiectiva e materialmente se ajuntão em huma e quasi cumulatiuamente existem sem ordem porem aqui esta o negosio da couza, porque nenhuma rezão formal se da com ua em todas as sciensias: donde manifestamente se collige que as Mathematicas são sciensias prestantissimas distintas de todas [23v] as outras con que temos visto o fim deste tratado, e he necessario hir continuando com o que se me ofereçe e com o mais de meu compendio.

Documento 15. Giovanni Paolo Lembo.[793]

[1r] Prologo em que se tracta da diuisão das Mathematicas enuentores e feitos exçelencias e Louuores que se lhes deuem

Os que começao[794] a declarar alguma sçiençia custumao dar principio com a declaração do nome. A Sciençia Mathematica como se pode ver de Clauio e de outros Authores, tomou o nome da palaura Grega Matema ou Mathesis, que significa disciplina, doctrina, ou Sçiençia a quoal por isso tomou o nome da sçiencia e disciplina sobre todas as Sçiençias porque ella somente retem o modo e a resão, de Sçiençia porque sempre infaliuelmente proçede de alguns principios conheçidos antes ate mostrar as conclusoens: o que he causa e officio próprio das doctrinas e disciplinas, como diz Aristot. Lib 1º Posteriorum: os mathematicos nunca tomão alguma cousa que não esteia prouada mas todas as veses que querem ensinar algua cousa setem necessidade das cousas que antes tem ensinadas, pella presente demonstração as tomão por conçedidas. e prouadas, o que não sempre goardam as outras artes, e disçiplinas, para que não diga poucas veses, por ellas[795] tomarem muitas veses e quasi ordinariamente em confirmação do que querem demonstrar (se porventura a demonstrão) aquellas cousas que ainda não estão conçebidas.

Eu, para não cahir em este erro depois que disser algua cousa dos prologomenos com breuidade tenho detreminado com a graça de Deus antes de ler outra cousa por os fundamentos ou alicersses firmes estaueis de toda a Mathematica: para com resão despois no que dissermos possamos fallar Mathematicamente Dizendo como esta prouado em tal luguar como se proua de tal prinçipio por tal actioma e outras cousas semelhantes E para que não sejamos constrangidos diser como se ha de prouar, o que causa mais confusão que sçiençia

Isalta pois a Mathematica da quantidade, a qual he seu omniuersal obiecto e que aconçideria especular cuias propriedades e passiões demonstra; e porque a cantidade não he huma so mas muitas em diuersas partes nellas[796] primeiro se ha de diuidir e despois será cada huma per si de examinar. He muito celebre entre os Philosophos antigos prinçipalmente entre Platão e Aristotles aquella deuisão na quoal deuidem a Mathematica em Gyometria, Aridmetica, Musica, em Astrologia[797] [1v] Porque toda a quantidade de que tracta a Mathematica, ou he continua debaixo da quoal se conprehendem todas as grandesas, ou discreta que conprehende toda a Sçiençia dos numeros. Ambas se podem conçiderar, ou secundum se, ou à comparação das outras.

---

[793] Transcreve-se o prólogo do manuscrito IANTT, Manuscritos da Livraria, nº1770. O manuscrito está descrito em Baldini 2000b, 291. Sobre a sua autoria, veja-se Baldini 2000b, 291 n. 63: na f. 53v lê-se que as lições são do "padre Ioão Paulo Lembo natural de Nápoles… do anno de 1615 ate… 8bro de 616".
[794] Correcção pela segunda mão. O original devia dizer: "começaram".
[795] Correcção pela segunda mão. O original devia dizer: "porem he (?) ellas".
[796] Correcção pela segunda mão. O original dizia: "ella".
[797] À margem lê-se: "Deuisão da Mathe/matica pellos antigos".

Aridmetica tracta das quantidades, discreta secundum se, buscando e dilligentemente explicando todas as propriedades dos numeros e passioes dellas.

A Musica conçidera o mesmo numero comparando com outra cousa emquanto he sonóra e tem respeito ao conçerto ou Armonia.

A Gyometria disputa da grandesa, ou quantidade continua secundum se e emquoanto ella he Immouel.

A Astronomia finalmente conçidera a mesma grandesa emquanto se moue conçiderando os corpos celestes *emquanto se mouem com o mouimento*[798] continuo a estas redusião as outras Sçiençias como a Prospettiua.[799]

Porem para maior claresa com Gemino antigo Gyometra o quoal refere Proclo nos comentarios, sobre Euclides Toda a Mathematica se pode diuidir em dous generos .s. em puras Mathematicas, e misticas: as puras Mathematicas do primeiro genero, conçiderão a quantidade tomada absolutamente e separada de toda a matheria, has passiões e propriedades della, como são Aridmetica Gyometria, das quaes como ja dissemos, a Aridmetica conçidera a quantidade discreta a Gyometria a continua;

As misticas ou do 2º genero, cujo obiecto em parte he Mathematico, em parte natural, por ser a quantidade em hum certo modo Limitada e finita conforme a matheria, estas são a Astrologia, Prospectiua, Geodosia Canonica, ou Musica: Calculadora, Supritate[800] e Mechanica.

A Astrologia tracta dos mouimentos do mundo, da grandesa e figura dos Corpos Celestes, das eluminaçõins, e distancias da terra[801] e outras cousas semelhantes. Esta se diuide em 3 partes Nhomonica[802], Metoroscopia, Diotrica das quoaes diremos no prinçipio da Sphera

A Prospectiua a quoal disem que nasçe da Gyometria, conçidera as linhas visuáes emquanto pertencem à vista. Porque a visão se faz por Raios direitos estendidos a modo de linhas, diuisasse tambem em 2 partes. A 1ª que comummente se chama Prospettiua, ou de outra maneira de Octica, declara a causa porque muitas coisas appareçem aos olhos de outra maneira da que são Poes as linhas sendo Paralelas pareçem que se ajuntão humas com outras. A figura quadrada que pareçe circular. A 2ª se chama Specularia ou Captoptrica[803] que considera varias refleccõins e refracçõins dos Rajos.

Ambas estas sçiençias, suppoem os Longemiras[804] modernos. A estas se podem tambem acresçentar a que chamamos Gyographia, que quer diser desenhadora das sombras, que vulguarmente em Ittalia se chama Prospettiua que da [2r] o modo de por os corpos em chão; e quoalquer figura, como huma determinada e certa arte, e não acaso como fasem os Pintores de ordinario.

Gyodosia se chama aquella que mede as cousas, que tem cantidade, como os montes de cousas miudas, como se forão Piramides Redondas e os posos como se forão columnas redondas, ou chelindrar o que em verdade não alcanção com linhas rectas e entelligiueis, como a gyometria; mas somente com / senssiueis linhas as veses como mais certas como são os Rayos do Sol, as veses tambem com linhas e prumo.

---

[798] Toda a expressão em itálico é acrescento pela segunda mão, que com esta pretendia substituir a expressão: "com o corpo".

[799] À margem lê-se: "Deuisão das Mathematicas segundo Gemino".

[800] Em Clávio, *opera*, vol. 1. p. 4, a palavra para Aritmética é "supputraticem" que nem o aluno nem a segunda mão parecem ter compreendido.

[801] Por cima a segunda mão corrigiu a expressão "da terra" para "entre si e a terra".

[802] Correcção pela segunda mão. O original dizia: "Nhomoca".

[803] Correcção pela segunda mão. O original devia dizer a mesma palavra, mas ficou ilegível a forma.

[804] "longemira" é o nome que Lembo dá ao telescópio.

Diuidesse tambem esta como a Gyometria em 2 partes, hua que concidera as cousas chans, como a Cosmographia *Giographia hidrografria Topografia*[805] as quoaes todas suppoem a naueguação, e serueçe dellas outra a quoal mede as cousas maçisas ou corporaes esta se chama Sterreometria[806].

A canonica ou musica[807] he a que conçidera as apparentes rasoins das consonancias, ou armonia, e em toda a parte se serue dos sintidos, a quoal musica como diz Platão he tal que mais conta tem com as orelhas que com o entendimento.

A Calculadora he aquella a que chamamos Aridmetica[808] Pratica que conçidera os numeros compostos em causas materiaes e senssiueis. Finalmente a mecanica consiste no conheçimento das causas juntas, como a matheria senssiuel. Esta tambem se diuide em muitas partes entre os Mathematicos. huma se chama em grego (Organipitichi) que he com que se fasem os Instromentos os quoaes se diz que fez Archimedes, idoneos para as guerras de mar e terra para resistir aos Romanos que tinhão cercado Saragoça de Seçilia sua patria[809]. Outra se chama em grego (Thaamathopijtichi) que quer diser obradora de cousas marauilhosas as quoaes marauilhas se fasem com grande artifiçio de Ar e Agoa como conta o mestre João Bauptista Porta[810] ou com pesos de cuio mouimento he causa ho *Inequelibrio como da quietação o dequilibrio*[811] ou tambem com neruos e cordeis imitar com grande artifiçio os mouimentos dos animais. Outra tracta somente do *hequilibrio* e das cousas que carregão para o cemptro. Outra finalmente tracta de faser as spheras materiaes e chamasse Spheropia, que fez tambem Archimedes e para diser tudo em huma palaura toda aquella Sçiençia ou arte que tem força de mouer alguma cousa.

A cerca dos euentores Mathematicos há varias oppenioins entre os Scriptores. os primeiros inuentores da Aridmetica forão os Feniçios que tractauão em mercadorias de que tractaua Pitagoras e seus subcessores os Egipçios, Arabeos e Gregos, accressentarão muito.

A musica primeiro foi enuentada por Mercurio e por elle encomendada a Orpheo. Este a encomendou a Jhameris[812] e a Lino *este*[813] a Hercules e por elle aos Gregos pellos quoaes passou anos.

[2v] A Gyometria como diz Proclo foj enuentada antes dos Egipçios por conhecerem os termos dos campos que cada anno se perdião pola ynundação do Nillo para que se estituisse a cada hum o que era seu; e ainda que no prinçipio fosse tosca esta Sçiençia, todavia despois se começou a polir e não contente com seus termos sobio à contemplação dos Corpos Caelestes e deu os prinçipios à Prospectiua e Cosmographia e outras muitas que como de Raiz dependem della.

Thalis milessimo como disem foi o primeiro que a trouxe a Greçia, onde por muitos Philosophos e Mathematicos se dillatou, e entre os outros floreçeo Euclides que pos em hordem os prinçipios e fundamentos della. Apolonio Pergeo, que escreueo os prinçipios cognitos. Theodosio Trepolita que escreueo dos Sphericos, e Archimedes de muitas cousas como se pode ver em suas obras.

A Astronomia muitos disem que teue e deu o prinçipio Athlante, donde nasçeo a fabula, que Athlante substentou as costas o çeo. Santo Agostinho Lib 16 de Ciuit. Dei

---

[805] O que está em itálico foi acrescentado pela segunda mão.
[806] "Sterreometria", o seja, "estereometria" é correcção pela segunda mão, que deixou o original ilegível.
[807] "canonica ou musica" é correcção pela segunda mão, que deixou o original ilegível.
[808] "Aridmética" é vocábulo acrescentado pela segunda mão.
[809] "sua pátria" é acrescento posterior, pela segunda mão.
[810] O título profissiona "o mestre" e o apelido "Porta" são acrescentos da 2ª mão.
[811] Mais uma vez, a expressão em itálico foi escrita pela 2ª mão, que deixou o original ilegível".
[812] "Jhameris" é correcção pela segunda mão, o original dizia: "Jhalis (?)".
[813] "este" é acrescento posterior.

Athlas magnus fuisse Astrologus[814] diçitur vnde occasioem fabula inuenit ut eum caelum portare configeretur Athlante nasçeo em Egipto filho del Rey de Mauritania, e ensignou a Hercules, que pella dochtrina das cousas caelestes disem que tomou o çeo das costas de Athlante e pos nas suas. Este foi o primeiro que leuou a Sphera à Greçia, onde muito se acressentou, e prinçipalmente por Ptolomeu Alexandrino o mais docto de todos. Celio Rodiginio cuida que os Sydonios pella continua nauegação da quoal se seruião forão os primeiros que enuentarão a Astronomia porque sem esta Sçiençia o huso da naueguação se não pode bem exerçitar. Despois accressentarão os Caldeos, despois de Ptolomeo seguirão outros auctores Albassem, Alphagrano, Affonso Rej de Castella no anno de 1250 do quoal são as taboas Alphonsinas, Georgio Peubarcheo, João de Regiomonte, entre os modernos João Estoflerino, Nicolao Copernico, Francisco Mauriço, Pedro nunes Portugues e outros entre os prinçipais o padre Clauio e Ticobrai, reformadore Magno da Astronomia[815].

A nobresa e excelençia de alguma Sçiençia como diz Aristoteles de duas cousas prinçipalmente se deue tomar .s. da exçelençia do obiecto, do quoal tracta e da certesa das demonstracoins, com as quoaes confirma o que conssidera. Se se atentar ao obiecto della, como quer que esta tracte de cousas que se conçiderão sem algua matheria sençiuel, inda que esteião iuntas com a mesma matheria, cousa clara he, que o seu lugar está entre a metaphisica e a Philosophia natural; porque o obiecto da Philosophia natural assim pella consideração como em o effeito está conjuncto com a matheria; mas o da Methaphisica esta apartado da matheria, não só quanto o effeito mas ainda quanto a conçideração. Porem se oulharmos pera o obiecto da Astronomia, que he prinçipal parte da Mathematica, totalmente se lhe ha de dar o 1º lugar entre todas as humanas disçiplinas, ou entre todas as que se acquirem com ho lume natural porque tracta dos Corpos [3r] Celestes que são os mais nobres de todos por muitas causas. A 1ª, porque são ingeneraueis e incorruptiueis; e liures de toda a alteração que pode causar corrupção, quoaes não são os outros corpos das quaes tractão os Philosophos naturais. 2ª causa he, porque os corpos celestes como diz Aristot. Lib. 1º metheur. são causa de todas estas cousas inferiores; porque diz he necessario que o mundo inferior se continue nos mouimentos com hos superiores; porque toda a virtude se diriua delles, e no lib. 2º de Caello diz o ceo por meo da luz e mouimento enflue nestas cousas enferiores, o que cada hum pode experimentar em si mesmo no tempo dos Eclipses das conuincoins opposiçoins e carta dos Planetas da geração, que pello mouimento do Sol e dos outros planetas no circulo obliquo .s. no Zodiaco, se fasem as geraçoins e corrupçoins dos animais, e nisso se seguem Aristot. e os maes dos Philosophos, e o mesmo diz, em muitas outras partes. A 3ª porque os corpos Caelestes estão mais perto do primeiro noblissimo entre deus nosso senhor. A 4ª finalmente porque quanto tem o luguar mais nobre entre todos os outros corpos tanto por mais nobres se deuem estimar, como confessão os Philosophos.

Acressentasse tambem a dignidade, o terem accidentes noblissimoos. como he o mouimento e figura[816] circular. Porem se considerarmos o modo de demonstrar, de que husa a Mathematica, não ha quem possa neguar que todas as Sçiençias naturaes são vençidas grandemente da Mathematica porque se serue para confirmação do que diz de efficaçissimas demonstraçoens Giometricas, Aridmeticas, fundadas em prinçipios evidentissimos e conheçidos com o lume da resão, os quoaes de pareçer de todos os philosophos tem o 1º grao da certesa e por esta esta resão, que temos dito quiz Ptolomeu no principio do Almagesto que aquella parte da Mathematica a que chamamos

[814] "Astrologus é acrescento qua não estava no original.
[815] "da Astronomia" é acrescento posterior.
[816] "e figura" é acrescento posterior.

Astronomia absolutamente fosse a primeira de todas as Sçiençias, porque diz que se atentamos ao modo de demonstrar da Philosophia natural e da Metaphisica, com mais resão se deuem chamar conjecturas que Sçiençias pola multidão e discordia de oppeniõens com as quoaes o nosso entendimento como afogado em julgar a verdade da conclusão ficca suspenso e incerto o que esta muito longe das demonstraçoins Mathematicas, porque os *Theoremas e*[817] Problemas de Euclides e dos mais Mathematicos, retem oie [= "hoje"] as Scholas, a mesma puresa da verdade e çertesa das cousas força e firmesa das demonstraçoins que tinha ha tantos anos. Alem disto se acressenta o que diz Platão, Lib. de summo bono, que aquella Sçiençia he mais digna e leua maior ventagem as outras que mais ama a limpesa, e verdade, e porque as Mathematicas amão tanto dezeião e stimão a verdade, que não somente não admitem cousa que seia falssa, mas nem tão pouco que seia prouauel e que se não conforme e fortaleça com certissimas, e euidentissimas demonstraçoins; não ficca duuida algua a se lhe auer de conçeder o 1ª lugar entre todas as outras Sçiençias. Acressentasse a isto tambem [3v] que entre os Egipçios ninguem se scolhia para sacerdote, ou Pontífice senão os Mathematicos. Entre os Laçedomios ninguem se assentaua perto dos Reis. Entre os Perssas ninguem era venerado dos Reis senão os Mathematicos. Os Reis finalmente delectarãose muito com as Mathematicas, Julio caesar e Augusto trouxe consiguo do Egipto Socigenes ensigne Mathematico, de cuio saber se seruio na ordem de mandar o anno e o curso do Sol. Este disse de si mesmo em Lucano:

Media inter praelia semper stelarum caelique plagis superisque vacauit

Afonsso Rej de Castella, Carlos Quinto Emperador, Maximiliano seu Irmão, Phelippe 2º Rey de Spanha e Portugal, Phelisberto Duque de Saboia, e outros muitos prinçipes delectarão se muito nas Mathematicas

Das muitas cousas que puderamos diser da authoridade ou para melhor diser da necessidade desta Sçiençia da Mathematica colheremos alguas poucas

He prinçipalmente proueitosa para a sagrada Theologia; pelo que não sem resão disse Ptolomeu, no prinçipio do Almagesto, que esta só Sçiençia he o caminho para conheçer a deus nosso senhor. S. Paulo aos romanos Epistola 1ª invisibilia Dey, as cousas inuisiueis de deus, a criatura do mundo, per ea quae [?] sunt intellectu conspiciuntur, no quoal lugar falla principalmente do conheçimento das cousas Caelestes. Pode sse confirmar de Dauid quando diz, Caeli enarrant gloriam Dey et opera manuum eijus anunçiat firmamentum. Quoniam videbo Caelos tuos operam manuum tuarum et Sapient. cap. 3, qui horum pulchritudino (falla dos corpos Caelestes), delectanti Deos putauerunt[818] Sciant quanto is Creator speciosior est; a magnitudine enim speçiei et creaturae cognosçibiliter, poterat Creator horum viden. Alem das cousas, que a cada passo se achão na sagrada scriptura, das Stellas dos Caeos, da medida e Architectura do templo de Salamão, e outras muitas cousas, quando ajudão a conheçer Theologia as Mathematicas, mostrão os seculos antigos, e aquelle prinçipalmente no quoal se fez o conçilio Niçeno, o que se fez tambem neste secculo passado em tempo de Gregorio 13º no quoal como Nisseno se ouue de tractar o tempo da Paschoa e de outras festas mudaueis, na quoal cousa soo se contem toda a Ordem e gouerno da Repub. Cristam, porque a Mathematica e entre outras a Astronomia demostra os detreminados termos do anno e das partes delle, nota delligentemente os hequinoçios e os Solestiçios verdadeiros destingue tambem e mede os entrevalos variedade, e quantidade dos dias, e

[817] A expressão em itálico é acrescento posterior.

[818] Na expressão "delectanti Deos putauerunt", a primeira palavra está corrigida e as outras duas acrescentadas".

das noites; serue tambem a Metaphisica porque alem de se não entender sem Mathematica como accordão Platão e Aristot. na deuisão das Sçiençias e outras muitas cousas que deixo por me não [4r] prolongar muito não se pode, ao Phisico leuantar o entendimento as cousas de todo en todo separadas, e apartadas de quoaes quer matheria as quoaes contempla o Methaphisico, sem algum meio, porque se fara cego o entendimento, daquelle modo que acontesse a alguem que esteue muito tempo em hum carçere muito escuro quando se vee à Lus do Sol; pelo que he neçessario, que antes que hum se exercite, nas cousas menos abtractas, as quoaes se conçiderão na Mathematica, para que com maior facilidade possa aprender aquellas que são separadas, de toda a matheria senssiuel Ajudão tambem não pouco as Mathematicas a Philosophia natural e Dialectica como / ensina Proclo; porque alem de Aristotles traser a cada passo exemplos Gyometricos, particularmente de motu et quiete, de animalium incessu, de Caelo e metheour. os quoaes tambem deixo para abreuiar, que se não podem entender sem saber mathematica.

A phisica de Platão, por estar toda chea de numeros e figuras giometricas, se não pode entender sem mathematica; e por isso Platão no portal de sua Academia; pôs aquelle celebre dito, Ninguem entre que não saiba Gyometria etc e no 7º da Repub. manda que primeiro de todas as cousas aprendão as Mathematicas pelos varios proueitos, que ellas tem não soo, para aprender melhor as demais artes e sçiençias, mas tambem para bem administrar as Republica, para a agricultura, para as guerras, das quoaes cousas não faltão exemplos nas historias, dizem que Sulpiçio liurou todo o exerçito com a sçiençia dos Ecclipses. Colomo capitão do exerçito de Fernando Rey de Castella na Ilha Jomaica liurou todo o exerçito da morte com a mesma sçiençia. Thales comprou no campo milesco as oliueiras em flor porque sabia a grande sapa que avia de auer aquelle anno para mostrar que os Mathematicos se podem faser riccos se querem, mas ficão pobres por amor da Sapiençia.

Se atentarmos para a medeçina Galleno Prinçipe dos Medicos diz que se não ha de fiar a cura dos corpos dos medicos que não sabem os mouimentos do ceo e os tempos conuenientes (com a ignorançia dos quoaes muitas veses mata aquelle de quem se esperaua saude), porque os medicamentos pouco ou nada ajudão, antes muitas veses custumão empeçer dados fora do tempo conueniente.

Alem disto a arte de nauegar tão util e neçessaria ao genero humano que tem feito tão celebres os Portugueses ao mundo que com resão se podem por diante não somente aos Antigos Romanos, mas a todos os homens que antes delles nauegarão sem conheçimento da Astronomia e Cosmographia e como sem guia, sem cabeça, e sem razão, como ingenuamente confessão todos os scriptores da arte nautica. Acressentasse finalmente que os [4v] Gjometras não somente descreuem quoaesquer ediffiçios e toda a terra com suas partes Europa; Asia; Africa e o mundo nouo, ou America distribuindo a em seus climas a semelhança do ceo, mas tambem descreuem todas as partes çeo, dão seus lugares as strellas fixas, e aos planetas; Nem tão pouco aqui se accabão os louuores desta tão celebre sçiençia porque os historiadores (e antes delles[819] Platão), screuem que muito importa a hum capitão de exerçito, ser ou não ser Mathematico, para assentar os arraais, para de antemão escolher o lugar, para dillatar e apinhoar o exerçito para o ordenar em outras diuerssas formas para escolher caminhos, para cometer batalhas; porque a bandeira que tem na mão o Alferes, se ha de por no meo como cemptro donde, se quer faser pareçer aos contrarios traser pouca gente, forma hum circulo ao redor e se muita forma hum quadrado. Insigna o modo com que se hão de cortar montes diriuar Rios, fabricar Pontes, fazer Naos, situar Cauallaria, daqui e dali entre peoens, que se

[819] "delles" é corricção posterior por cima de "de".

alcança com artifiçio Gyometrico. Insina o modo para defender, e combater huma fortalesa, daqui nasçem os Marachões, vallos, torres leuadicas[820], e outras maquinas semelhantes, por onde a Giometria he a que tras estes proueitos à milicia, e a mesma com suas figuras fez admiraueis os varios[821] modos de peleijar, poucos soldados de Caesar, unindosse huma vez em forma de Cunha e romperão muitos milhares de sucambos, e sairão sãos e saluos. Outros 300 legionarios pondosse huma vez em circulo substentarão mais de 4 horas o ympeto de 6000 Mouinos etc.

Saragoça de Seçilia foi deffendida por Archimedes Mathematico da força e o impeto de Marcello, Capitão Romano, ao quoal elle e seus soldados chamauão Briareus, centimanos que quer diser homem de cem maos porque em aquelle combate enventou maquinas, e arremesoins tão espantosos com que fazia tal estrago nos Romanos que com grande espanto e medo dizião, que não peleijando contra os Gigantes, mas contra os deuses inmortaes, confiado na notiçia desta sçiençia, se atreueo o grande Archimedes a diser que se podia mouer quoalquer grande peso com quoaesquer forças o que não somente disse mas claramente demonstrou, e porque isto pareçia increhiuel a El Rey Eron pos em praxe a dita demonstracão, porque com grande façilidade elle soo com hua mão moueo e trouxe para sy hua grande e poderosa nao carreguada a quoal não podia mouer multidão de homens.

O mesmo Archimedes com a mesma notiçia descobrio em hua Coroa de Ouro, que o Rey tinha mandado faser, a quantidade de prata que os ouriues por engano tinhão nella mesturado sem a desmanchar. Destes e de outros muitos exemplos que pudera contar podemos colligir a grande neçessidade e proueito que esta Sçiençia tras consiguo.

Quem pode duuidar do gosto e contentamento que esta Sçiençia tras consigo, não achara outra com que mais se delectassem os [5r] Emperadores Reis e senhores do mundo; porque a quem não deleitarão os pombos de pao que Architas[822] fez voar, as Spheras de Archimedes e Pocidonio e Poçidonio, que apresentauão ao Natural toda a machina do ceo. E os quasi nouos millagres da naturesa que certo Claudio franças fez em Tiuure[823] na quinta do Cardeal Dester, ha mui poucos annos? porque fabricou muitos passarinhos, que com certos escondidos mouimentos de agoa se mouião e cantauão, e estando elles na maior armonia, appareçia subitamente huma coruja que logo os fazia callar, e despois que seria tornaudo hà musica com tanta suavidade que os vião, mais merecião nome de temerarios seos Julguauão, por falssos, que demasiadamente credulos seos tinhão por verdadeiros e o que mais he de espantar, quoando querião fazião hum Arco de çeo, que os Latinos chamão irix (que he o arco da velha) tambem e tão fremoso que era para louuar a Deos que deu tanta subtilesa de engenho para estas cousas ao humano entendimento.

Tambem contão de Alberto Magno que fabricou hua cabeça humana de Bronze que falaua com grande admiração dos que a vião e ouuião

E de Seuerino fez assouiar digo Seuerino Boesio, que com esta, Sçiençia fez tambem millagres, porque fez assouiar as cobras de metal Tanger Trombetas as statuas de Bronze, e outras cousas semelhantes. Passo pello muito proueito e notauel gosto, que tras comsigo o huso do longemira, enuenção espantosa, que em nossa ydade se achou; com a quoal se conheçem de muito longe as naos e forma dellas, seião de amigos, ou Enemigos, e do exerçito se conheçe a gente, as silladas, o numero dos yjnimigos, / as Bandeiras e ynsignias, e atee os proprios rostros claramente como se estiuessem presentes. No Çeo se vem de nouo hua grande multidão de strellas, que atee agora se

[820] A expressão "torres leuadicas" foi introduzida posteriormente para corrigir uma expressão ilegível.
[821] "varios" foi introduzido posteriormente.
[822] O nosso corrector substituiu "Archimedes" por "Architas".
[823] Nova correcção, por "Deuçeli".

não virão, nem conhecerão, as figuras, os mouimen/tos, e companheiros dos Planetas, e outras cousas semelhantes, as quoaes se se ouuessem de escreuer nunca puderamos accabar; por onde isto baste do muito que podera screuer etc.

Fim do Prologo.

Documento 16. Manuscritos de Lógica da BGUC[824]

Ms. 1143. "Compendium Logicae CC. a P. Ignatio de Mascarenhas anno 1636". Nas ff. [155v-156v] o cap. "Articulus 4us. Vtrum Mathematicae disciplinae habeant ueram rationem scientiae".

Ms. 1472. Anónimo, parece autógrafo do professor. Na f. 277r: "In caput 2 de scientia et demonstratione"; na 280r: "Circa scientiae definitionem quaestio 1ª"; 280v: "Definitio scientiae explicatur. Articulus 1us."; na 282r: "Vtrum theologia sit propria scientia hic definita. Art. 2us."; nas ff. 283r-284v: "Vtrum scientiae definitio Mathematicis conueniat. Articulus 3us".[825]

Ms. 2210. O autor é Pedro do Amaral, da Ordem Beneditina. O curso é datado de 1656 (f. 186r: "Finis Logicae R.P. Petri d'Amaral 4ª die Aprilis anno Domini 1656"). Na f. 132v: "Quaestio 1ª De scientia. Articulus 1us. Explanatur definitio scientiae[...] Articulus 2us. Vtrum scientia procedat per causam et per quam causam?; na f. 134r: "Articulus 3us. Vtrum scientiae mathematicae hic definiantur".

Ms. 2213. Por cima do título está indicado o nome "Fernando da Assumpção", especificando que era "pregador em Santa Cruz"; por baixo: "Manuel da Trindade"; na f. 205r, a data: Abril de 1652. f. [182r] Summa capitis 2i. De modis sciendi et demonstratione. Quaest. 1ª. Vtrum scientia bene definiatur? Articulus 1us. Explicatur scientiae definitio.[...] [182v] Articulus 2us. Vtrum scientia necessario procedat per causam?[...] [183r] Articulus 3us. Vtrum causa scientiae debeat esse proxima, et immediata, atque ut talis cognita?[...] [183v] Articulus 4us. Vtrum Mathematicae sint uerae scientiae ab Aristotele definitae?

Ms. 2215. É o curso de lógica de Domingos Barbosa, leccionado em 1631 e de que existe outra cópia em BNP cód. 4018. O título que leva é: Compendium Logicae Conimb. editum a P. Dominico Barbosa Societatis Iesus [sic]. Anno D. MDCXXXI. Na 5ª folha de guarda indica a lista de autores que devem ser estudados no âmbito da lógica: "Auctores qui ad Logicam examinandam adducuntur: Aristoteles. Boetius. Caietanus. Cursus Conimbricensis. D. Thomas. D. Damascenus. D. Augustinus. P. Petrus Fonseca. P. Franciscus Soarius. Plato. Nominales. Louanienses. Sacra Sciptura.

[824] Organizei uma lista de manuscritos de lógica da BGUC a partir de Abel Gomes De Almeida e Sousa, *Catálogo de Manuscritos (códices 2.205 a 2.309). Apostilas de Filosofia. I - Lógica*, Publicações da Biblioteca Geral da Universidade, Coimbra, 1942, e complementada por outras fontes secundárias. como p.e. em Gomes 1960. Desta lista, consultei apenas aqueles que possuíam alguma secção dedicada aos *APo*. Os manuscritos consultados, mas que não possuem um capítulo ou reflexão específica sobre o estatuto da matemática são os seguintes: 1765, 2208, 2211, 2212, 2216, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2224, 2227, 2228, 2230, 2233, 2234, 2235, 2260, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2272, 2279, 2286, 2287, 2296, 2298, 2303, 2308, 2377. Os que possuem aquele capítulo ou reflexão encontram-se indicados no seguimento da tese. O conteúdo é tradicional e segue a doutrina dos Conimbricenses excepto quando especificado.

[825] Sousa 1942 indica como título "Commentarium in logicam Aristotelis" e aponta a data de 1611 que, confesso, me escapou na consulta do documento.

Recentiores; Scotus. Pythagoras. Galenus. Venetus. Porphyrius". O manuscrito está transcrito acima, no documento 13.

Ms. 2217. "Compendium Logicae Conimbricensis. Traditum a Sapientissimo Patre Francisco Freire Collectum uero a Francisco da Veiga Anno Domini 1629". O artigo sobre a matemática resume o de Couto e ocupa as ff. [102v-103r]: "Articulus 4us. Num Mathematicae disciplinae uerae scientiae rationem induant? Dico 1º et ultimo: disciplinae non habent rationem uerae scientiae aristotelicae...".

Ms. 2223. É o curso de António Cardoso, leccionado em 1668. Na f. [458v], a "Quaestio 5ª. De scientia. [463v] Articulus 3us. Vtrum Methematicae, Ius ciuile, et canonicum sint uerae scientiae?" que se estende até à f. [464v].

Ms. 2226. Na 4ª folha de guarda: "Antelogium ad Philosophos Bracharenses". Na f. 1r: "Conpendium Logicae CC. traditum a sapientissimo magistro meo Andrea Cardoso, quod scripsi ego Emanuel da Rocha anno Domini M.D. LXIII". Na f. 188v está a "Disputatio 3ª." com o título acrescentado a lápis nos dias de hoje [De Demonstratione]. Na f. [189r] diz-se: "Quaeres 1º Vtrum haec difinitio conprehendat etiam demonstrationem Theologicam?[...] Quaeres 2º Vtrum haec definitio conprehendat demonstrationes Mathematicas?

Ms. 2268. F. [1r]: "Compendium Logicae Conimbricensis Tradita a Sapientissimo magistro meo Joanno de Sousa". F. [149r]: "Art. 4us. Vtrum Disciplinae Mathematicae sint verae scientiae?".

Ms. 2271. F. [1r]: "Compendium Logicae". F. [185r]: início dos *Apo*; f. [211r]: "Quaestio 8ª. De scientia"; f. [212v-213v]: "Articulus 2us. Vtrum Mathematicae disciplinae sint uerae scientiae".

Ms. 2273. F. [1r]: "Compendium Logicae Conimb. a S. Pe. Jacobo Pereira e Societate Iesu lectore in lucem prolatum". Ff. [243v-244r]: "Art. 4us. Vtrum Mathematica sit uera scientia definita ab Aristotele". Um segundo manuscrito com estas lições encontra-se na Biblioteca de Braga; ms. 439) e encontra-se brevemente descrito em Gonçalves da Costa 1978, 60 (na mesma página, n. 29, encontra-se ainda uma curta biografia de Diogo Pereira).

Ms. 2293. Anónimo começa *ex abrupto* com a Isagoge de Porfírio. Nas ff. [135v-136r], o "Articulus 4us. Quaeritur Vtrum Mathemathicae [sic] sint uerae scientiae".

Ms. 2295. F. [1r]: "Compendium Logicae Conimbricensis". A "suma cap. secundi" tem início na f. [290v] e o "Articulus 4us. Vtrum Mathematicae disciplinae uerae scientiae rationem induant" ocupa as ff. [294v-295r]. F. [295r]: "3ª conclusio. si nomine scientiae illae solum requirantur, quae certitudinem, et euidentiam habent; dicendum omnino etiam mathematicas dici proprias scientias, et disciplinas; quia perfectissimas demonstrationes conficiant; hoc est, certas et euidentes: et hinc est, quod Aristoteles in diuisione scientiae contemplatricis 6º Metaphysicae cap. 1º absque ulla additione mathematicas disciplinas recensuerit. Argumenta; quae pro mathematica fieri possunt solum probant hanc 3am conclusionem, scilicet, 1am et 2am numquam expugnabunt..."

Ms. 2305. Anónimo. Na última folha aponta-se uma dívida de 1629. Nas ff. [174r-175r] o cap. "Vtrum Mathematicae disciplinae sint scientiae hic ab Aristotele definitae. Art. 4us.".

Ms. 2306. Anónimo. Nas ff. 164v-165r possui o cap.: "Vtrum Mathematicae sint uerae scientiae".

Documento 17. Manuscritos de Lógica da BPE[826]

Cód. CXX/2-6 d. O título que apresenta é: "Compendium Logicae Conimbricensis traditum Reuerendissimo ac Sapientissimo patre praeceptoreque meo Antonio de barros factum vero ab Antonio Ferreira Anno Domini de 1636". Na 1ª folha de guarda, uma marca de posse: "Da Congregaçao de Estremoz". Este curso é aquele existente no manuscrito BNP cód. 4010, transcrito mais acima. O capítulo sobre a matemática ocupa as ff. [132r-133r]. Para uma breve descrição, veja-se Gonçalves da Costa, 253.

Cód. CXIX/2-23. O título é: "Compendium logicae CC, traditum a R. ac S. meo Ignatio de Carvalho e Societate Iesu accepit Ioannes Rodriges Anno Domini 1671". As folhas deste manuscrito não estão numeradas. No âmbito do comentário aos *Segundos Analíticos,* o artigo sobre o estatuto científico da matemática: "Articulus 3us Utrum Mathematicae sint uerae scientiae?" Na 1ª folha de guarda, encontra-se a indicação: "Da Congregacão do Oratorio dEstremoz". Para uma breve descrição, veja-se Gonçalves da Costa 1978, 259.

Cód. CXXI/2-27 d. O título é: "Compendium ad Logicam Aristotelis Traditum a P. M. Antonio da Fonçeca, Societatis Iesu. Scripsit Antonius de Britto Aranha. In Collegio Conimbricensi. Anno 1661". Na f. [279r] tem início o comentário aos *Segundos Analíticos* ("Tractatus 7us. De Posteriori Resulutione"); na f. [309v] o tratado sobre a teoria da ciência ("Quaestio 8ª. De Scientia"); na f. [311v] o capítulo sobre o estatuto da matemática, de acordo com a doutrina de Couto ("Articulus 2us. Vtrum Mathematicae sint verae Scientiae"). Sobre o autor e o manuscrito, veja-se Gonçalves da Costa 1978, 256-257, e n. 147; aí o leitor é remetido também para Rodrigues 1931-1950, III.1, 526. O curso de lógica de António da Fonseca existe num segundo manuscrito, da BPMP (ms. 1005), descrito brevemente em Gonçalves da Costa 1978, 143. Este professor deve ser o que frequentou e registou as lições de Domingos Barbosa leccionada em Lisboa, em 1630, e sobreviventes no manuscrito BNP cód. 4018, acima referido (doc. 13).

[826] Uma lista de manuscritos de lógica na Biblioteca Pública de Évora pode ser encontrada em Rivara-Mattos 1871. Desta lista consultei, além dos citados no corpo da tese, os seguintes manuscritos, que não possuem capítulo sobre os *Segundos Analíticos* ou sobre o estatuto da matemática: Cod. CXVIII/1-21, Cod. CXVIII/2-51, Cod. CX/1-3, Cod. CXVIII/2-49, Cod. CXVIII/2-18, Cod. CXVIII/1-7, Cod. CXXV/1-7 (curso de Inácio de Carvalho, terminando do *De Signis*, também este volume indica, na 1ª folha de guarda: "Da Congregacão do Oratorio dEstremoz"), Cod. CXVIII/2-46, Cod. CXVIII/2-47, Cod. CXVIII/2-19, Cod. CXVIII/2-45, Cod. CXVIII/1-8, Cod. CXVIII/1-16, Cod. CXVIII/2-4, Cod. CXVIII/2-6, Cod. CXVIII/2-10, Cod. CXVIII/2-14, Cod. CXVIII/2-15, Cod. CXVIII/2-34, Cod. CXX/2-1 d., Cod. CXXV/1-6.

C. Documento 18. Teses da BCM (primeira metade do século XVIII)[827]

Tese 3. Theses Mathematicas Augustissimae Deiparenti ab stella consecratas, Praeside P.M. Joanne Garçam Societ. Jesu, Propugnabit Ignatius da Sylveira Ejusdem Societatis In Collegio Divini Spiritus, Junii die 22 pomeridianis scholarum horis. Approbavit R.P. ac S.D. Ludovicus Fragozo Societ. Jesu, Academiae Cancellarius. Disputabitur: Quae nomenclatura SS. Deiparenti congruentior sit? Solis, an Stellae? Thesis prima. *Pro Euclidis Elementis*.[...] Thesis secunda *Pro Theodosii Sphaericis*.[...] Thesis Tertia *Pro Trigonometria*. [...] Thesis Quarta *Pro Astronomia*.[...] Thesis Quinta *Pro Geometria Practica*.[...] Thesis Sexta *Pro Optica*.[...] Thesis Septima *Pro Re Militari*. [...] Thesis Octava *Pro Geographia*.[...] Thesis Nona *Pro Phonurgia*. [...] Eborae, Cum Facultate Superiorum, ex Typographia Academiae Anno Domini 1703.

Tese 4.[828] *Triumphus Mathematicus* sub auspiciis caelestis illius signi inoccidui, quod Ubique prodigiosum non modo in terris grande, quin etiam in Caelo apparuit Magnum: cuius Tanta est dignitas, & excellentia, Ut, posthabita communi lege, antequam praelium iniretur, annuente altissimo, Una cum fructu triumphavit suo; Victricis, inquam, & totius Sapientiae Sedis, Magna Dei Matris totus in septem acies distribuitur. Praeclaras huiusce triumohi causas, Ducente Joanne Garçam Societatis Iesu, Hyeronymus de Carvalhal Ejusdem Societat. alumnus Singillatim demonstrabit in Collegio Spiritus S. hujus Mensis die 30 Vespere solitis Scholarum Horis. Annuit Triumpho R.P. ac S.D. Ludovicus Fragozo Societ. Jesu, Academiae Cancellarius. Disputabitur: Quaenam inter humanas scientias evadat Princeps? Primatum sibi vendicabit Mathema. Prima Acies *Elementa Euclidis*[...] §1. Maior angulus opponitur maiori lateri [...] Eborae, Cum Facultate Superiorum, ex Typographia Academiae Die 21. Octobris Anno Domini 1702.

Tese 12. Demonstrationes Mathematicas, Beato Joanni Francisco Regis consecratas, Praeside R.P. ac S.M. Dominico Pinheyro Societ. Jesu, Mathesis Professore, Antonius Nunes Ejusdem Societatis Singillatim demonstrabit in Regali Eborensis Academiae Aula 15 huius mensis Praevidit R.P. ac S.D. Emmanuel de Mira Societ. Jesu Academiae Cancellarius. Disputabitur: Utra sibi vendicet Geometria, Scholastica in pulvere litterario, an B. Joannis Francisci Regis Practica in Missionibus exercendis? Demonstratio I. Frequentiora per Mathesim Universam Problemata exponit solvenda. Immerito nonnulli Philosophi Mathematicis disciplinis strictam scientiae rationem denegarunt; eas tamen, non solum inter veras scientias recensemus, sed nullam aliam, quae scientiae nomine potiori jure ornari possit, a Deo Opt. Max. in terris relictam judicamus. Innumeras prope, & subalternas species complectitur Mathematica, omnium earum anima est Geometria, praecipue elementaris. Pro hac ejusmodi problemata usu ipso frequentissima solvenda proponimus: *Duae rectae lineae nequeunt habere segmentum commune* [...] Eborae, Cum facultate Superiorum, ex Typographia Academiae Anno Domini 1721.

---

[827] Estas teses encontram-se num volume com a cota 4C4-32 e que apresenta o título "Dissertações Académicas sobre Matemática (número de registo 3224). Não foram incluídas na parte do apêndice dedicada às fontes impressas, porque a sua integração nesta tese é de todo excepcional. Com efeito, são todas do século XVIII, saindo fora do âmbito cronológico deste estudo. Ainda assim, clarificam de tal forma a solução portuguesa do debate, que são introduzidas à laia de conclusão.

[828] A tese 11, defendida por um Vicente Quaresma em 1717 apresenta o título semelhante: "Triumphalem Matheseos currum".

Tese 13. Reverendissimo, ac Religiosissimo in Christo Patri P. Michael Angelo Tiburino, Societatis Jesu Praeposito Generali XIV Astronomicam coronam, in qua Societas nostra Intermicantibus Septem Planetarum Circulis Symbolice adumbratur, Ac Selectissimis Mathematicae Gemmis graphice interpungitur, Elaborante R.P. ac S.M. Dominico Pinheyro Societ. Jesu, Mathesis Professore, Reparatori suo, ac Regio Maecenati per manus Hyacinthi da Costa ejusdem Societ. ante pedes sistit, ac consecrat Mathesis Eborensis in Academia Aula [espaço em branco, o dia não foi preenchido] huius mensis Vespere. Grati animi tesseram confirmavit R.P. ac S.D. Emmanuel de Mira Societ. Jesu Academiae Cancellarius. Coronae inscriptio: Utri R.R.P.P Generalium Astronomica Corona potissimum debeatur: Thyrso, quia in Eborensem Academiam primus Mathesim introduxerit? an Michaeli, quia jam pene amissam restauraverit, ac ad pristinum decorem restituerit? [...] Eborae, Cum facultate Superiorum, ex Typographia Academiae Anno Domini M.DCCXXI.

Tese 14. Symbola Mathematica. Euclidis Elementa, Trigonometriam tum Rectilineam, tum Sphaericam, Astronomiam, & Militarem Architecturam illustrantia, non injucundis intertexta paradoxis, et festiua Problematum, Lemmatum, ac Aenigmatum varietate interpuncta, diviniori lunae, Pulcherrimae sine macula, sine defectu Plenissima, Beatissimae scilicet Virgini a gratia, interpretante R.P., ac S.M. Hyacintho da Costa Societ. Jesu, Matheseos Professore, explicaturus offert Franciscus dos Santos ejusdem Societatis In Regali Eborensis Academiae Aula die huius mensis Vespere. Approbauit R. P., ac S.D. Emmanuel de Mira Societ. Jesu, Academiae Cancellarius. Quaestio Honoraria: Quid Diviniori Lunae commendabilius; in Novilunio Plenam nasci? An Plenilunio perenni eclipsim non pati? Symbol. I. Pro Euclidis Elementis: Ariadnae filium ad plusquam Dedaleum universae Matheseos Labyrinthum sine errore percurrendum dirigit. Si teneas, error abest. Paradoxo: Se hum fio de 16 palmos v.g. o augmentares por todos os dias da eternidade de sorte, que no primeiro dia lhe acrescenteis a metade, que são 8 palmos; no segundo dia a metade, do que lhe accrescentastes no primeiro dia; e assim accrescentando sempre no dia subsequente a metade, do que accrescentastes no dia antecedente: exhaurida a eternidade por impossível, eu vos direi o determinado numero dos palmos que virá a ter este fio augmentado por toda a eternidade. §1. Inter omnes Matheseos Disciplinas primum jure perquam optimo gradum obtinent Euclidis Elementa, seu Elementaris Geometria, utpotequae, tanquam ductrix, ad omnes alias sine errore dirigit percurrendas. Pro hac insigniora tum Problemata, tum Theoremata sovanda proponimus. In omni triangulo angulus maior opponitur maiori lateri[...] Eborae, Cum facultate Superior, ex Typographia Academ. Anno Dom. 1725.

Tese 15. Theses Mathematicas, Deiparae Sanctissimae A bona morte, Praeside M. Antonio Nunes Societ. Jesu, Mathesis Professore, consecrat Emmanuel Viegas ejusdem Societatis explicaturus in Regali Eborensis Academiae Aula die [não foi escrito o dia] huius mensis vespere. Censuit R.P. ac S.D. Franciscus de Sande Soc. Jesu Acad. Cancel. Anteloquium Honorarium: Vbi Deipara Sanctissima omni gratiarum splendorem Luna plenior in Conceptionis exortu, an in Mortis occasu? In utroque. Geometria Elementaris. Possibilis est quadratura Circuli. Inter innumeras prope species, quas complectitur Mathematica, primum jure merito locum obtinere debet Geometria Elementaris, utpotequae ad reliquas dignoscendas facem praebet. Pro ea sit theorema. Si duo triangula habuerint habuerint duobus lateribus latera duo aequalia, item angulos ad verticem aequales, erunt & bases, & anguli ad basim, ac tota triangula aequalia.[...] Eborae, Cum facultate Superiorum, ex Typographia Academiae Anno Domini 1726.

Tese 21.[829] Conclusiones Mathematicas Divo Joanni Nepomuceno Soc. Jesu Patrono Consecratas, Praeside R. P. ac S. M. Francisco Ribeyro Soc. Jesu Matheseos Professore, defendit Josephus Godinho ejusdem Societatis In Regali Eborensis Academiae Aula die [] Maii vespere. Praevidit R. P. ac S. D. Joannes Garçam Soc. Jesu Academiae Cancellarius [...]. Conclusio I. [...] Inter omnes Matheseos disciplinas primum jure perquam optimo gradum obtinet Euclidis Elementaris Geometria, utpotequae, tanquam ductrix ad omnes alias sine errore dirigit percurrendas. Pro hac insigniora tum Problemata, tum Theoremata proponimus. Super data recta triangulum aequilaterum constituam. [...] Eborae, Cum facultate Superiorum, ex Typographia Academiae Anno Domini 1735.

Tese 26. Sex Mathematica Subsidia ad Artem Bellicam Perquam utiliter spectantia, Et a totidem invictis belli Ducibus exercita, Magnae Dei Genetrici Virgini Mariae Parentique ipsius Annae Sanctissimae, Praeside R. P. ac S. M. Bernardino Correa Societ. Jesu, Matheseos Professore D. O. S. Michael de Lima ejusdem Soc. Defensurus in Regali Eborensis Academiae Aula, die [] hujus mensis vespere. Approbavit R. P. ac S. D. Joannes Garçam Soc. Jesu, Academiae Cancellarius [...]. Disputabitur An Mathematica inter humanas scientias evadat Princeps? Micat inter omnes Mathematica, velut inter ignes Luna minores Horat. l. I. Od. 12. Subsidium primum [...] Eborae, Cum facultate Superiorum, ex Typographia Academiae Anno Domini 1739.

Tese 29. Conclusiones Mathematicas. Praeside R. P. ac S. M. Josepho Godinho Societ. Jesu, Matheseos Professore, defendet Emmanuel Mendes ejusdem Societ. In Regali Eborensis Academiae Aula die [16] hujus mensis vespere [Junii]. Annuit R. P. ac S. D. Joannes Valente Societ. Jesu Academiae Pro-Cancellarius [...]. Quaestio ventilanda inquirit: Utrum Mathematicae disciplinae inter alias scientias primatum potiori jure sibi vendicet? [...] Eborae, Cum facultate Superiorum, ex Typographia Academiae Anno Domini 1742.

Tese 30. Conclusiones Mathematicas, Praeside R. P. ac S. M. Joanne de Borja Societatis Jesu Matheseos Professore, defendet Thomas de Campos ejusdem Soc. In Regali Eborensis Academiae Aula die [] hujus mensis vespere. Approbavit R. P. ac S. D. Joannes Valente Societ. Jesu, Academiae Vice-Cancellarius [...]. Discutietur: Utrum Mathematica eo reliquis scientiis praestantior sit, quo potiori jure scientiae nomen sibi vendicat? [...] Eborae, Cum facultate Superiorum, ex Typographia Academiae Anno Domini 1743.

Tese 32. Theses Mathematicas, Illustriora Elementorum Specimina, universae Matheseos Fundamenta, Penitiora Terrae, caelique Arcana, Solis, ac Lunae Labores Medullitus eviscerantes, In Obsequim Pleniores, ac Pulcrioris Lunae Pleno semper Vultu indefectibiliter fulgentis, Purissimae, inquam, Virgini A Conceptione, Praeside M. Philippo Pereyra Soc. Jesu Mathematices Professore, Demonstraturus proponit Paulus de Mesquitta ejusdem Societ. In Regali Artium Collegio Conimbricensi die 25 hujus menis solitis Scholarum horis vespere. [...] Specimen primum. Frequentiora per Mathesin universam Problemata exponit solvenda. Immerito nonnulli Philosophi Mathematicis disciplinis strictam scientiae rationem denegarunt; eas tamen, non solum inter veras scientias recensemus, sed nullam aliam, quae scientiae nomine ornari possit,

[829] A tese 22 e 25 são semelhantes a esta.

a Deo Opt. Max. in terris relictam judicamus. Innumeras prope, & subalternas species complectitur Mathematica, quas inter nobiliorem locum obtinet Astronomia, & omnium earum anima Geometria, praecipue elementaris. Pro hac ejusmodi problemata usu ipso frequentissima solvenda proponimus: *Datum angulum rectilineum* [...] Conimbricae. Ex Typ. in Regali Artium Collegio Soc. Jesu, Anno Domini 1718.

Tese 35. Theses Mathematicas Irretitas elementaris Geometriae Lineas, intrincatos Trigonometriae Calculos, perspicuos Astronomiae Radios, ingeniosa Militaris Architecturae Inventa propalantes, ac propugnantes, Radios Dirigente Orientis Sole Xaverio SS. Praeside M. Paulo de Mesquitta Soc. Jesu, Matheseos prrofessore, Demonstraturus proponit Xavier Franciscus ejusdem Societatis, In Regali Artium Collegio Conimbricensi, die 30. Aprilis solitis scholarum horis vespere. [...] Quaestio honoraria: Num Divus Xaverius caelestis Geographus, an Geometra totum orbem mensuraverit?[...] Tanta est Geometriae utilitas, ac excellentia, ut totius Mathematicae anima nuncupetur; nec tantum in Mathematicis disciplinis, verum etiam in aliarum scientiarum materiis eximia ejus utilitas conspicitur: hoc optime expertus est Plato, cujus Academiae foribus inscriptum legebatur *Nullus Geometriae expers accedito*. Sit igitur Theorema I [...]. Conimbricae. Ex Typ. in Regali Artium Collegio Soc. Jesu, Anno Domini 1721. Cum facultate Superiorum.

Tese 38. Fulgentissimos Mathematicae Splendores Colendissimo Scientiarum Patrono, Sanctissimo, Scilicet, Aloysio Gonzagae, Praeside R. P. Ignatio Martins Soc. Jesu, Matheseos Professore, Expositurus offert Aloysius da Sylva ejusdem Societ. In Regali Artium Collegio Conimbricensi die [] hujus mensis, vespere. [...] Quaestio Principalis: Utrum purae Mathematicae sint verae, & rigorosae scientiae? [...] Conimbricae. Ex Typ. in Regali Artium Collegio Soc. Jesu, Anno Domini M.D.CC.XXX

D. Traduções

Documento 19. Alessandro Piccolomini

Comentário sobre a certeza das ciências Matemáticas
Prefácio

Que as demonstrações matemáticas possuem o primeiro grau de certeza, ó ilustríssimo Fernando, declara-o Averróis no comentário à *Metafísica* 2, 16, acerca daquelas palavras de Aristóteles: que não se deve procurar obter a certeza matemática em todas as coisas. Esta citação dessa autoridade que é Averróis, se alguma vez a leram, quase todos os latinos que acaso conheci, não só os mais antigos, como Santo Alberto, São Tomás, Marsílio ou Egídio, mas ainda os mais recentes, como Zimarra, Suessano, Aciaiolo, e tantos outros, a uma só voz, como se cada um repetisse o anterior, interpretaram que Averróis afirmou isso porque o Matemático demonstra a partir do que é mais bem conhecido, tanto de nós como da natureza, porquanto só ele utiliza, ou, pelo menos, só ele utiliza em mais alto grau a demonstração que se chama *potissima*, pela qual ao mesmo tempo se torna conhecido com certeza o que é o efeito, assim como a sua causa. Quanto a mim, embora na minha adolescência, induzido pela autoridade de autortes tão eminentes, me tenha resignado com a sua opinião e com a sua interpretação daquele passo, em seguida, contudo, à medida que, dedicando mais tempo às disciplinas matemáticas, investiguei o assunto mais a fundo, tão grande distância me impediu de persistir na mesma opinião, que considerei que as demonstrações dos Geómetras e dos restantes matemáticos nem eram demonstrações *potissimae* nem sequer se aproximavam destas. Na verdade, esta minha maneira de ver, embora ficasse demonstrada aos meus olhos de forma inabalável e se fundamentasse em grande número de argumentos, contudo, julguei que a devia guardar para mim próprio, sob pena de as minhas palavras parecerem paradoxais, até que, descobrindo que o próprio Proclo pensava da mesma forma, levado por uma enorme satisfação intelectual, por ter encontrado uma autoridade tão credível, defendi frequentemente, daí em diante no futuro, a mesmíssima coisa, sem qualquer ambiguidade, e demonstrei, com argumentos e citações de autoridades, que tal opinião não era estranha à Filosofia peripatética. Desta ideia, a que aderi, posso aduzir como testemunho muitos homens doutos, por meio dos quais esta mesma ideia é agora provada. E isso é o que muitas vezes te afirmámos, ó ilustríssimo Fernando, nas nossas lições e agora é nossa intenção expor neste pequeno comentário. Nele, propomo-nos realizar duas tarefas. Em primeiro lugar, pretendemos demonstrar, com argumentos e citações de autores consagrados que as demonstrações matemáticas não são as demonstrações *potissimae* que Aristóteles definiu nos *Segundos Analíticos*. Em segundo lugar, para que não pareça, por causa do que foi dito, que destruímos a opinião de Averróis no comentário à *Metafísica* 2, é nossa intenção identificar a causa, já alegada, pela qual se possa dizer que as disciplinas Matemáticas possuem o primeiro grau de certeza. Estas coisas, que acabei de mencionar, constituem o nosso objectivo neste tratado. Mas, para que isto se possa fazer da forma mais conveniente, deveremos começar por explicar sucintamente qual é a especificidade, a tarefa e a matéria das ciências matemáticas; o que nelas são os princípios, problemas ou teoremas, em que partes se dividem estes e ainda o que nelas significa "resolver" e "compor", e outras coisas do mesmo género. Todas estas coisas poderão ser mais bem explicadas se em primeiro lugar se expuserem de forma sucinta algumas observações sobre a própria demonstração, o seu meio e potência. Antes de tudo, porém, devemos precisar e firmar

alguns conceitos ligados à disciplina da lógica, em pouquíssimas palavras, para que melhor possa ser exposto, em seguida, aquilo que pretendemos demonstrar. Porque devemos em primeiro lugar expor aquilo que pretendemos mostrar em último, como diz Aristóteles no livro 3, 49 do *De anima* e no livro 2, 89 da *Física*, abordaremos o assunto por esta ordem.

Capítulo undécimo. Se podemos dizer que a certeza matemática tem origem na força das demonstrações *potissimae*.

Retomamos aquela autoridade de Averróis, no comentário ao 2º da *Metafísica*, que nos propusemos investigar no início deste pequeno comentário nas nossas primeiras palavras. Ela é a seguinte: as demonstrações matemáticas estão na primeira ordem de certeza. Praticamente todos os latinos, como Alberto, Egídio, Marsílio, Linconiense (citado por Zimarra), enfim, quase todos os latinos, se acaso leram esta autoridade, consideraram ser verdadeira por esta razão, porque acontece que as demonstrações matemáticas dão a causa e o ser e, por isso, são *potissimae*, o que é o mesmo, pois o que é mais conhecido da natureza é a causa e não o efeito. Zimarra, porém, porque acaso pensava que isto não era totalmente verdadeiro, fez uma distinção e considerou determinadas disciplinas matemáticas como puras e outras como imperfeitas e aproximadas de nós. Considerando assim (além do facto de que nada diz que possa ser compreendido), manteve a opinião dos anteriores, pois admite que as demonstrações matemáticas, pelo menos as puras, dão a causa e o efeito, e por isso são *potissimae*. Pelo contrário, nós combateremos em primeiro lugar tal interpretação e opinião desses, em seguida, identificaremos a causa do erro dos que assim pensam e, ainda assim, defenderemos a autoridade de Averróis por outra razão.

Em primeiro lugar, deve-se ter em conta que, de entre os quatro géneros de causas, o matemático não pode demonstrar nem por meio da causa eficiente, nem por meio da causa final. Sobre a causa eficiente, ninguém duvida, visto que o matemático não considera o movimento, senão como metáfora. Contudo, não devemos demonstrar por metáforas, como asseguram Aristóteles e Averróis nos *Segundos Analíticos*, no livro do *De Caelo* e no *De Anima*. No que diz respeito à causa final, há quem tenha tentado mostrar, com grande esforço, que se pode encontrar um bem nas Matemáticas e, por isso, um fim, pois que o fim se pode trocar com o bem, como diz Aristóteles no primeiro livro da *Ética*. Mas todo o seu esforço é vão, porque se enganam ao acreditar que obter um bem em alguma ciência e demonstrar por causa final são a mesma coisa; pelo contrário, erram sobremaneira, porque o bem nas Matemáticas vem de fora. Com efeito, como dissemos acima, ao falarmos sobre o fim matemático, é certo que aquelas ciências são utilíssimas para todas as outras disciplinas e possuem também, em si mesmas, uma agradabilísssima especulação**,** e é assim que pensa Aristóteles no capítulo 3 do livro 13º da *Metafísica*, onde parece dizer que existe um bem nas Matemáticas. Assim também Simplício, na hesitação que mostra sobre o assunto, e que deixa sem solução, no primeiro livro da *Física*. Contudo, uma coisa é dizer isto, outra é dizer que demonstram por causa final, pois que Aristóteles afirma expressamente, no capítulo 3 do livro 3 da *Metafísica*, que não existe um fim nas Matemáticas. Também defendem o mesmo Alexandre e Coménio; nem podem pensar de outra forma, pois as Matemáticas se ocupam da quantidade, que não é uma potência activa, nem sequer, ainda que nos fosse concedida a capacidade de imaginar, poderíamos descobrir por que razão, ou por qual fim os ângulos alternos internos em rectas paralelas são iguais, por exemplo. Concluimos, pois, que as demonstrações matemáticas não podem ser obtidas por meio de causa eficiente ou final.

Sobre a causa material, Aristóteles parece considerar o exemplo matemático neste género de causa, no livro 2 dos *Segundos Analíticos*, e outros até, como Egídio ou Linconiense (citado por Zimarra), apresentam outros exemplos, nos quais as demonstrações são imputadas à matéria, mas inteligível, não sensível. Contudo, a matéria inteligível é a própria quantidade, colocada na imaginação, como afirmámos acima, ao tratar sobre a matéria matemática. Têm razão, pois, os que consideram desta maneira com base nas palavras de Averróis, no capítulo 34 do livro 7º da *Metafísica*, quando este afirma que, embora as matemáticas abstraiam da matéria sensível, contudo não da inteligível. Não faltou quem, na esteira da opinião de Averróis do livro 1º da Física, quando afirma que o matemático apenas considera a causa formal, sustentasse que o matemático não demonstra por matéria ou por qualquer outro género de causa, a não ser apenas por causa formal; e quanto às demonstrações ditas por causa material, respondem que não são por causa material por esta razão: é que todas as partes de uma definição se consideram formas (disso é testemunha Averróis, no livro 2º da *Physica*, capítulo 28). Com efeito, embora de entre as partes da definição uma seja uma forma mais imperfeita do que outra e a diferença última seja mais perfeita do que todas as precedentes, contudo todas são formas É por isso que se alguém demonstrar que o homem é corruptível porque possui qualidades contrárias, demonstraria a partir da forma mais imperfeita, mas ainda assim seria uma forma. Porém, estas opiniões podem ser reunidas numa só, visto que a parte precedente numa definição, embora seja uma forma, contudo, em relação à parte seguinte assume a natureza da matéria. Com efeito, tudo o que é mais imperfeito em relação ao seu intrínseco mais perfeito, como se pode ler em Averróis, assume a natureza de matéria. Podiam ainda ser conciliadas de forma diferente, mas isto nada tem que ver com o assunto.

Voltando pois ao nosso propósito, afirmamos que, excluída também a causa material, ou entendida daquela forma (como foi dito) resta somente a causa formal. Há que verificar, portanto, se se encontram demonstrações matemáticas *potissimae* neste género de causa, porque se não se encontram neste género de causa, em consequência, poderá concluir-se que não se encontram em nenhum, como se disse.

Contudo, que não se possam encontrar igualmente nesta causa formal, argumento em primeiro lugar: o meio de toda a demonstração *potissima* é uma definição ou de uma propriedade ou do sujeito. O meio das demonstrações matematicas não é deste tipo, logo é evidente o que dissemos. O argumento é apresentado em Camestres. A maior é evidente para todos. Com efeito, embora uns creiam que o meio é uma definição do sujeito, outros, de uma propriedade, ainda assim todos concordam num dos dois. Quanto à menor, é esta: percorrendo todos os teoremas de Euclides, Teodósio, Arquimedes, entre outros, por exemplo, se se examinar com atenção o já mil vezes referido teorema 32 do primeiro livro dos Elementos, reconhecer-se-á que o ângulo externo, que aí é colocado como meio para provar uma propriedade do triângulo, que é ter três [ângulos iguais a dois rectos], não é definição nem do triângulo (como é evidente), nem da propriedade. Na verdade, tanto o triângulo em si mesmo, como o ter três [ângulos iguais a dois rectos], não carece do ângulo externo para a sua definição, visto que, ainda que este não exista, continua a ser triângulo e a ter três [ângulos ângulos iguais a dois rectos]. O mesmo será manifesto em praticamente todos os outros teoremas e problemas de Euclides e, assim, fica claro a menor e, em consequência, a nossa conclusão.

Além disso, toda a demonstração *potissima*, tem um meio, que é a causa imediata do próprio efeito, isto é, da propriedade. Contudo, em nenhuma demonstração matemática se encontra tal [meio]. De onde se conclui o que dissemos. A maior é evidente porque Aristóteles, no livro 2º dos *Segundos Analíticos*, afirma que, embora de

um efeito (por exemplo o corrimento das folhas nas árvores) possam ser várias as causas (a saber: o ter folhas largas, e o congelamento da humidade), contudo, uma apenas será a causa própria e imediata e convertível (a saber: o congelamento). Por outro lado, prova-se a menor por esta razão: porque as propriedades matemáticas não podem decorrer de uma causa extrínseca, como dissemos um pouco mais acima, mas como dependerão de causa formal (na verdade, já deixámos de parte a matéria), se não há acção na quantidade, nem sequer razão para a acção, como diremos mais abaixo? E por isto não há ninguém que possa dizer por que, na natureza e forma do triângulo, acontece que o ângulo externo seja maior do que qualquer [ângulo] interno oposto, facto que é provado, como uma propriedade, na proposição 17 do primeiro livro de Euclides. Por isso, fica demonstrado quanto se disse.

Podemos aduzir um terceiro raciocínio: apenas deve haver um meio imediato e verdadeiro de uma propriedade do sujeito, com que se possa completar uma demonstração *potissima*, mas as propriedades matemáticas não possuem tais meios únicos e imediatos. Logo, conclui-se tudo o resto. A maior é clara, visto que o meio é a causa, logo o único meio verdadeiro, porque única e própria é a causa de qualquer coisa, como refere Aristóteles, no segundo do *De Generatione*, e no segundo da *Física*. A menor prova-se por isto: porque as propriedades matemáticas se encontram nos sujeitos sem qualquer ordem de prioridade. Com efeito, a verdadeira ordem daquelas provém do facto de que derivam do sujeito e da sua forma, porque, logo que é apresentado um fluxo deste género, é igualmente apresentada a ordem de prioridade da natureza, porque um [a unidade] enquanto um [a unidade] não pode produzir imediatamente senão um [a unidade], como se considera na obra de Aristóteles, passim. Porém, as propriedades matemáticas não podem ter tal ordem ou resultado, ou fluxo do sujeito, porque a quantidade não é um princípio activo, como se pode ler em Averróis, no 4º do comentário à *Física*, 84. Precisamente porque isto é verdadeiro, vemos que os matemáticos demonstram as mesmas propriedades dos mesmos sujeitos partindo de meios diversos. Com efeito, que o triângulo possui três [ângulos], provam-no de uma maneira Téon, Euclides, de outra Campano, e de outra ainda Proclo, que notou isto mesmo que eu digo. Para mais, a demonstração que Proclo faz acerca do ter três [ângulos iguais a dois ângulos rectos], parece partir de um meio mais profundo do que a demonstração de Téon, pois não aceita qualquer [ângulo] externo, mas demonstra o seu propósito a partir da perpendicular interna. Também Temístio, no 2º da *Física*, 89, afirma claramente que nas matemáticas a mesma conclusão pode ser demonstrada através de diversas e diferentes premissas. Simplício também expôs isto mesmo no 2º da *Física*, último capítulo, segundo a divisão de Averróis.

Se alguém disser, porém, que embora muitas possam ser as demonstrações de uma mesma propriedade, contudo uma apenas será *potissima*, através de um meio imediato, pode ser respondido que isto é falso porque Proclo defende claramente que nas matemáticas se podem fazer diferentes demonstrações de propriedades, e perfeitas de igual modo. Além disso, temos Platão, que, como diz Filópono, no primeiro dos *Segundos Analíticos*, propunha sempre aos seus auditores que demonstrassem algum problema, louvavando-os de igual forma, ainda que o demonstrassem de maneiras diferentes, porque, não obstante, o demonstravam, como fez a propósito da descoberta das duas meias proporcionais, para a duplicação do cubo. Platão sabia, pois, que a natureza das disciplinas matemáticas era tal que as propriedades destas podiam ser demonstradas de forma diversa.

Por outro lado, embora as propriedades matemáticas possa ser demonstradas de forma diversa (como disse), contudo parece que, como Proclo assinala acerca do [teorema] 32 do primeiro [livro dos Elementos], se deve dizer que será mais estimada

aquela, de entre todas as demonstrações da mesma propriedade, que, com percurso mais curto e menor número de silogismos, concluir o propósito. Embora defenda alguma diferença entre aquelas, contudo, visto que não há uma diferença específica, nada impede que, no que respeita à necessidade do próprio meio, possam ser consideradas iguais, isto é, que todas sejam consideradas capazes para a conclusão, por necessidade última.

Mas porque tudo isto, apresentado a favor da prova da premissa menor do argumento, parece estar dependente do facto de que a quantidade não é um princípio activo, deve ser, portanto, investigado mais a fundo. Digo pois, que toda a acção existe por razão [ratione] da forma introduzida na matéria primordial, porque a matéria primordial enquanto tal nada realiza; daqui se segue, além disso, que, para que produza algum sujeito, é necessário que seja provido de uma forma substancial, da qual forma, (porque sendo dada, como se lê em Averróis, no terceiro do *De Coelo*, se dá tudo o que dela provém), resultam imediatamente aqueles acidentes, que lhe competem. Por mediação de todas estas coisas, do próprio sujeito emanarão as suas acções. Em consequência, qualquer forma substancial adscreve a si-mesma as suas propriedades, mesmo aquelas que muitas vezes nos são desconhecidas, por determinada ordem da natureza. Logo, um qualquer conhecedor da natureza das coisas conhecerá aquela diferença última, que apenas existe em acto, como diz Aristóteles na *Metafísica*, 7, 3, ou a própria forma substantial de um qualquer sujeito, que poderá usar para deduzir as propriedades, visto que (como disse) as propriedades derivam das formas por determinada ordem, e [assim] se encontram no sujeito. Por exemplo, se observar por indução, que só os homens têm capacidade de rir, digo que esta é uma propriedade do homem. Visto que esta acompanha a diferença última do homem, se esta diferença for conhecida, dela farei uso para demonstrar aquela propriedade, através, contudo, da mediação da definição da propriedade. Visto que assim é, mas que a quantidade, por outro lado, é o mais imperfeito de todos os acidentes (na verdade é ela apenas que, de entre todos os acidentes e sem ter origem numa forma, acompanha a matéria desde sempre, como se lê em Averróis no de sub. orb. e no primeiro da *Física*, 63, e ainda no *Epit. Metaph*.) segue-se que nenhuma causa de acção poderá ser atribuído à quantidade. Com efeito, embora a quantidade, se a destruirmos por meio de algum limite, o adquira a partir da natureza das formas, visto que diferentes formas das coisas reclamam para si diferentes limites, contudo, eliminando todo o limite, não se junta a nenhuma forma substancial. E por isso, diz Proclo, acerca do teorema 1 dos Elementos, na página 28, que a matéria como matéria pode aumentar infinitamente, mas é impedida pelas próprias formas e, por esta razão, Aristóteles, no terceiro da *Física* nega que o infinito se possa prolongar por adição, pois é o avançar na direcção da forma que é causa da firmeza, sendo a matéria a causa do infinito. Isto assim acontece porque a quantidade é coeterna com ele, mas sem limites e, por natureza, é anterior a qualquer forma substancial. Com efeito, não temos em conta nem a conhecida forma quimérica, a que chamam forma de corporeidade, nem a genérica, nem a específica, nem o conhecido corpo metafísico, que Alberto considerou, imitando Avicena. Por outro lado, nenhum dos Gregos as supôs, nem sequer Averróis, como se pode ver em muitos passos, e sobretudo no *Epit. Metaph*. Na obra dos verdadeiros Peripatéticos, a forma de corporeidade é uma qualidade sem limites da matéria-prima, à qual matéria, considerada desta forma, anterior a qualquer forma substancial, Amónio chama sujeito indefinido no seu capítulo acerca da substância do seu comentário às *Categorias*. Em conclusão, a quantidade não pode ser razão do agir.

Quanto aos que argumentam à maneira dos sofistas que, pelo facto de que dez homens arrastam uma nau, mas oito não, parece que o número seja a causa daquela

acção, e que, pelo facto de que se for agudo o ângulo da extremidade da espada, fere muitíssimo, mas se for obtuso, não fere, parece obrigar a reconhecer que os ângulos motivam acção, entre outras coisas deste género, a tal ponto se enganam manifestamente no seu raciocínio, ou são enganados, que não são merecedores de resposta. Com efeito, visto que a quantidade é um acidente imperfeitíssimo e não associa a si qualquer matéria actuada, mas acompanha a que é sem forma, não será considerada no número das potências activas, nem das razões de acção. Daqui se conclui, em consequência, que se podem demonstrar, na verdade, por diversos meios as mesmas propriedades dos respectivos sujeitos, e desta forma fica esclarecido a menor do último argumento, logo, tudo o resto fica provado. Ainda se podia acrescentar uma outra razão, apresentada por Simplício. Com efeito, diz Simplício uma coisa admirável no segundo da *Física*, 89, a saber: que este predicado "ter três ângulos iguais a dois rectos" não é convertível, desde logo, com o triângulo rectilíneo, porque, embora todo o triângulo tenha três [ângulos], contudo, nem tudo o que tem três [ângulos] é triângulo, pois existe uma certa figura quadrilátera que os possui. Eu pensei durante muito tempo como podia isto ser verdadeiro, mas não pude percebê-lo com o meu intelecto, de maneira que pudesse jurar que isso é falso. Com efeito, Simplício não pode estar a referir-se nesse passo a figuras curvilíneas, sob pena de cometer uma falácia do primeiro tipo, ou seja, por ambiguidade. A nós, porém, satisfaz-nos o facto de que Simplício tenha descoberto o modo como isto possa, ainda assim, ser verdadeiro porque, sendo pelo menos Simplício desta opinião, assim se pode utilizá-la na nossa argumentação. Em toda a demonstração *potissima*, a extremidade maior deve ser convertível com a menor, pois que [esta] é uma propriedade daquela. Mas nas Matemáticas não é assim. A maior é evidente, e a menor parece ser verdadeira por esta posição de Simplício, que há pouco expus.

Poderia aduzir muitas mais razões que mostram que as demonstrações matemáticas não são *potissimae*, mas estas são suficientes, principalmente, visto que tenhamos autoridades admiráveis. E em primeiro lugar Proclo, eminente autor nas Matemáticas. Com efeito, Proclo, acerca do primeiro dos *Elementos* , página 21, diz que muitos elementos, isto é, muitas proposições de Euclides, podem ser elementos de forma recíproca, coisa que não poderia suceder se demonstrassem através de causas verdadeiras, pois nada pode ser causa de si próprio, e de uma coisa, há somente uma definição, como se lê em Aristóteles, no sexto dos *Tópicos*, capítulo 3. Acrescenta ainda que nem todos os teoremas de Euclides se encontram ligados entre si mesmos sempre por determinada ordem, como que por encadeamento, pois seria extraordinariamente difícil, para não dizer impossível, descobrir tal ordenação. E por esta razão (diz ele), diferentes [teoremas] demonstram o mesmo de forma diversa, sem que um seja melhor que o outro, a não ser pelo facto de que é, por acaso, mais curto. Com efeito, diz na página 17 que a Geometria usa de todos os instrumentos da Dialéctica. Em outro passo, defende que deduz frequentemente por redução ao absurdo, sendo que esta dedução deve ser considerada na categoria da demonstração por signo, como se lê em Averróis no primeiro do De Caelo, 94. Contudo, na página 47, diz Proclo que as razões dos Geómetras ganham a sua força demonstrativa e necessidade da matéria que lhes serve de sujeito, e não da natureza da demonstração. O que poderia ser mais claro? Por outro lado, na página 10 diz que nem todas as demonstrações matemáticas possuem o mesmo grau de certeza. Além disso, na página 46 escreve estas palavras claríssimas e evidentes: "Muitos pensaram que a geometria não investiga a causa nem o "porquê"; Anfínomo é desta opinião, tomando por base [o texto de] Aristóteles". Que procuramos mais a favor desta tese? Sobretudo, visto que Aristóteles, na *Ética* e Eustrácio, no mesmo passo, ao determinar a causa por que as Matemáticas permitem um acesso fácil e evidente, mesmo

aos jovens, declararam que a sua origem estava não na força da demonstração, mas na matéria que lhes serve de sujeito. Mas isto chega para provar que não se podem encontrar nas Matemáticas demonstrações potissimae, que ofereçam as causas imediatas.

Capítulo XII. Sobre qual seja a verdadeira causa por que as disciplinas matemáticas foram colocadas por Averróis no primeiro grau de certeza.

Resta agora que não deixemos pendente a opinião de Averróis sobre o primeiro grau de certeza. Consideramos que esta opinião é verdadeira, não só apoiados na autoridade deste eminente autor, mas também persuadidos da própria verdade. Admitimos, pois, que deve ser atribuída às disciplinas matemáticas a primeira ordem de certeza, mas consideramos que a causa desta ordem não foi correctamente identificada pelos Latinos. Qual será, portanto, a verdadeira causa desta certeza? Aquela que Aristóteles indica no livro 6º da *Ética* e no 7º da *Metafísica*, e que os Autores Gregos corroboraram e confirmaram. Na verdade, interrogando-se Aristóteles sobre a razão por que os jovens não podem tornar-se especialistas em Direito, Filosofia ou Ciências da Natureza, mas podem tornar-se Matemáticos, imediatamente aponta a causa, a saber: é que as Matemáticas assentam na abstração, enquanto os princípios das outras disciplinas são obtidos por experiência. Os jovens, porém, não são destituídos, pelo contrário são extraordinariamente aptos para abstrair. São estas as férteis palavras de Aristóteles. Com efeito, visto que os princípios naturais e as próprias coisas naturais e até as Metafísicas são conhecidos pela apreensão dos efeitos por parte dos sentidos após uma longa experiência, e visto que isto requer um longo período de tempo, o maior esforço e observação constante, não é de admirar que esteja vedado o seu acesso aos jovens, que, com efeito, não podem ser experientes por causa da sua idade. Ao invés, as coisas matemáticas, visto que existem por abstração, apresentam-se aos nossos sentidos por si mesmas, completa e profundamente, e desvendam-se na sua totalidade. Nem tornam apenas evidente aos nossos sentidos as suas propriedades, mas também os sujeitos e as formas destes, visto todas estas coisas serem quantidades. É que a quantidade é a mais apreensível de todas as coisas que se apreendem com os sentidos (como é óbvio e eu assim o demonstrarei). Embora as coisas naturais mostrem o seu agir aos nossos sentidos, contudo mantém ocultissimamente imersas no seio profundo e obscuro da natureza as diferenças últimas, isto é, as próprias formas e substâncias de que manam as propriedades e as acções, e não se iluminam para a nossa razão, por pouco tempo, senão por meio de uma longa e constante observação dos efeitos. Das palavras de Aristóteles torna-se evidente a causa da certeza matemática. Isto mesmo reconheceu Simplício, que, no 1º livro do *De Anima* XI, diz que a causa da certeza das matemáticas é o facto de estas se ocuparem da quantidade. "As quantidades", como ele mesmo diz, "são coisas sensíveis e possuem causas sensíveis, e, por isso mesmo, são conhecidas por nós". A mesma ideia, confirma-a Aristóteles no livro 7º, 37 da *Metafísica*, quando diz que as coisas naturais não podem ser abstraídas como as coisas matemáticas, porque possuem matéria determinada, posta em acto e limitada por tal ou tal forma. Não podemos conhecer esta limitação sem longa prática e observação. Por esta razão, porque as coisas matemáticas são passíveis de abstração, como dissemos, não reclamam para si matérias limitadas. Com efeito, o círculo não se define nem por ouro nem madeira, nem por qualquer outra coisa determinada. Visto que a facilidade de abstração nasce de uma maior ou menor determinação e limitação à matéria, segue-se que aquelas coisas que não são determinadas em acto a nenhuma matéria, mas são coeternas com a matéria despojada, serão passíveis de abstração ao mais alto grau, e, por isso mesmo, serão

fáceis de conhecer, certas e manifestas. Por conseguinte, a quantidade, sendo um sensível universal, não está adstrita a uma matéria limitada e, por isso nada tem de oculto, mas desvenda-se e torna-se evidente, na sua totalidade, para nós.

Se alguém disser que também aqueles acidentes naturais são sensíveis concretos e, por isso, produzem sensação mais concreta e evidente, responderei que deste argumento apenas se conclui que esses acidentes se manifestam em relação ao ser, mas não em relação às causas, que permanecem profundamente escondidas nas substâncias das coisas.

Se porém, ainda se argumentar que também o movimento é um sensível comum, tal como a magnitude e que, além disso, o movimento possui as suas propriedades e as suas causas, como se torna claro nos livros 4º e 6º da Física e que, portanto a ciência que trata do movimento, ou seja, a ciência natural, será tão certa, como a ciência que versa sobre a quantidade, que é a Matemática: a isto podemos responder que, se considerarmos o movimento em comum abstraído da matéria, na medida em que é um contínuo, como o considera Aristóteles no livro 6º da Física, então essa consideração será matemática e nada obstará à nossa tese. Se, pelo contrário, for considerado como um movimento num corpo celeste ou animal, ou limitado por qualquer outra forma, então, visto que tem origem e mana de princípios próprios, e impõe limites à matéria que lhe é própria, tornará difícil e árduo o seu conhecimento. Conclui-se pois, das palavras de Aristóteles e dos seus antigos comentadores que não é sem razão que as disciplinas matemáticas são certas e que o são, não por força das suas demonstrações, mas por razão do seu próprio objecto. Afirma isto mesmo, de forma categórica, Proclo, no livro 1º dos Elementos, página 47, onde escreve estas palavras legítimas: "as demonstrações geométricas tiram a sua "necessidade" a partir da sua matéria de estudo". Que de mais claro se pode desejar nesta matéria? Contudo, mais claramente ainda, o próprio Aristóteles assinala a causa da certeza matemática, a saber: é que não encontramos aí matéria limitada, a qual é a causa destruidora da certeza e da ciência. No livro 2 da *Física*, na verdade, escreve estas palavras: "a certeza da matemática não deve ser procurada senão nas coisas desprovidas de matéria". Com efeito, a quantidade, devido à sua imperfeição, visto que é coeterna com a primeira matéria e não está adstrita a nenhum objecto limitado, em consequência, facilmente se abstrai de toda a matéria. Por herança, as ciências matemáticas obtiveram a certeza a partir de um objecto familiar e não estranho aos sentidos. E se porventura alguém se admirar de como é que a quntidade que é uma propriedade da matéria primeira, e está a ela ligada desde sempre, facilmente se abstrai da matéria, e de como é que, na definição do seu ser, os objectos matemáticos não admitam a própria matéria como meio de transporte, enquanto o intelecto, que é abstracto por sua natureza, não pode ser definido nem descrito sem matéria sensível (parece que devia acontecer o contrário): a esta admiração podemos facilmente acorrer, dizendo que isto acontece devido à imperfeição da quantidade. Com efeito, quanto mais perfeita é uma coisa, tanto mais exige uma matéria limitada e organizada. Ora o intelecto, enquanto forma e forma nobre, de longe mais perfeita que a quantidade, exige matéria mais limitada e determinada e, por isso, não pode ser descrito sem aquela. Como porém, a quantidade não acrescenta a si esta matéria nem outra, e não carece de nenhuma disposição limitada de matéria, não é de admirar que seja passível de abstração no mais alto grau. E, por esta razão gera um conhecimento mais certo e apreensível.

Conclusão

Mas já se disseram muitas coisas talvez em excesso. Como conclusão deste nosso estudo, afirmámos que é esta, sem qualquer dúvida, a opinião da escola peripatética e aquela que estava no espírito de Aristóteles: a de que as disciplinas matemáticas estão na primeira ordem de certeza, não por causa das demonstrações *potissimae*, que não se encontram nem são reivindicadas naquelas, mas tão-somente por causa da matéria que constitui o seu objecto e sobre que versam as disciplinas de tal espécie. E foi isto que propusemos defender desde o início deste tratado, como objectivo primeiro. Muitas outras coisas, que se podiam acrescentar a esta opinião, deixo-as para serem melhor estudadas pelo espírito mais perspicaz daqueles que vierem a ler estas nossas palavras. Basta-me o facto de ter sido o primeiro (que eu saiba), nesta época, a cheirar esta verdade e a proporcionar a outros mais doutos a oportunidade de o fazer.

Documento 20. Sebastião do Couto

Commentários do Colégio Conimbricense da Companhia de Jesus a toda a Dialéctica de Aristóteles Estagirita (Em Mogúncia, na oficina tipográfica de João Albino, 1606). [Comentário] ao Livro I dos *Segundos Analíticos*. Questão 1ª, artigo 4º, pp. 355 (erradamente apresentada como a 345)-358.

Artigo 4º: Se as disciplinas matemáticas se revestem do estatuto da verdadeira ciência.

A parte afirmativa a tal ponto parece ser verdadeira para os matemáticos, que não pouco se irritam connosco, por a submetermos a discussão. Na verdade, invocam, a seu favor, em primeiro lugar, a autoridade. Com efeito, diz Platão no livro 7º de *A República* que o olho da alma, que as outras disciplinas tornam cego por causa da incerteza dos objectos e variedade das opiniões, se restabelece com as disciplinas matemáticas, e de novo desperta para a contemplação da verdade. Com estas palavras, claramente quer dizer que a Matemática é não só uma ciência, mas uma ciência perfeitíssima; a ponto de acreditar que o Filósofo não deve ter em tão grande apreço a investigação de outras causas, como a da formal e a material, de que se ocupam os matemáticos. Por esta razão, pois, como ensina Aristóteles no capítulo 7º do 1º livro da *Metafísica*, nunca esclareceu a causa eficiente nem a final, porque não são consideradas pelos matemáticos. Além disso, o próprio Aristóteles, no texto 15 do 2º livro da *Metafísica*, e no capítulo 3º do 1º livro da *Ética*, utiliza a matemática como o modo mais exacto de demonstração, e, no capítulo 11º do 1º dos *Segundos Analíticos*, para mostrar que a primeira figura é a mais adequada para demonstrar, diz que os Matemáticos, e quase todos os que demonstram o *propter quid*, fazem uso daquela.

Dão o seu assentimento os mais sérios comentadores de Aristóteles; Alexandre, no final do 2º livro da *Metafísica*, afirma que o mais firme género de demonstração é o matemático. Averróis, no 2º comentário ao livro primeiro da *Física*, afirma nunca em parte alguma ter encontrado demonstrações *simpliciter* mais perfeitas ou em maior número, do que na Matemática. Que se poderá acrescentar? Não há filósofo de algum nome, que não confesse que as Matemáticas ocupam o primeiro lugar de certeza e de evidência entre todas as ciências, coisa que se confirma abertamente nestes comentários na introdução da *Física*. No entanto, não poderia isto ser verdadeiro, se não participassem do verdadeiro estatuto da ciência, pois o conhecimento científico é mais evidente e mais certo, do que qualquer conhecimento obtido discursivamente, excepção feita à fé divina, e à [ciência] que dela provém. Em consequência, se as matemáticas superam as restantes ciências devido a esta dupla capacidade, não podem ocupar um lugar aquém da dignidade da ciência. Acrescenta a isto que o próprio termo "matemáticas" dá não pequeno crédito a este ponto de vista, pois é formado a partir do vocábulo grego μάθησις que significa "disciplina", como se as matemáticas fossem as disciplinas por antonomásia, como escreveu Célio Rodigino no capítulo 30º do livro 7º do *Livro dos Ensinamentos da Antiguidade*[830].

Além disso, os matemáticos apresentam argumentos. O conhecimento que se obtém por meio de um discurso a partir de uma causa verdadeira e próxima é ciência na verdadeira e própria acepção do termo; ora, as matemáticas são assim, logo, devem ser contadas entre as ciências. Da premissa maior e da consequência, ninguém duvida.

[830] Célio Rodigino é pseudónimo de Lodovico Ricchieri, humanista autor da obra enunciada (Rovigo, 1469-1525).

Provam a menor, em primeiro lugar, recorrendo à autoridade de Aristóteles que, no capítulo 1º do livro 6º da Metafísica ensina que as matemáticas possuem princípios, causas e elementos; em seguida por meio de argumentos, pois duas causas são as mais aptas para demonstrar, a formal e a material; mas o matemático demonstra por meio de ambas. Ora, que [o matemático] demonstra por meio de causa formal confirma-se da seguinte forma: Aristóteles, no capítulo 7º do 2º da *Física* diz que nas matemáticas o *propter quid* remete para a causa formal, porque remete para a definição, na qual terminam, por último, as questões matemáticas. Logo, entende Aristóteles que as matemáticas procedem por definição e que esta constitui a causa formal. Além disso, parece que não pode ser negado que os objectos matemáticos possuem as suas definições essenciais, que são usadas na demonstração.

Acerca da causa material, o mesmo ensina expressamente Aristóteles, no capítulo 11º do 2º dos *Segundos Analíticos* onde, para provar que uma dada demonstração procede por causa material, aduz um exemplo tirado das matemáticas, que se encontra na proposição 31 do 3º livro dos Elementos. A sua opinião é concluída por uma de duas maneiras. Em primeiro lugar, porque as propriedades que se provam nas matemáticas, possuem um objecto acerca do qual são provadas, mas o objecto é a verdadeira causa material, logo, se é utilizado na demonstração, obtém-se conhecimento por causa material própria. Em segundo lugar, porque as partes integrantes de um qualquer todo, são remetidas para a matéria, tal como aquele [todo], assim ensina Aristóteles no capítulo 3º do texto 31º do 2º da *Física*. Mas os matemáticos tomam, nas suas demonstrações, no lugar do termo médio, as partes assim entendidas; logo, a sua ciência é obtida por meio de causa material. A menor é a tal ponto certa, que Aristóteles, no texto 11º do capítulo 2º do 1º da *Física* pretende que apenas ao Geómetra compete utilizar o modo de provar que recorre a segmentos e secções. A maior, além da autoridade do Filósofo, prova-se deste modo: as partes integrantes são causas verdadeiras do todo, pois o todo tem o seu ser formado a partir das partes, mas estas não podem referir-se a outro género de causa; logo, são causas materiais, e, por conseguinte, não se pode negar que as matemáticas são adquiridas por meio de causas internas e que são verdadeiras ciências.

Para solucionar esta questão, deve admitir-se em primeiro lugar que não há controvérsia sobre se as Matemáticas podem ou devem ser chamadas ciências por designação genérica, mas se participam da natureza da ciência que Aristóteles descreveu na sua definição. Na verdade, sobre o primeiro ponto, é certo que as Matemáticas se podem chamar ciências em absoluto, pois que participam, mais que as outras disciplinas, das mais afamadas e distintas condições da ciência, a evidência, sem qualquer dúvida, e a certeza, razão por que as Matemáticas são colocadas na divisão da ciência contemplativa, que Aristóteles examina no 6º da *Metafísica*, cap. 1, sem que aí tenham lugar por acréscimo; pelo contrário, são designadas disciplinas como que por antonomásia, como dissemos. Ainda que os próprios matemáticos se contentem apenas com este título, de forma alguma entraremos em picardia com eles [por isso], quanto ao segundo ponto, contudo, não é assim.

Em segundo lugar, deve supor-se que os objectos matemáticos podem ser considerados de duas formas. Em primeiro lugar, como se encontram na natureza das coisas, em segundo, como são considerados pelos Matemáticos. Considerados do primeiro modo, possuem causas verdadeiras, como os restantes objectos naturais, pois a quantidade *secundum se* é um acidente físico, que assume ser verdadeira acção da causa eficiente que opera com vista a algum fim, e isto num corpo, como numa verdadeira causa material. Por outro lado, visto que todo o objecto real possui uma essência verdadeira, que pode ser definida, quer sendo considerada em comum, quer pelo menos

determinada em alguma espécie, e visto que a ciência *propter quid* se adquire por meio de definição, é certo que se podem demonstrar por meio de definição essencial algumas propriedades acerca da quantidade, que é o objecto da matemática, e que [elas] se podem tornar conhecidas por meio de ciência, tomada em sentido estrito, e como foi definida por Aristóteles. Porém, os mesmos objectos, considerados do segundo modo, não possuem causa eficiente nem final, como ensina Aristóteles no 5º da *Metafísica*, cap. 2, pois o Matemático considera a quantidade abstraída da matéria e dos acidentes sensíveis, mas a quantidade assim considerada não pode ser produzida naturalmente por qualquer causa efectiva; por seu lado, o que não é produzido por um agente, carece igualmente de fim, porque não há fim em parte alguma, a não ser onde existe um agente que opere com vista a esse fim.

Das palavras anteriores, segue-se igualmente que estes objectos, tal como são tratadas pelo matemático, não possuem uma causa própria, material, ou formal, isto é, não possuem nem matéria próxima nem forma física; pois aquilo que [o matemático] abstrai da matéria sensível, como tal, não tem assento em matéria próxima, nem é modelado por uma forma física, coisas que se encontram sempre ligadas aos objectos sensíveis. Disse-se "causa própria material", ou "formal" porque o objecto se considera matéria em relação às propriedades e uma definição essencial se designa forma em relação àquilo que define, embora de forma menos apropriada; sobre estes aspectos existem igualmente diversas opiniões, sobre se são usados ou podem ser usados nas demonstrações matemáticas.

Nesta controvérsia, seja a primeira conclusão a seguinte. As disciplinas matemáticas não usam no processo demonstrativo causas verdadeiras *a priori*, e, consequentemente, da maneira como aqui são tratadas não são as verdadeiras ciências definidas por Aristóteles. Esta conclusão é comum entre os filósofos, e no que diz respeito à segunda parte, ela não precisa de prova, desde que a primeira fique bem provada, pois Aristóteles apenas designa por ciência o conhecimento que procede a partir de uma causa incluída na demonstração. A primeira parte, portanto, tira-se de Aristóteles, do 2º livro da *Ética a Eudemo*, capítulo sétimo, onde afirma que nas matemáticas os princípios não existem na realidade, mas por uma certa analogia; e de Platão, livro 7º da República, que defende que os Matemáticos sonham a respeito da quantidade, sobretudo porque não têm em consideração a sua natureza. Daqui se tira a primeira confirmação da [nossa] asserção: para que uma ciência, principalmente uma ciência especulativa, possa demonstrar as propriedades de um objecto por meio de causas verdadeiras, deve conhecer a essência e os princípios daquele objecto. Contudo, não há nada que os matemáticos conheçam menos do que a natureza e a essência da quantidade, logo, não podem utilizar uma causa verdadeira. A maior é evidente, visto que a principal causa da demonstração é a definição essencial do objecto. A menor tornar-se-á clara para aquele que folhear todos os volumes dos matemáticos, pois em parte alguma encontrará explicados, quer a essência da quantidade, quer os seus princípios.

Em segundo lugar, os princípios, por meio dos quais os matemáticos demonstram as suas conclusões, são de tal ordem que, mesmo que não existissem, ainda assim verificar-se-iam aquelas propriedades; logo, não são causas *per se*. A ilação é válida, porque a causa *per se* é aquela sem a qual o efeito não pode ocorrer. A premissa é evidente mesmo na primeira demonstração de Euclides; com efeito mostra [Euclides] que os lados do triângulo são iguais porque são linhas traçadas do centro para a circunferência de círculos iguais, contudo, ainda que fosse impossível traçar os círculos, ainda assim o triângulo teria os lados iguais, pois essa propriedade pertence ao triângulo *per se*, não tendo origem no círculo. Por isto se torna claro ser totalmente inútil a

resposta de alguns, que, para defender que esta demonstração procede a partir de uma causa *per se*, afirmam que a igualdade dos lados do triângulo é causada *per se* por este facto: porque os lados são linhas pelo menos possíveis de traçar do centro para a circunferência de círculos iguais; de facto, não têm em conta que, feita a suposição de que a figura circular seria impossível [de traçar], ainda assim os lados do triângulo haviam de ser iguais, desde que nenhum deles fosse prolongado atá mais longe.

O mesmo pode ser mostrado naquela demonstração em que se prova que um triângulo possui três ângulos iguais a dois rectos, que é a 32ª do primeiro livro, pois o meio daquela demonstração é que se se prolongar um lado do triângulo, o ângulo externo é igual aos dois internos opostos, onde mesmo o próprio nome refuta os matemáticos; com efeito, se aquele ângulo é externo ao triângulo, como pode fazer-se que seja a causa da propriedade interna do triângulo? Além disso, ainda que, como acima se argumentava, não existisse o ângulo externo, o triângulo não deixaria, por essa razão, de ter a sua propriedade. Se, por outro lado, responderem que não pode suceder que o triângulo tenha três ângulos iguais a dois rectos, sem que o ângulo externo corresponda aos internos [opostos], [afirmamos que] daí não se segue imediatamente que isto seja a causa daquilo; pelo contrário, do facto de que o triângulo possui três ângulos iguais a dois rectos, segue-se que o ângulo externo tenha a referida correspondência, razão por que a argumentação será *a posteriori*. A conclusão prova-se em terceiro lugar, porque os matemáticos utilizam muitas vezes círculos nas suas demonstrações e muitíssimas mais vezes utilizam deduções por redução ao absurdo, mas em nenhum destes métodos procedem a partir de causas, como ficou claro. O primeiro [método] está patente na primeira, na sexta, na quarta e na oitava do primeiro livro. O segundo, na maior parte daquelas demonstrações, que Euclides apresenta no decurso [da sua obra].

Segunda conclusão. As disciplinas matemáticas não podem demonstrar as suas propriedades através de verdadeiras causas *a priori*. Esta conclusão, como é evidente, decorre da primeira. Com efeito, uma ciência não ignora nenhuma daquelas coisas sujeitas à sua abstracção e que podem conduzir ao conhecimento absoluto do seu objecto, logo, se a matemática não toma em consideração as causas das suas demonstrações, nem a natureza do seu objecto, nem os seus princípios, isto acontece, sem dúvida, porque estas coisas transcendem a sua abstracção e os seus limites. Isto prova-se da seguinte forma. A matemática separa a quantidade de todo o objecto e princípio eficiente, logo não pode saber, a partir dela, o que é objecto real, o que é acidente, o que afecta a substância por esta ou aquela razão; porém, as propriedades da própria quantidade não se seguem *per se* e como de uma causa a partir da quantidade a não ser quando considerada de alguma destas maneiras; logo, se a matemática não alcança nenhuma destas coisas a partir da sua própria abstracção, não pode demonstrar por meio de verdadeira causa. Confirma-se da seguinte forma: a quantidade *per se* e enquanto é determinado objecto natural, pertence ao físico; logo, a consideração das propriedades reais, que dela se seguem *per se*, é competência do mesmo, por esta razão as coisas que são consideradas pelos matemáticos, não podem depender *per se* da quantidade segundo o seu ser real, mas ligam-se a ela por acidente e, consequentemente, não podem ser demonstradas *per se*. Daqui se retira outra confirmação. Praticamente todas as propriedades que são demonstradas nas matemáticas surgem do encontro casual de pontos, linhas e figuras, logo, não são demonstráveis *a priori*. A dedução é boa e aristotélica, como fica estabelecido pelo que se disse. O antecedente será evidente para quem percorrer cada uma das propriedades, pois um dado triângulo ser equilátero, um triângulo ser construído sobre uma dada linha, um ângulo ser recto, ou não, e coisas do mesmo género, acontecem, ou por acaso, ou por capricho.

Mas contra-argumentarás: vá, seja verdadeiro que aconteça que algumas figuras existem ou se imaginam na quantidade; contudo, se isto se supuser, poderá o matemático provar as propriedades que daí se seguem por meio das suas definições essenciais, pois o ser visual acontece por acidente à linha, e ainda assim, se isso se supuser, o perspectivo deduz as suas conclusões *a priori*. Responder-se-á negando o que se assumiu, pois a consideração das figuras segundo o ser real pertence também ao físico, pois as figuras são qualidades, de acordo com a opinião usual, razão por que pertencerá ao mesmo físico indagar as suas definições essenciais e mostrar as [suas] reais propriedades; o matemático, porém, apenas considera a figura como ela surge na imaginação, e não toma em atenção se é qualidade ou quantidade; donde não pode defini-la *per se* e a partir das suas competências, nem, por isso, mostrar as suas verdadeiras propriedades *a priori*. A propósito do perspectivo (sobre se demonstra *a priori*, ou não, discuti-lo-emos no capítulo décimo) o caso é diverso, porque não abstrai de toda a matéria sensível, e dessa parte quase poderá construir verdadeiras definições. Por esta razão pretendemos que estas duas conclusões sejam entendidas das ciências matemáticas puras, como são a geometria e a Aritmética, pois as mistas, como a astrologia, a música e a perspectiva, da parte em que são ciências naturais, podem apresentar verdadeiras causas.

Aos argumentos enunciados no início, deve retorquir-se, primeiro com autoridades, que nada do que foi apresentado é contrário à nossa posição: concedemos, pois, que as demonstrações matemáticas, ao supor alguns princípios conhecidos *per se*, são muitíssimo evidentes, e que isto pretenderam os autores aí citados, negamos, porém, por causa das razões aduzidas que aqueles princípios incluem as causas das conclusões; nem Platão pretendeu que o espírito fosse encorajado para o saber pelas matemáticas por elas serem verdadeiras ciências, pois no mesmo passo as designa de sonhos de quantidades, mas porque são evidentes e fáceis. Aristóteles, por sua vez, explicou de forma suficiente a sua opinião nos passos citados a favor da nossa opinião, e naqueles passos que se apresentam no argumento não significa senão que os matemáticos sobressaem pela evidência da demonstração; pelo contrário, o passo do primeiro dos *Segundos Analíticos*, capítulo undécimo, pouco favorece os matemáticos, pois Aristóteles parece aí estabelecer uma distinção entre o matemático e aquele que demonstra o *propter quid*. A mesma opinião possuem os restantes autores, quando designam as matemáticas de mais evidentes e certas que as restantes, ou seja, em relação a nós: porque usam meios evidentíssimos *in cognoscendo*, mas não *in essendo*; de onde se tira que possuem conclusões mais certas *secundum se* as restantes ciências; pois as matemáticas são mais evidentes nos princípios, e também *secundum se*, do que a física ou a ética. Por esta mesma clareza na prática pedagógica, estas ciências obtiveram por sorte o nome de "disciplinas"; pois na aprendizagem damos maior valor à evidência dos princípios e à clareza do discurso, ainda que não inclua uma causa.

A menor, que afirma que o conhecimento matemático é obtido por meio de causa, deve ser negada por meio do auxílio de argumentos. Para uma primeira prova daquela, respondemos com São Tomás, primeiro da *Física*, capítulo primeiro, que Aristóteles, no sexto da *Metafísica*, não entende por elementos, princípios e causas verdadeiras causas *in essendo*, mas princípios de conhecimento comuns e manifestos, em que se apoiam as restantes [demonstrações], quer contenham causa, quer não. Para uma segunda prova, deve negar-se que os matemáticos demonstram por causa formal e material, mesmo [estas sendo] menos próprias; provamos, com efeito, que nas matemáticas nenhumas definições essenciais são ensinadas e que Aristóteles não ensinou o contrário, mas defendeu que os matemáticos recorrem à definição como causa formal, entendendo por "definição" as descrições e explicações acidentais.

A segunda parte da mesma prova, sobre a causa material, a tal ponto convence alguns autores da nossa opinião a concordarem com a matemática, que reconhecem que a matemática, embora de facto não faça uso de qualquer demonstração *a priori* na demonstração de qualquer conclusão, pode utilizar, contudo, algumas tiradas da causa material, e que, no que toca a essas conclusões, é uma ciência verdadeira e aristotélica. Contudo, não advertem estes autores que, enquanto concordam com as matemáticas de uma parte, de outra discordam consigo mesmos. Com efeito, como afirmámos na segunda conclusão, as coisas que se sujeitam à abstração de uma qualquer ciência, são examinadas por aquela todas sem excepção; logo, se a matemática não usou até agora quaisquer princípios de demonstração *a priori*, isso é sinal manifesto de que nenhuns possui.

Portanto, quanto ao primeiro modo de provar que nas matemáticas há causa material, concedemos que existe um qualquer objecto [possuidor] das propriedades que os matemáticos tratam. Negamos, porém, que esse objecto possa ser utilizado na demonstração pelos mesmos matemáticos, visto que não consideram a natureza ou essência de nenhum objecto real, como existe em si mesmo, mas na forma como se apresenta à imaginação, e que sob esta representação não existe um princípio verdadeiro e real das suas propriedades, o que faz que não possa ser assumido na demonstração *propter quid*.

Em relação ao segundo modo também reconhecemos que nos objectos, sobre os quais há divergência entre matemáticos, se encontram partes integrantes, mas negamos que elas sejam reconhecidas pelos matemáticos como entidades verdadeiras e reais. Com efeito, se não abarcam a totalidade do objecto sobre que se debruçam sob esta consideração, como foi dito há pouco, também não abarcarão as suas partes integrantes. Na verdade, quando os matemáticos utilizam, para demonstrar, segmentos e partes, não os tomam como princípios de um todo e como o integram, mas como tendo uma certa comensuração e proporção, coisas que advêm totalmente quer às partes da quantidade, quer às partes da qualidade, de forma que concluem que esta ou aquela comensuração ou proporção existe no todo. Nem sequer Aristóteles outra coisa afirma, senão que os matemáticos usam na demonstração segmentos; contudo, não ensina que provem demonstrativamente.

BIBLIOGRAFIA

A. Edições de referência de autores da Antiguidade

Aristóteles:

Analytica Posteriora: Ross 2001.
Analytica Priora: Ross 2001.
Physica: Ross 1960.
De Caelo: Allan 1955.
Metaphysica: Jaeger 1960.
Ethica Nicomachea: Bywater 1959.
Ethica Eudemia: Walzer-Mingay 1959.
De Anima: Ross 1959.
[Problemata] Mechanica: Dehò 1982 (texto grego) e Dehò 2000 (texto grego e tradução italiana)

Cícero:

De Finibus Bonorum et Malorum: Rackman 1971.
Academica: Rackman 1972.

Diógenes Laércio:

Vitae philosophorum: Hicks 1958.

Euclides:

Elementa: Heiberg-Stamatis 1969-1972.

Proclo:

In Euclidem (*In Primum Euclidis Elementorum Librum Commentarii*): veja-se Friedlein 1967.

Ptolomeu:

Syntaxis (=*Almagesto*): Halma 1815-1816.

Sexto Empírico:

Contra Geometras: Bury 1971.

B. Manuscritos

Manuscritos da BACL:
Ms. 1809 A. (aulas de lógica de Jerónimo Álvares)
Ms. 491 V (aulas de matemática de João Delgado)

Manuscritos da BGUC:
Ms. 1143
Ms. 1472
Ms. 2210
Ms. 2213
Ms. 2215
Ms. 2217

Ms. 2223
Ms. 2226
Ms. 2268
Ms. 2271
Ms. 2273
Ms. 2293
Ms. 2295
Ms. 2305
Ms. 2306

Manuscritos de Lógica da BNP:
COD. 1899
COD. 2007
COD. 2008
COD. 2009
COD. 2033
COD. 2034
COD. 2035
COD. 2075
COD. 2079
COD. 2207
COD. 2433
COD. 2434
COD. 2438
COD. 2442
COD. 2443
COD. 2444
COD. 2445
COD. 2449
COD. 2451
COD. 2452
COD. 2457
COD. 2459
COD. 4010
COD. 4017
COD. 4018
COD. 4019
COD. 4024
COD. 4025
COD. 4030
COD. 4031
COD. 4770
COD. 4943
COD. 5043
COD. 5068
COD. 5084
COD. 5137
COD. 5477
COD. 6045
COD. 7682

Outros manuscritos da BNP:
COD. 1664 (*Annalium societatis Iesu in Lusitana prouincia a suis initiis ad nostra tempora summula chronologica a P. Antonio Franco eiusdem societatis iesu*).
COD. 1884 (matemática, André de Avelar)
COD. 2130 (astrologia de João Delgado)
COD. 2260 (matemática, anónimo)
COD. 2378. (*Cristophorus Borri, Compendium problematum, meteorum et paruorum naturalium. Et tractatus aliquot de Mathema. disciplinis traditi a Pe Cristophoro Borro e Societatis Iesu. Ignatius Nunes* [scipsit])
COD. 4458 ("Obediencias do Padre Provincial perpetuas")
COD. 6353 (astrologia, João Delgado)
COD. PBA 240 (aulas de matemática de Inácio Stafford)

Manuscritos de Lógica da BPE:
Cód. CXX/2-6 d
Cód. CXIX/2-23
Cód. CXXI/2-27 d

Manuscritos da BPMP:
Ms. 664 BPMP (aulas de matemática de João Delgado)

Manuscritos do IANTT:
microfilme 6095 P; = Mesa da Consciência e Ordens 312; = anterior Livraria Manuscrito 1838 (regimento de Santo Antão)
Manuscritos da Livraria, nº1770 (aulas de matemática de G. P. Lembo)

Manuscritos de outras bibliotecas:
British Museum (London)
Ms Egerton 2063 (aulas de matemática, Francisco da Costa).

C. Teses e Conclusões:

AAVV, 1702 e ss. (teses de matemática da BCM com a cota: 4C4-32)

Cabral 1607. Teses presididas por Jorge Cabral (BNP Res. 1071 A).

Seco 1611. Tese presidida por Diogo Seco (BNP 6512 REL, tese 30).

Valente 1612. Tese presidida por Francisco Valente (BNP 6512 REL, tese 17).

Vasconcelos 1618. Tese presidida por Francisco Valente de Vasconcelos (BNP 6512 REL, tese 47).

Vaz 1589. Tese presidida por Gaspar Vaz (BPE séc. XVI-4597).

D. Impressos dos séculos XV-XVII

Alberto de Saxónia 1497. *Questiones subtilissime Alberti de saxonia super libros Posteriorum*, Venetiis.

Barozzi 1560. *Francisci Barocii Patritii Veneti Opusculum, in quo una oratione, et duae quaestiones: altera de certitudine mathematicarum, et altera de medietate mathematicarum continentur*, Patauii, E[xcudebat] G[ratiosus]P[erchacinus], 1560.

Biancani 1615. *Aristotelis loca mathematica ex uniuersis ipsius Operibus collectis, et explicata. Aristotelis uidelicet expositionis complementum hactenus desideratum. Accessere de Natura Mathematicarum scientiarum tractatio; atque Clarorum Mathematicorum Chronologia...,* Bononiae, Apud Bartholomaeum Cochium.

Biancani 1635. *Sphaera Mundi, seu Cosmographia Demonstratiua ac Facili Methodo tradita*..., Mutinae, Ex typographia Iuliani Cassiani.

Borri 1631. *Collecta Astronomica. Ex Doctrina P. Christophori Borri, Mediolanensis, Ex Societate Iesu. De Tribus Caelis. Aereo, Sydereo, Empyreo. Iussu, Et Studio Domini D. Gregorii De Castelbranco Comitis Villae Nouae, Sortelliae, & Goesiae domus dynastae, Regij corporis Custodi maximo, &c*. Vlysipone, apud Matthiam Rodrigues, 1631.

Brandão, Mário, 1924-1933. *O Colégio das Artes*, Coimbra, Imprensa da Universidade, 2 vols.

Cardano 1535. *Hieronymi Cardani…Opera Omnia*…, 10 vols., Lugduni, Sumptibus Ioannis Antonii Huguetan & Marci Antonii Ravaud, 1663.

Carvalho 1683. *Compendium Logicae Conimbricensis e Societate Jesu. Distribuitur in Disputationes octo. Prima agit de Proaemialibus. Secunda de Vniuersalibus in Genere. Tertia de Vniuersalibus in Specie. Quarta de Praedicamentis. Quinta de Interpretatione. Sexta de Priori Resolutione. Octava demum de Topicis, et Elenchis. Cum facultate Superiorum*. Ex Typographia Academiae Eborensis. Anno Domini M.DC.LXXXIII.

Catena 1556. *Vniversa loca in Logicam Aristotelis in Mathematicas Disciplinas hoc novum opus declarat. Cum Privilegio*. Venetiis In Oficina Francisci Marcolini, MDLVI.

Catena 1561. *Petrus Cathena Artium et Theologiae Doctor, Professor Publicus Artium Liberalium in Gymnasio Patavino, Super Loca Mathematica contenta in Topicis & Elenchis Aristotelis nunc & non antea, in lucem aedita*. Cum Privilegio. Venetiis Apud Cominum de Tridinum Montisferrati, MDLXI.

Catena 1563. *Petri Catena Oratio Pro Idea Methodi. Ad Nobilem Federicum Sforciam*. Patavii, apud Gratiosum Perchacinum. MDLXIII.

Clávio 1611-1612. *Cristophori Clavii Bambergensis E Societate Iesu Opera Mathematica V Tomis distributa*. Moguntiae. Sumpribus Antonii Hierat, excudebat Reinhardus Heltz.

Couto 1606. *Commentarii Collegii Conimbricensis e Societate Iesu In Vniversam Dialecticam Aristotelis Stagiritae*, Moguntae. In Officina Tipographica Ioann. Albini, 1606.

Filópono 1544. *Ioannis Alexandrei Philoponi in tres libros de anima aristotelis breues annotationes, ex dissertationibus Ammonii Hermaei, cum quibusdam propriis meditationibus nuper e Graeco in linguam latinam traductae; cautum Priuilegiis, Summi Pontificis, ac illustrissi. Senatus Veneti, nequis hunc Librum in aliquo suae ditionis loco imprimat, aut alibi impressum uendere audeat*, Venetiis apud Hieronymum Scotum MDXXXXIIII.

Fonseca 1577. *Commentariorum Petri Fonsecae D. Theologi Societatis Iesu in libros metaphysicorum Aristotelis Stagiritae Tomus primus (continet hic Tomus quatuor primorum librorum explicationem). Cum priuilegio et facultate superiorum* Romae Apud Franciscum Zanettum et Bartolomaeum Tosium socios anno domini MDLXXVII.

Góis 1609. *Commentarii Collegii Conimbricensis Societatis Iesu In octo Libros Physicorum Aristotelis Stagiritae*. Coloniae, s.n.

Gryneus 1533. Εὐκλείδου στοιχείον βιβλ....Basileae, apud Ioanem Heruagium, 1533.

Maurolico 1575. *D. Francisci Maurolyci…Opuscula Mathematica; nunc primum in lucem edita, cum rerum omnium notatu dignarum*[...] Venetiis, Apud Franciscum Senensem, MDLXXV.

Pacioli 1509. *Diuina proportione.*…Venetiis: impressum per Paganinum de paganinis de Brixia, 1509.

Paulo de Veneza. *Clarissimi artium et sacre theologie doctoris pauli veneti ordinis heremitarum diui Augustini expositio in libros posteriorum Aristotelis feliciter incipit*, s.l., s.d.

Pereira 1585. *Benedictii Pererii Societatis Iesu De communibus omnium rerum naturalium principiis et affectionibus libri quindecim qui plurimum conferunt, ad eos octo libros Aristotelis, qui de Physico auditu inscribuntur, intelligendos. Adiecti sunt huic operi tres indices, vnus capitum singulorum librorum; Alter Quaestionum; Tertius rerum. Omnia vero in hac quarta editione denuo sunt diligentius recognita, et emendata. Cum privilegio, et facultate superiorum*. Romae. Ex officina Iacobi Tornerii, et Iacobi Biricchiae. MDLXXXV.

Piccolomini 1547. Alessandro Piccolomini, *In Mechanicas Quaestiones Aristotelis. Paraphrasis paulo quidem plenior. Ad Nicolaum Ardinghellum, Cardinalem Amplissimum. Eiusdem Commentarium de Certitudine Mathematicarum: In quo de Resolutione, Diffinitione, et Demonstratione: necnon de matera, et in fine logicae facultatis, quamplura continentur ad rem ipsam, tum mathematicam, tum Logicam, maxime pertinentia.* Excussum Romae, apud Antonium Bladum Asulanum, 1547.

Piccolomini 1558. *La parte prima de le Teoriche o vero Speculationi dei Pianeti*, in Vinegia, appresso Giovanni Varisco et Compagni, 1558.

Possevino 1615. *Antonii Possevini societatis iesu Bibliotheca selecta qua agitur de ratione studiorum in historia, in disciplinis, in salute omnium procuranda. cum diplomate clementis VIII Pont. Max.,* Romae, ex typographia apostolica Vaticana, MDXCIII.

Possevino 1616. *Antonii Possevini societatis iesu Bibliotheca selecta pars secunda qua agitur de ratione studiorum in facultatibus quae in pagina sequenti indicantur, superiorum permissu, una cum clementis VIII Pont. Max. Priuilegio ad decennium, Romae, ex typographia apostolica Vaticana,* MDXCIII.

Ramo 1659. *P. Rami Scholarum Mathematicarum libri unus et triginta*..., Basileae, per Eusebivm Episcopium & Nicolai Fratris haeredes, 1659.

Regiomontano 1537. *Oratio Johannis de Monteregio habita Patavii in praelectione Alfragani,* (in *Alfraganus, Rudimenta astronomica*, Norimbergae, 1537.

Regiomontano 1550. *In Ptolemaei magnam compositionem quam almagestum Vocant, libri tredecim, conscripti a Ioanne Regiomontano mathematico clarissimo. In quibus uniuersa doctrina de coelestibus motibus, magnitudinibus, eclipsibus et c. in Epitomen redacta, proponitur*. Noribergae apud Ioannem Montanum, et Vlricum Neuberum, Anno M.D.L.

Sá 1549. *De navigatione libri tres quibus mathematicae disciplinae explicantur ab Iacobo a Saa Equite Lusitano nuper in lucem editi,* Parisiis, ex officina Reginaldi Calderii et Claudii eius filii, 1549 cum priuilegio Regis.

Sempílio 1635. *Hugonis Sempilii Craigbaitaei Scoti e Societate Iesu De Mathematicis Disciplinis libr. duodecim ad Philippum IV. Hispaniarum et Indiarum regem catholicum*. Antuerpiae, ex officina Plantiniana Balthasaris Moreti. MDCXXXV.

Temístio 1560. *Themistii peripatetici lucidissimi Paraphrasis in Aristotelis* [...] *librum De Anima*, Hermolao Barbaro patricio Veneto Interprete, Venetiis, apud Hieronymum Scotum, 1560.

Toledo, Francisco, 1615. *Commentaria una cum quaestionibus in octo libros Aristotelis de Physica auscultatione,* Colónia, in Officina Birckmannica (1ª ed. 1574).

Valla 1501. *Georgii Vallae Placentini Viri Clariss. De Expetendis et fugiendis Rebus Opus.* Veneza, Aldo Manúcio, 1501.

Vóssio 1697. *Gerardi Joan. Vossii Operum tomus tertius Philologicus Gerardi Joannis Vossii Tractatus Philologicus de Rhetorica, de Poetica, de Artium et Scientiarum natura ac constitutione. Quorum Catalogum pagina post praefationem exhibet*. Amstelodami, Ex Typographia P. & J. Blaev, Prostant apud Janssonio – Waesbergios, Boom, a Someren, & Goethals, MDCLXXXXVII.

E. Estudos e edições de texto modernos

AAVV 1997, *História da Universidade em Portugal*, 1 vol. em dois tomos, Lisboa/Coimbra, Universidade de Coimbra e Fundação Calouste Gulbenkian.

Abranches, Joaquim Mendes, 1975. *Santo Inácio de Loiola. Constituições da Companhia de Jesus*, Lisboa.

Albuquerque, Luís de, 1969. *Fragmentos de Euclides numa versão portuguesa do século XVI*, Coimbra, Junta de Investigações do Ultramar.

Albuquerque, Luís de, 1972. *A «Aula de Esfera» do Colégio de Santo Antão no Século XVII*, Coimbra, Agrupamento de Estudos de Cartografia/Junta de Investigações do Ultramar.

Albuquerque, Luís de, 1976-1977. "Pedro Nunes e Diogo de Sá", *Memórias da Academia de Ciências* (Classe de Ciências), tomo XXI, 339-357.

Allan, D. J., 1955. *Aristotelis De Caelo libri quattuor*, Oxonii, e typographeo Clarendoniano (=Oxford Clarendon Press) (reimp. com correcções da 1ª edição, de 1936).

Almeida e Sousa, Abel Gomes de, 1942. *Catálogo de Manuscritos (códices 2.205 a 2.309). Apostilas de Filosofia. I - Lógica*, Publicações da Biblioteca Geral da Universidade, Coimbra.

Apostle, Hippocrates George, 1959. *Aristotle's Philosophy of Mathematics*, The University of Chicago Press (2ª impress. da 1ª ed., de 1952).

Baldini, Ugo, 1992. *Legem Impone Subactis, Studi su filosofia e scienza dei gesuiti in Italia 1540-1632*, Roma, Bulzoni Editore.

Baldini, Ugo (a cura di), 1995. *Cristoph Clavius e l'attività scientifica dei gesuiti nell'età di Galileo. Atti del Convegno Internazionale (chieti, 28-30 aprile 1993)*, Roma, Bulzoni Editore.

Baldini, Ugo, 1998. "As Assistências Ibéricas da Companhia de Jesus e a actividade científica nas missões asiáticas (1578-1640). Alguns aspectos culturais e institucionais", *Revista Portuguesa de Filosofia* LIV, fasc. 2, 95-246.

Baldini, Ugo, 2000a. "The Portuguese Assistancy of the Society of Jesus and Scientific Activities in its Asian Missions until 1640", in Saraiva 2000, 49-104.

Baldini, Ugo, 2000b. "L'insegnamento della matematica nel Collegio di S. Antão a Lisbona, 1590-1640", in Gonçalves 2000, 275-310.

Baldini, Ugo, 2003. "The Academy of Mathematics of the Collegio Romano from 1553 to 1612", in Feingold 2003, 47-98.

Baldini, Ugo, 2004. "The Teaching of Mathematics in the Jesuit Colleges of Portugal, From 1640 to Pombal", in Saraiva-Leitão 2004, 293-465.

Baldini, Ugo, Napolitani, Pier Daniele, 1992. *Cristoph Clavius: Corrispondenza. Edizione critica a cura di Ugo Baldini e Pier Daniele Napolitani*, 7 vols. em 14 fasc., Università di Pisa - Dipartimento di Matematica (Quaderni della Sezione di Didattica e storia della matematica).

Banha de Andrade, António Alberto, 1945. "Antes de Vernei nascer... o Padre Cristóvão Borri lança, nas escolas, a primeira grande reforma científica", *Brotéria* 40, 369-379.

Banha de Andrade, António Alberto, 1957. *Curso conimbricense. I. Padre Manuel de Góis, Moral a Nicómaco, de Aristóteles* (Introdução, estabelecimento do texto e tradução de António Alberto de Andrade), Lisboa, Instituto de Alta Cultura.

Barbosa Machado, Diogo, 1930-1935. *Bibliotheca Lusitana: historica, critica e cronologica*, Lisboa , Of. Gráf. de Bertrand (2ª ed.).

Barnes, Jonathan, 1969. "Aristotle's Theory of Demonstration", *Phronesis* 14, 123-152.

Barnes, Jonathan, 1975. *Aristotle's "Posterior Analytics"*, Oxford, Clarendon Press.

Barnes, Jonathan, 1981. "Proof and the Syllogism", in Berti 1981, 17-61.

Barnes, Jonathan; Schofield, Malcolm; Sorabji, Richard (eds), 1979. *Articles on Aristotle. 3. Metaphysics*, London, Duckworth.

Barnes, Jonathan *et al.* (eds.), *Science and Speculation. Studies in Hellenistic Theory and Practice*, Cambridge University Press, 2005.

Barreto, Luís Filipe, 1990. *A Ordem do Saber no Universo Cultural dos Descobrimentos Portugueses*, 2 vols. (Dissertação de Doutoramento em História a a presentar à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa).

Berti, Enrico (ed.), 1981. *Aristotle on Science: The "Posterior Analitics", proceedings of the eighth symposium aristotelicum held in Padua From September 7 to 15, 1978*, Padova, Editice Antenore.

Beth, E. W., 1950. "Critical Epochs in the Development of the Theory of Science", *British Journal for the Philosophy of Science* 1.1, 27-42.

Beth, E. W., 1966. *The Foundations of Mathematics*, New York, Harper & Row Publishers (reimpressão da 2ª ed.: North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1964; a 1ª edição data de 1959).

Biagioli, Mario, 1989. "The Social Status of Italian Mathematicians", *History of Sciences* XXVII, 41-95.

Biagioli, Mario, 2003. *Galileu Cortesão - A prática da Ciência na Cultura do Absolutismo*, Porto Editora (trad. port. de Ana Sampaio a partir da edição inglesa:

Galileo Courtier: The practice of Science in the Culture of Absolutism, University of Chicago Press, 1993).

Bochner, Salomon, 1966. *The Role of Mathematics in the Rise of Science*, Princeton University Press.

Bos, E. P., 1995. "A Scotistic Discussion of «Deus est» as a «propositio per se nota» (Edition with an Introduction)", *Vivarium* 33.2, 197-234.

Botelho da Costa, Adalgisa, 2004. "O reportório dos tempos de André do Avelar e a História da astrologia em Portugal no séc. XVI", in Martins, R. A., Martins, L. A. C. P.; Silva, C. C.; Ferreira, J. M. H. (eds.), *Filosofia e história da ciência no cone sul: 3º encontro,* Campinas, AFHIC, 1-7, 2004.

Boyer, M., 1970. "Franciscus Barocius", in *Dictionnary of Scientific Biography* I, 468.

Brotóns, Vítor Navarro, 1996. "Las ciencias en la España del siglo XVII: el cultivo de las disciplinas físico-matemáticas", *Arbor* CLIII, 604-605 (Abril-Maio), 197-252.

Brunschwig, Jacques; Lloyd, Geoffrey E.R., 2003. *The Greek Pursuit of Knowledge*, Harvard University Press (tradução inglesa, por Catherine Porter, de: *Le Savoir Grec: Dictionnaire Critique*, Flammarion, 1996).

Burnyeat, M. F., 1981. "Aristotle on Understanding Knowledge", in Berti 1981, 97-141.

Bury, R. G., 1971. *Sextus Empiricus, with an English translation*, vol. IV: *Against the Professors*, Cambridge/Mass. (Harvard University Press) -London (William Heinemann LTD) (reimpressão do quarto volume da primeira edição, publicada também em quatro volumes, entre 1933 e 1949).

Busard, H. L. L., 1961. *Nicole Oresme Quaestiones super Geometriam Euclidis*, Leiden, E. J. Brill.

Byrne, James Steven, 2006. "A Humanist History of Mathematics? Regiomontanus's Padua Oration in Context", Journal of the History of Ideas 67.1, 41-61.

Bywater, I., 1959. *Ethica Nicomachea*, Oxonii, e typographeo Clarendoniano (=Oxford Clarendon Press) (reimp. com correcções da 1ª edição, de 1894).

Calafate, Pedro (dir.), 2001. *História do Pensamento Filosófico Português*, vol. 2 (Renascimento e Contra-Reforma), Lisboa, Caminho.

Cardini, Maria Timpanaro, 1978. *Proclo. Commento al I Libro degli Elementi di Euclide. Introduzione*, *Traduzione e note a cura di Maria Timpanaro Cardini*, Pisa, Giardini Editori.

Carolino, Luís Miguel, 2000. "Philosophical Teaching and Mathematical Arguments: Jesuit Philosophers Versus Jesuit Mathematicians on the Controversy of Comets in Portugal (1577-1650)", *History of Universities* XVI (2), 65-95.

Carolino, Luís Miguel, 2006a. "João Delgado SJ e a «Quaestio de Certitudine Mathematicarum» em inícios do século XVII", *Revista Brasileira de História da Matemática* v. 6, nº 11 (Abril-Setembro), 17-49.

Carolino, Luís Miguel, 2006b. "Cristoforo Borri and the Epistemological Status of Mathematics in Seventeenth-Century Portugal", *Historia Mathematica,* doi: 10.1016/j.hm.2006.05.002.

Carugo, Adriano (a cura di), 1983a. *Aristotelismo Veneto e Scienza Moderna – Atti del 25º anno accademico del Centro per la Storia della Tradizione Aristotelica nel Veneto*, 2 vols., Padova, Editrice Antenore.

Carugo, Adriano, 1983b. "Giuseppe Moleto: Mathematics and the Aristotelian theory of science at Padua in the second half of the 16th-century", in Carugo 1983a, 509-517.

Carvalho, Joaquim de, 1992a, *Obra Completa*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 9 vols. (2ª edição).

Carvalho, Joaquim de, 1992b. "António de Gouveia e o aristotelismo da renascença. António de Gouveia e Pedro Ramo" (Dissertação para o Doutoramento na Fac. de Letras da Universidade de Coimbra -Secção de Filosofia), in Carvalho 1992a, I, 1-115.

Carvalho, Joaquim de, 1992c. "Os *Opera Philosophica* de Francisco Sanches", in Carvalho 1992a, II, 505-594.

Chang, Kevin, 2004. "From Oral Disputation to Written Text: the Transformation of the Dissertation in Early Modern Europe", *History of Universities* XIX/2, 129-187.

Clagett, Marschal, 1968. *Nicole Oresme and the Medieval Geometry of Qualities and Motions*, Madison/Milwaukee/London, The University of Wisconsin Press.

Clagett, Marshall, 1979. *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, University of Wisconsin Press.(reimpressão da 1ª ed., de 1959)

Clair, Pierre; Girbal, François, 1965. *La Logique ou l'Art de Penser, contenant, Outres les regles communes, plusieurs observations nouvelles, propres à former le jugement. Par Antoine Arnauld & Pierre Nicole*, Paris, PUF.

Corcoran, J. (ed.), 1974. *Ancient Logic and Its Modern Interpretations*, Kluwer, Dordrecht.

Cosentino, Giuseppe, 1999. "Mathematics in the Jesuit *Ratio Studiorum*", in Homann 1999, 47-79 (trad. inglesa por Frederick A. Homann de: Cosentino, Giuseppe (1970), "Le matematiche nella *Ratio Studiorum* della Compagnia di Gesù", *Miscellanea Storica Ligure*, 2, new series, nº2, 171-213).

Costa Gomes, Ana Cristina da, 2004. *Diogo de Sá, os horizontes de um humanista*, Lisboa, Prefácio.

Costa Gomes, Ana Cristina da, 2005. "Mar, pena e espada no percurso de Diogo de Sá", Lisboa, Academia de Marinha (trata-se de uma separata identificada com o número X e correspondente a uma comunicação apresentada na Academia de Marinha a 5 de Abril de 2005).

Coxito, Amândio, 1997. "A Filosofia", in AAVV 1997, I.2, 735-762.

Coxito, Amândio, 2005. *Estudos sobre Filosofia em Portugal no Século XVI*, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda.

Coxito, Amândio A.; Soares, Maria Luísa Couto 2001a. "Pedro da Fonseca", in Calafate 2001, 455-502.

Coxito, Amândio; Soares, Maria Luísa Couto, 2001b. "O Curso Conimbricense", in Calafate 2001, 503-543.

Crapulli, Giovanni, 1969. *Mathesis Universalis. Genesi di una idea nel XVI secolo,* Edizione dell'Ateneo, Roma.

Craveiro da Silva, Lúcio, 2001. "Francisco Sanches", in Calafate 2001, 429-452.

Crombie, Alistair C., 1996a. *Science, Art and Nature in Mediaeval and Modern Thought*, London, The Hambledon Press.

Crombie, Alistair C., 1996b. "Mathematics and Platonism in the Sixteenth-Century Italian Universities and in Jesuit Educational Policy", in Crombie 1996a, 115-148 (as páginas correspondem ao cap. 8 de Crombie 1996a, que foi pela primeira vez publicado em: *PRISMATA: Naturwissenschaftsgeschictliche Studien [Festschrift für Willy Hartner],* Y. Maeyama and W. G. Salzer, eds., Wiesbaden, Franz Steiner Verlag, 1977, 63-94).

Crombie, Alistair C.; Carugo, Adriano, 1996. "The jesuits and Galileo's Ideas of Science and of Nature", in Crombie 1996a, 165-229 (as páginas correspondem ao capítulo 10, primeiro publicado em *Annali del'Istituto e Museo di Storia della Scienza de Firenze* 8, fasc. 2, 1983, 3-68).

Daniele, Maria R. Davi, 1983. "Bernardino Tomitano e la *Quaestio de Certitudine Mathematicarumi",* in Olivieri 1983a, 607-621.

Dear, Peter, 1987. "Jesuit Mathematical Science and the Reconstitution of Experience in the Early Seventeenth Century", *Studies in History and Philosophy of Science* 18 133-175.

Dear, Peter, 1995. *Discipline and Experience: The mathematical way in the Scientific Revolution*, University of Chicago Press.

(Dehò), Maria Elisabetta Bottechia, 1982. *Aristotele* Μηχανικα. *Tradizione manoscritta. Testo critico. Scolii*, Padova, Editrice Antenore (o apelido vem entre parêntesis porque a autora ainda não tinha este apelido aquando da publicação desta obra).

Dehò, Maria Elisabetta Bottechia, 2000. *Aristotele. Problemi meccanici*, s.l., Rubbettino.

Dell'Anna, G., 1992a. *Vniuersa loca in Logicam Aristotelis in Mathematicas disciplinas* (introduzione, edizione e note a cura di G. Dell'Anna), s.l., Congedo Editore.

Dell'Anna, G, 1992b. *Theorica mathematica et geometrica medievalia –textus* (introduzione, edizione e note a cura di G. Dell'Anna), s.l., Congedo Editore.

De Pace, Anna, 1993. *Le Matematiche e il mondo – Ricerche su un dibattito in Italia nella seconda metà del Cinquecento*, Milano, Francoangeli.

Dictionary of Scientific Biography, New York, 1970 ss.

Dijksterhuis, E. J., 1986. *The Mechanization of the World-Picture. Pythagoras to Newton*, Princeton University Press (tradução inglesa da 1ª edição em Holandês: *De mechanisering van het wereldbeeld*, Amsterdam, 1950).

Dizionario Biografico degli Italiani (*DBI*), Roma, Istituto della Enciclopedia Italina, 1960 e ss.

Dollo, Corrado (ed.), 1992. *Archimede. Mito, Tradizione, Scienza,* Firenze, Leo S. Olschki.

Contente Domingues, Francisco, 2000. *Os Navios da Expansão. O Livro da Fabrica das Naos de Fernando Oliveira e a arquitectura naval portuguesa dos séculos XVI e XVII*, Diss. de Doutoramento, Universidade de Lisboa.

Dehergne, Joseph, 1973. *Répertoire des jésuites de Chine de 1552 à 1800*, Roma, Institutum Historicum ; Paris, Letouzey & Ané (Colecção: Bibliotheca Instituti Historici S.I. 37)

Domingues, Francisco Contente, 2008. "Fernando Oliveira", in *Navegações Portuguesas*, disponível no <URL: http://www.instituto-camoes.pt/cvc/navegaport/c16.html> (indico 2008, mas o artigo não apresenta qualquer data; esta deve ser considerada a data da última consulta).

Dou, Albert, 1997. "Matemáticos Españoles jesuitas de los siglos 16 y 17", *Archivum Historicum Societatis Iesu* 132, 301-321.

Ducheyne, Steffen, 2005. "Newton's Training in the Aristotelian Textbook Tradition: From Effects to Causes and Back", *Hist. Sci.* XLIII, 217-237.

Duhem, Pierre, 1973. *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic*, vol. 6, Paris, Hermann. (este clássico possui 10 volumes, o primeiro dos quais foi publicado em 1913).

Duhem, Pierre, 1976. *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic*, vol. 7, Paris, Hermann (veja-se também a entrada anterior).

Duhem, Pierre, 1994. *Swzein ta phainomena – Essai sur la Notion de Théorie physique de Platon a Galilée*, Paris, Librairie Philosophique J. Vrin (3ª impressão da 2ª ed., de 1983; a 1ª edição deste clássico remonta a 1908).

Eecke, Paul Ver, 1948. *Proclus de Lycie. Les commentaires sur le prémier livre des* Éléments *d'Euclid*, Paris, Librairie Scientifique et Technique Albert Blanchard.

Epistolae P. Hieronymi Nadal, veja-se Nadal 1898-1905.

Feingold, Mordechai, 1984. *The mathematicians apprenticeship: Science, Universities and Society in England 1560-1640*, Cambridge University Press.

Feingold, Mordechai (ed.), 2003, *Jesuit Science and the Republic of Letters*, Cambridge, Mass./London, England, MIT Press.

Ferejohn, M., 1991. *The Origins of Aristotelian Science*, New Haven, Yale University Press.

Floridi, Luciano, 1995. "The Diffusion of Sextus Empiricus' Works in the Renaissance", *Journal of the History of Ideas* 56.1, 63-85.

Floridi, Luciano, 2002. *Sextus Empiricus. The Transmission and Recovery of Pyrrhonism*, Oxford University Press.

Freguglia, Paolo, 1991, *Momenti di Storia della Logica dal XVI al XIX secolo*, Roma, Euroma La Goliardica.

Freguglia, Paolo, 1999. *La geometria fra tradizione et innovazione: temi e metodi geometrici nell'età della rivoluzione scientifica 1550-1650*, Torino, Bollati Boringhieri.

Friedlein, G., 1967. *Procli Diadochi In Primum Euclidis Elementorum Librum Comentarii ex recognitione Godofredi Friedlein*, Georg Olms Verlagsbuchhandlung, Hildesheim, 1967 (reimpressão da 1ª edição, publicada em Lipsiae, in aedibus B.G. Teubner, 1873).

Galluzzi, P., 1973. "Il 'Platonismo' del tardo Cinquecento e la filosofia di Galileo", in Zambelli 1973, 37-79.

Gatto, Romano, 1995. "L'attività scientifica dei Gesuiti a Napoli", in Baldini 1995, 283-294.

Gatto, Romano, 2006. "Christoph Clavius' «Ordo Servandus in Addiscendis Disciplinis Mathematicis» and the Teaching of Mathematics in Jesuit Colleges at the Beginning of the Modern Era", *Science and Education* 15, 2-4, 235-258.

Gaukroger, S., 1980. "Aristotle on Intelligible Matter", *Phronesis* 25, 187-197.

Giacobbe, Giulio Cesare, 1972a. “Il *Commentarium De Certitudine Mathematicarum Disciplinarum* di Alessandro Piccolomini”, *Physis* XIV, fasc. 2, 162-193.

Giacobbe, Giulio Cesare, 1972b. “Francesco Barozzi et la *Quaestio De Certitudine Mathematicarum*”, *Physis* XIV, fasc. 4, 357-374.

Giacobbe, Giulio Cesare, 1973a. “La riflessione metamatematica di Pietro Catena”, *Physis* XV, fasc. 2, 178-196.

Giacobbe, Giulio Cesare, 1973b. “Alcuni cinquentine riguardanti il processo di rivalutazione epistemologica della matematica nell'ambito della rivoluzione scientifica rinascimentale”, *La Berio* 13, 2-3, 7-44.

Giacobbe, Giulio Cesare, 1974. “La *Quaestio de Certitudine mathematicarum* all'interno della scuola padovana”, in *Atti del convegno di storia della logica*, Padua, 95-112.

Giacobbe, Giulio Cesare, 1976. “Epigoni nel seicento della «Quaestio de Certitudine mathematicarum»”, *Physis* XVIII, fasc. 1, 5-40.

Giacobbe, Giulio Cesare, 1977. “Un gesuita progressista nella «Quaestio de Certitudine mathematicarum» rinascimentale: Benito Pereyra”, *Physis* XIX, fasc. 2, 51-86.

Giacobbe, Giulio Cesare, 1981. Alle radici della rivoluzione scientifica rinascimentale: *le opere di Pietro Catena sui rapporti tra matematica e logica, con riproduzione dei testi originali,* Pisa, Domus Galilaeana.

Giacobbe, Giulio Cesare, 1995. “Catena, Pietro”*, in DBI* 1995, vol. 22, 325.

Gilbert, Neal W., 1963. *Renaissance Concepts of Method*, New York and London, Columbia University Press.

Goldstein, Bernard R., 1969. “The Arabic Version of Ptomely’s Planetary Hypotheses”, *Translations of the APS* 57, 3-55.

Gomes, Pinharanda, 1992. *Os Conimbricenses*, Lisboa, Instituto de Cultura e Língua Portuguesa (col. Biblioteca Breve, vol. 128).

Gomes dos Santos, Domingos Maurício, 1935. “Os jesuítas e o ensino das matemáticas em Portugal”*, Brotéria* XXI, 257-266.

Gomes dos Santos, Domingos Maurício, 1936 “Os jesuítas e o ensino das matemáticas em Portugal”*, Brotéria* XXII, 395-410.

Gomes dos Santos, Domingos Maurício, 1951. *Vicissitudes da Obra do Padre Cristóvão Borri*, Anais da Academia Portuguesa de História, IIª série, vol. 3, 117-150.

Gomes Teixeira, Francisco, 1934. *História das Matemáticas em Portugal*, Lisboa.

Gonçalves da Costa, M., 1978. *Inéditos de Filosofia em Portugal*, Braga.

Gorman, Michael John, 2003. "Mathematics and modesty in the Society of Jesus: The problems of Cristoph Grienberger", in Feingold 2003, 1-120.

Guimarães, Rudolfo, 1909. *Les Mathématiques en Portugal*, Coimbra, Imprensa da Universidade.

Halma, (Monsieur l' Abbée), 1815-1816. *Composition Mathématique de Claude Ptolémée*, 2 tomos, Paris, Chez Henri Grand.

Harari, Orna, 2003. "The Concept of Existence and the Role of Constructions in Euclid's Elements", Archive for History of Exact Sciences 57, 1-23.

Harari, Orna, 2004. *Knowledge and Demonstration - Aristotle's Posterior Analitics*, Dordrecht/Boston/London, Kluwer Academic Publishers.

Heath, Thomas L., 1956. *The Thirteen Books of Euclid's Elements*, 3 vols., New York, Dover(a 1ª edição deste clássico é da Cambridge University Press, 1908; a mesma editora publicou a 2ª edição em 1925; esta edição da Dover é a reimpressão da 2ª edição).

Heath, Thomas L., 1970. *Mathematics in Aristotle*, Clarendon Press, Oxford (1ª ed. 1949).

Heath, Thomas L., 1981. *A History of Greek Mathematics*, 2 vols., New York, Dover.

Heiberg, J. L.; Stamatis, E.S., 1969-1972. *Euclidis Elementa*, 3 vols., Lipsiae, Teubner (vol. I: Euclides I. Elementa I-IV, 1969; vol. II: Euclides II. Elementa V-IX, 1970; vol. I: Euclides III. Elementa X, 1972).

Hentschel, Frank, 2001. "Quaestiones Mathematicales. Eine Textgattung der pariser Aristenfakultat in Fruhen 14. Jahrhundert", in Jan Aertsen, Kent Emery, Andreas Speer (eds.), *After the Condemnation of 1277. The University of Paris in the last quarter of the 13th century*, Studien und Texte (Miscellanea Mediaevalia 28), Berlin–New York, 618-634.

Hicks, R. D., 1958. Diogenes Laertius, Lives of Eminent Philosophers, vol. 2 (livros VI-X), Cambridge/Mass. (Harvard University Press) - London (William Heinemann LTD) (reimp. da 1ª ed.: 1925).

Hintikka, Jaako, 1972. "On the Ingredients of an Aristotelian Science", *Nous* 6, 55-69.

Homann, Frederick A., 1983. "Cristopher Clavius and the Renaissance of Euclidean Geometry", *AHSI* LII, 233-246.

Homann, Frederick A., 1999. *Church, Culture & Curriculum – Theology and Mathematics in the Jesuit* Ratio Studiorum *(Ladislau Lukacs, S. J. and Giuseppe Cosentino translated and edited with an introduction by Frederick A. Houmann, S. J.),* Philadelphia, Saint Joseph's University Press.

Horwich, Paul (ed.), 1993. *World Changes – Thomas Kuhn and the Nature of Science*, Cambridge/Massachusetts e London/England, MIT Press.

Hoyrup, Jens, 1992. "Archimedism, not platonism: on a malleable ideology of Renaissance Mathematicians (1400 to 1600), and on its role in the formation of seventeenth-century philosophies of science", in Dollo 1992, 81-110.

Hussey, Edward, 1991. "Aristotle's Mathematical Physics: a Reconstruction", in Judson 1991, 213-242.

Hussey, Edward, 2002. "Aristotle and Mathematics", in Tuplin-Rihll 2002, 217-229.

Iriarte, Joaquin, 1940. "F. Sanchez el Escéptico disfrazado de Carneades en discusion epistolar com C. Clavio", *Gregorianum* XXI, 3-4, 413-451.

Jaeger, W., 1960. *Aristotelis Metaphysica*, Oxonii, e typographeo Clarendoniano (=Oxford Clarendon Press) (reimp. da 1ª edição, de 1957).

Jardine, N., 1988. "The Epistemology of the Sciences", in Schmitt-Skinner-Kessler 1988, 685-711.

Jong, Willem R. De; Betti, Arianna, (forthcoming). "The Aristotelian Model of Science: A Millenia-Old Model of Scientific Rationality", a publicar em *Synthese.* Preprint disponível em: <URL: http://www.ph.vu.nl/axiom/AMSIntro.pdf>

Judson, Lindsay, 1991. *Aristotle's Physics: a Collection of Essays*, Oxford University Press.

Kessler, Eckhard, 1997. "Method in the Aristotelian tradition: Taking a second look", in Liscia-Kessler-Methuen 1997, 113-142.

King, Peter, 1987. "Jean Buridan's Philosophy of Science", in *Studies in History and Philosophy of Science* 18, 109-132.

Klima, Gyula, 1996. "Supplement on the Nature of mathematical Sciences" (tradução e notas de Biancani 1615), *in* Mancoso 1996, 178-212 (com notas na p. 240).

Klima, Gyula, 2001. *John Buridan, Summulae de Dialectica, an annotated translation, with a philosophical introducton by Gyula Klima*, New Haven and London, Yale University Press.

Kline, Morris, 1982. *Mathematics. The Loss of Certainty*, Oxford University Press.

Knorr, Wilbur R. 1983. "Constructions as Existence Proofs in Ancient Geometry", *Ancient Philosophy* 3, 125-148.

Knorr, Wilbur 2003. "Mathematics", in Brunschwig-Lloyd 2003, 235-262.

Kusukawa, Sachiko, 2005. "Contexts and Contents of Natural Philosophy", abstract de um workshop no âmbito do programa "From Natural Philosophy to Science" organizado pelo European Science Foundation entre 1 de Maio de 2003 e 31 de Dezembro de 2007 e disponível apenas no URL: <http://www.ru.nl/filosofie/center/esf/team4.htm> (alterado pela última vez a 14 de Junho de 2005).

Laird, W. Roy, 1997. "Galileo and the mixed sciences", in Liscia *et alii* 1997, 254-270.

Leitão, Henrique, 2002. *O comentário de Pedro Nunes à navegação a remos* (in Problema mechanicum Aristotelis de Motu nauigij ex remis), Lisboa, Comissão Cultural da Marinha.

Leitão, Henrique, 2003. "Jesuit Mathematical Practice in Portugal, 1540-1759", in Feingold 2003, 229-245.

Leitão, Henrique, 2004a. "Appendix C: Scientific manuscripts from the S. Antão college", in Saraiva-Leitão 2004, 745-758.

Leitão, Henrique (comissário científico.), 2004b. *O livro científico dos sécs. XV e XVI: ciências físico-matemáticas na Biblioteca Nacional*, Lisboa, BN.

Leitão, Henrique; Baldini, Ugo, 2004. "Appendix A: Documents and Letters", in Saraiva-Leitão 2004, 635-723.

Leitão, Henrique, 2006. "*Ars* e *ratio*: A náutica e a constituição da ciência moderna", in Maroto-Piñeiro 2006, 183-207.

Leitão, Henrique (2007), "Azulejos que testemunham uma tradição de ensino científico", *in* Simões 2007, 16-33.

Lindberg, David C. (ed.), 1978. *Science in the Middle Ages*, The University of Chicago Press.

Liscia, Daniel A. Di; Kessler, Eckhard; Methuem, Charlotte (eds.), 1997. *Method and order in Renaissance Philosophy of Nature - The aristotelian commentary tradition*, Aldershot/Brookfield USA/Singapore/Sydney, Ashgate.

Livesey, Steven J., 1986. "The *Oxford Calculatores*, Quantification of Qualities, and Aristotle's Prohibition of *Metabasis*", *Vivarium* 24, 50-69.

Lloyd, "Demonstration and the Idea of Science", in Brunschwig-Lloyd 2003, 92-117

Lohr, Charles, 1967-1974. "Medieval Latin Aristotle Commentaries", *Traditio* 23 (1967), 313-413; *Traditio* 24 (1968), 149-245; *Traditio* 26 (1970), 135-216; *Traditio* 27 (1971), 251-351; *Traditio* 28 (1972), 281-396; *Traditio* 29 (1973), 93-197; *Traditio* 30 (1974), 119-144.

Lohr, Charles H., 1988. *Latin Aristotle Commentaries. II. Renaissance Authors*, Firenze.

Lopes de Almeida, Manuel, 1967. "Apontamentos para a biografia de André de Avelar, Professor de Matemática na Universidade", *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* Vol. XXXIX, 31-43.

Lukacs, Ladislau, 1965ss. *Monumenta Paedagogica Societatis Iesu*, *Edidit ex integro refecit nouisque textis auxit Ladislau Lukaks S. I.,* Romae, Institutum Historicum Societatis Iesu, 1965.

Machado Santos, Mariana Amélia, 1951. *Manuscritos de Filosofia do século XVI existentes em Lisboa (catálogo)*, Coimbra, Biblioteca da Universidade.

Maia, Idalina Proença, 2003. *O problema do conhecimento em Francisco Sanches*, Dissertação de Mestrado em Filosofia, Departamento de Filosofia da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

Maierú, Luigi, 1991. *Francesco Barozzi, Admirandum illud geometricum problema tredecim modis demonstratum – Venetiis 1586*, edited by Luigi Maierú, Bologna, editrice Clueb (col. instrumenta rationis – sources for the history of logic in the modern age, volume VIII).

Maroto, María Isabel Vicente; Piñeiro, Mariano Esteban (coords.), 2006. *La Ciencia y el Mar*, Valladolid, s.e., 2006.

Marques de Almeida, António Augusto, 1994. *Aritmética como descrição do real (1519-1679)*, volume I, Lisboa, Imprensa Nacional Casa da Moeda.

McKirahan, Richard D., 1992. *Principles and Proofs, Aristotle's Theory of Demonstrative Science*, Princeton University Press.

Mancosu, Paolo, 1991. "On the Status of Proofs by Contradiction in the Seventeenth Century"*, Synthese* 88, 15-41.

Mancosu, Paolo, 1992. "Aristotelian Logic and Euclidean Mathematics: Seventeenth-Century Developments of the *Quaestio de Certitudine Mathematicarum*"*, Studies in History and Philosophy of Science* 23, nº2, 241-265.

Mancosu, Paolo, 1996. *Philosophy of Mathematics and Mathematical Practice in the Seventeenth Century*, Oxford University Press.

Mancosu, Paolo, 1999. "Bolzano and Cournot on Mathematical Explanation", *Révue d'Histoire des Sciences* 52, 3-4, 429-455.

Mancosu, Paolo, 2007. "Descartes and Mathematics", in Broughton, J.; Carriero, J. (eds.), *A Companion to Descartes*, Blackwell, 103-123.

Manupella, Giacinto *et alii* (tradutores), 1999. *Francisco Sanches, Obra filosófica*, Lisboa, INCM (a tradução da carta a Clávio foi primeiro publicada em *Revista Portuguesa de Filosofia* L, 1945, 294-305

Martins, Armando Duarte Senra, 2004. *Geografia e Mentalidade. Edição crítica do livro 2º da* Cosmotheoria *de António de Castelbranco S.I.* (Dissertação de Mestrado, Departamento de Estudos Clássicos da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa).

Matos, Luís de, 1950. *Les Portugais à l'Université de Paris entre 1500 et 1550*, Universidade de Coimbra.

Mazet, Edmond, 2003. "La théorie des séries de Nicole Oresme dans sa perspective aristotélicienne. "Questions 1 et 2 sur la géometrie d'Euclid", *Revue d'histoire des mathématique* 9, 33-80.

Mellizo, C.; Cunningham, D., 1967. "Francisco Sanchez: Carta a Cristobal Clavio", *Cuadernos Salamantinos de Filosofia* V, 387-406.

Mendell, Henry, 1998. "Making Sense of Aristotelian Science", in *Oxford Studies in Ancient Philosophy* 16, 161-225.

Mendell, Henry, 2004. "Aristotle and mathematics", in Zalta, Edward N. (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2004 Edition), disponível no URL= http://plato.stanford.edu/archives/sum2004/entries/aristotle-mathematics/.

Mesquita, António Pedro, 2004a. *Aspectos disputados da filosofia aristotélica*, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda.

Mesquita, António Pedro, 2004b. "O problema da definição do Acidente em Aristóteles", in Mesquita 2004a, 137-188.

Mesquita, António Pedro, 2005. *Aristóteles - Obras Completas. Introdução Geral*, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda.

Molland, George, 1968. "Implicit versus Explicit Geometrical Methodologies: The Case of Construction", *Revue de Synthèse* nº 49-52 (3ème série), tome LXXXIX (série générale), 181-196.

Monumenta historica Societatis Jesu, Madrid, 1894 e ss.; Roma, 1925 e ss.

Monumenta Paedagogica Societatis Iesu. Vide Lukacs 1965ss.

Moreira de Sá, Artur, 1947. Francisco Sanches, filósofo e matemático, 2 vols., tese de doutoramento em Ciências Filosóficas apresentada à Universidade de Lisboa através da Faculdade de Letras.

Moreira de Sá, Artur; Pinto de Meneses, Miguel, 1966. *António Gouveia. Comentário sobre as* Conclusões *e* Em Defesa de Aristóteles contra as Calúnias de Pedro Ramo (estabelecimento do texto e tradução de Miguel Pinto de Meneses, introdução de A. Moreira de Sá), Lisboa, Instituto de Alta Cultura.

Morrow, Glenn, 1992. *Proclus. A Commentary on the First Book of Euclid's* Elements. *Translated with Introduction and Notes by Glenn R. Morrow*, Princeton University

Press, 1992 (inclui o "Foreword to the 1992 Edition by Ian Mueller"; a 1ª edição é de 1970).

Mota, Bernardo Machado, 2006. "Ciência e demonstração matemática. Aristóteles e Euclides à luz dos Conimbricenses", *Euphrosyne* 35, 421-436.

Mota, Bernardo, 2007. "The Influence of Cristopher Clavius in Portugal: João Delgado on the Status of Mathematical Demonstrations", in Herran, Néstor *et al.* (coords.), *Synergia: Primer encuentro de jóvenes investigadores en historia de la ciencia* , Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 413-429.

Mueller, Ian, 1969. "Euclid's *Elements* and the Axiomatic Method", *British Journal for the Philosophy of Sciences* 20, 289-309.

Mueller, Ian 1974. "Greek Mathematics and Greek Logic", in Corcoran 1974, *Ancient Logic and its modern interpretation*, Dordrecht/Reidel, 35-70.

Mueller, Ian, 1979. "Aristotle on Geometrical Objects", in Barnes-Schofield-Sorabji 1979, 96-107 (primeiro publicado em 1970 em: *Archiv für Geschichte der Philosophie* 52, 156-171).

Mueller, Ian, 2005. "Geometry and Scepticism", in Barnes *et al.* 2005, 69-95.

Mueller, Ian 2006. *Philosophy of Mathematics and Deductive Structure in Euclid's Elements*, Dover (1ª edição: Cambridge/Massachusetts, MIT Pree, 1981)

Murdoch, John; Sylla, Edith, 1978. "The Science of Motion", in Lindberg 1978, 206-264.

Nadal, Hieronymi, 1898-1905. *Epistolae P. Hieronymi Nadal Societatis Iesu ab anno 1546 ad 1577 nunc primum editae et illustratae a patribus eiusdem Societatis*, Madrid, typis Augustini Avrial, Tomus primus (1546-1562), 1898, tomus secundus (1562-5), 1899, tomus tertius (1566-77), 1902, tomus quartus (selecta natalis monumenta in eius epistolis commemorata), 1905.

Nenci, Elio, 1998. *Bernardino Baldi. Le vite de'Matematici*, edizione annotata e commentata della parte medievale e rinascimentale, Milano, FrancoAngeli.

Netz, Reviel 1999a. *The Shaping of Deduction in Greek Mathematics. A Study in Cognitive History*, Cambridge University Press.

Netz, Reviel, 1999b. "Proclus' Division of the Mathematical Proposition into Parts: How and Why was it Formulated", *Classical Quarterly* 49.1, 282-303.

Olivieri, Luigi (a cura di), 1983a. *Aristotelismo Veneto e Scienza Moderna – Atti del 25º anno accademico del Centro per la Storia della Tradizione Aristotelica nel Veneto,* Padova, Editrice Antenore.

Olivieri, Luigi, 1983b. *Certezza e gerarchia del sapere – Crisi dell'idea di scientificità nell'aristotelismo del secolo XVI (con un'appendice di testi inediti di Pomponazzi, Pendasio, Cremonini)*, Padova, Editrice Antenore.

Pedrazzi, M., 1974. "Sul tentativo di Alessandro Piccolomini di ridurre a sillogismo la I dimostrazione degli Elementi di Euclide", in *Cultura e Scuola* 13, fasc. 52, 221-230.

Pereira Gomes, João, 1945. "As antigas livrarias dos Jesuítas em Lisboa", *Brotéria* XL, 153-161.

Pereira Gomes, João, "Os professores de Filosofia do Colégio das Artes", in *Actas do 1º Congresso Nacional de Filosofia* (*Revista Portuguesa de Filosofia*, XI, 1955, 2), 520-545. (=Faculdade de Filosofia, Braga, 1955)

Pereira Gomes, João, 1960. *Os professores de Filosofia da Universidade de Évora* 1559-1779, Câmara Municipal, Évora.

Pereira Gomes, João, 1961. "As teses e o problema da sua autoria", *Brotéria* 73, 397-427.

Pereira Gomes, João, 1967a. "João Delgado", in *Verbo - Enciclopédia Luso-Brasileira de Cultura*, 6, 937.

Pereira Gomes, J., 1967b. "Costa, Francisco da", in *Verbo - Enciclopédia Luso-Brasileira de Cultura*, 6, 141.

Pereira Gomes, João, 1967c. "Borri, Cristoforo", in *Verbo - Enciclopédia Luso-Brasileira de Cultura*, 3, 1653-1654.

Popkin, Richard H., 1979. *The History of Scepticism from Erasmus to Spinoza*, Berkeley/Los Angeles/London, University of California Press.

Popkin, Richard H.; Schmitt, Charles B. (eds.), 1987. *Scepticism from the Renaissance to the Enlightenment*, Wiesbaden, In Kommission bei Otto Harrassowitz.

Queiró, João Filipe, 1997. "A Matemática", in AAVV, *História da Universidade em Portugal*, vol. I, tomo II: 1537-1771, Coimbra/Lisboa, Universidade de Coibra/Fundação Calouste Gulbenkian, 767-779.

Rackman, H., 1971. *Cicero. De Finibus Malorum et Bonorum*, Cambridge/Mass. (Harvard University Press) - London (William Heinemann LTD) (1ª ed.: 1914, 2ª ed.: 1931).

Rackman, H., 1972. *Cicero. De Natura Deorum. Academica*, Cambridge/Mass. (Harvard University Press) - London (William Heinemann LTD) (reimpressão da 1ª ed., de 1933).

Randall, John Hermann, 1961. *The School of Padua and the Emergence of Modern Science*, Padua.

Rijk, Lambertus Marie, 1999. *Johannes Buridanus. Summulae VIII: De Demonstrationibus*. Nijmegen, Ingenium Publishers.

Rivara, Joaquim Heliodoro da Cunha; Mattos, Joaquim António de Sousa, 1871. *Catalogo dos Manuscritos da Bibliotheca Publica Eborense ordenado com as descripções e notas do bibliothecario Joaquim Heliodoro da Cunha Rivara e com outras proprias por Joaquim Antonio de Sousa Telles de Mattos. Tomo IV que comprehende sciencias, artes e Polygraphia. Parte I*, Lisboa, Imprensa Nacional.

Rodrigues, Francisco, 1917. *A Formação Intellectual do Jesuita . Leis e Factos*, Livraria Magalhães e Moniz Editora, Porto 1917. BNL 9773 REL

Rodrigues, Francisco, 1931-1950. *História da Companhia de Jesus na Assistência de Portugal*, 4 vols., Porto, Livraria Apostolado da Imprensa.

Romano, Antonella, 1999. *La contre-réforme mathématique - constituition et diffusion d'une culture mathématique jésuite à la renaissance (1540-1640)*, École Française de Rome, Rome.

Rommevaux, Sabine, 2007. "Un exemple de Question mathématique au Moyen Âge", *Annals of Science* 63.4, 425-445.

Rose, Paul Lawrence, 1969. Certitudo Mathematicarum *from Leonardo to Galileo*, Preprint (paper read to the Internacional Symposium on Leonardo, Florence, 23-26 June 1969. To be published in the proceedings of the Symposium).

Rose, Paul Lawrence, 1975. *The Italian Renaissance of Mathematics. Studies on Humanists and Mathematicians from Petrarch to Galileo*, Droz, Genève.

Rose, Paul Lawrence, 1977. "A venetian patron and mathematician of the sixteenth century: Francesco Barozzi (1537-1604)", in *Studi veneziani,* N.S., I, 119-177.

Rosendo, Ana Isabel, 1998. *Inácio Monteiro e o ensino da mat. em Port. no séc. XVII*, Departamento de Matemática e Centro de Matemática da Universidade de Coimbra (Publicações de História e Metodologia da Matemática nº 6).

Ross, W. D., 1959. *Aristotelis De Anima*, Oxonii, E typographeo Clarendoniano (=Oxford Clarendon Press) (reimp. da 1ª edição, de 1956).

Ross, W. D., 1960. *Aristotelis Physica*, Oxonii, e typographeo Clarendoniano (=Oxford Clarendon Press) (1ª edição: 1956, reimp. com correcções: 1956, 1960).

Santos, Eugénio dos, 1982. *O Oratório no Norte de Portugal. Contribuição para o estudo da história religiosa e social*, Porto, Instituto Nacional de Investigação Científica.

Saraiva, Luís (Ed.), 2000. *História das Ciências Matemáticas - Portugal e o Oriente / History of Mathematical Sciences - Portugal and East Asia*, Lisboa, Fundação Oriente.

Saraiva, Luís; Leitão, Henrique (Eds.), 2004. *The practice of mathematics in Portugal (papers from the International meeting held at Óbidos, 16-18 November 2000)*, Imprensa da Universidade de Coimbra.

Sasaki, Chikara, 2003. *Descartes's Mathematical Thought,* Dordrecht/Boston/London, Kluwer Academic Publishers.

Schmitt, Charles B., 1973. "Towards a Reassessment of Renaissance Aristotelianism", *History of Science* XI, 159-193.

Schmitt, Charles B., 1983a. *Aristotle and the Renaissance*, Cambridge-Massachusetts/London-England (trad. francesa de Luce Giard: *Aristotele et la Renaissance*, Paris, PUF, 1992).

Schmitt, Charles B., 1983b. "L'aristotelismo nel veneto e le origine della scienza moderna: alcune considerazioni su problema della continuità", in Olivieri 1983a, 79-103.

Schmitt, Charles B., 1987. "The Development of the Historiography of Scepticism: From the Renaissance to Brucker", in Popkin-Schmitt 1987, 185-200.

Schmitt, Charles B.; Skinner, Q. R. D.; Kessler, E., 1988. *The Cambridge History of Renaissance Philosophy*, Cambridge University Press.

Schuling, H., 1969. *Die Geschichte der axiomatischen Methode im 16 und beginnenden 17 Jahrhundert*, Hildesheim.

Serrão, Joaquim Veríssimo, 1962. *António de Gouveia e a defesa de Aristóteles,* Lisboa, s.e.

Serrão, Joaquim Veríssimo, 1966. *António de Gouveia e o seu tempo : 1510-1566*, Universidade de Coimbra.

Silva Dias, J. S., 1988. *Os Descobrimentos e a problemática cultural do século XVI*, Lisboa, Editorial Presença (3ª ed.).

Simões, Carlota (comissária), *Azulejos que ensinam*, Coimbra, Museu Nacional de Machado de Castro/Universidade de Coimbra.

Smolarski, Dennis C. SJ, The jesuit ratio studiorum, Cristoph Clavius and the study of Mathematical Sciences in Universities. Science in context 15, 3 2002 447-457

Sommervogel, C., 1960. *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus. Première partie: bibliographie par les Pères Augustin et Aloys De Backer. Second partie: histoire par le Père Auguste Carayon. Nouvelle Édition par Carlos Sommervogel, S. J. Strasbourgois publiée par la Province de Belgique.* Reimpression anastatique (12 vv.), Louvain.

Spiazzi, G., 1964. "Francesco Barozzi", *in Dizionario Biografico degli italiani VI*, Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma, 495-499.

Stegmüller, Friedrich, 1959. *Filosofia e Teologia nas Universidades de Coimbra e Évora no século XVI*, Universidade de Coimbra.

Stockler, Francisco de Borja Garção, 1819. *Ensaio historico sobre a origem e progressos das mathematicas em Portugal*, Paris, Officina de P.N. Rougeron.

Suter, Rufus, 1969. "The Scientific Work of Allesandro [sic] Piccolomini", *Isis* LX, 210-222.

Swerdlow, N. M., "Science and Humanism in the Renaissance: Regiomontanus's Oration on the Dignity and Utility of the Mathematical Sciences", in Horwich 1993, 131-168.

Sylla, Edith, 1970. *The Oxford Calculators and the Mathematics of Motion, 1320-1350: Physics and Measurement by Latitudes*, Harvard, 1970 (Dissertação de Doutoramento).

Sylla, Edith, 1971. "Medieval Quantifications of Qualities: The 'Merton School', *Archive for History of Exact Sciences* 8, 9-39.

Sylla, Edith, 1986. "The Fate of the Oxford Calculatory Tradition", in Wenin, Christian (ed)., *L'homme et son Univers au Moyen âge, Actes du septième congrès international de philosophie médieval* (30 août-4 septembre 1982), Louvain-la-neuve, éditions de l'Institut Superieur de Philosophie, 692-698.

Sylla, Edith, 1987. "The Oxford Calculators in Context" *Science in Context* 1.2, 257-279.

Taub, Liba Chaia, 1993. *Ptolemy's Universe, The Natural Philosophical and Ethical Foundations of Ptolemy's Astronomy*, Chicago and La Salle, Illinois, Open Court.

Tavares, Pedro Vilas Boas, "Domingos Peres, professor de matemática da princesa Maria de Portugal na fundação de um beatério bracarense", in AAVV, *D. Maria de Portugal Princesa de Parma (1565-1577) e o seu tempo*, Centro Interuniversitário de História da Espiritualidade/Instituto de Cultura Portuguesa, Porto, 7-27.

Thijssen, J. M., 1985. "Buridan on Mathematics", *Vivarium* 23, 55-78.

Tiles, J. E., 1983. "Why the Triangle has Two Right Angles "kath'Hauto", Phronesis 28, 1-16.

Toomer, G. T., 1984. *Ptolemy's Almagest*, London, Duckworth.

Tredennick, Hugh, 1966. *Aristotle. Posterior Analytics*, Cambridge/Massachusetts, Harvard University Press.

Tuplin, C. J.; Rihll, T. E. (eds.), 2002. *Science and Mathematics in Ancient Greek Culture*, Oxford University Press.

Vescovini, Graziella Federici, 1976. "A propos de la diffusion des oeuvres de Jean Buridan en Italie du XIVe au XVIe siècle", in Pinborg, jan (ed.), *The Logic of John*

Buridan, Acts of the 3rd European Symposium on Medieval Logic and Semantics, Compenhagen 16.-21. November 1975, Copenhagen, Museum Tusculanum, 21-47.

Vescovini, Graziella Federici, 1983. "L'importanza della matematica tra aristotelismo e scienze moderne in alcuni filosofi padovani della fine del secolo XIV", in Olivieri 1983a, 661-684.

Villoslada, R. G., 1954. *Storia del Collegio Romano dal suo inizio (1551) alla soppressione della Compagnia di Gesù (1773)*, Rome, Gregorian University Press (Analecta Gregoriana, vol. 66).

Vitrac, Bernard, 1990-1998. *Euclide d'Alexandrie, Les Éléments. Traduction et commentaires par Bernard Vitrac*, 3 vols., Paris, Presses Universitaires de France.

Wallace, William, 1984. *Galileo and his Sources. The heritage of the Collegio Romano in Galileo's Science*, Princeton University Press.

Wallace, William, 1991. *Galileo, The Jesuits and the Medieval Aristotle*, Aldershot, Ashgate.

Wallace, William, 1995. "Late Sixteenth-Century Portuguese Manuscripts Relating to Galileo's Early Notebooks", *Revista Portuguesa de Filosofia* 51, 677-698.

Walzer, R.; Mingay, J., 1991. *Aristotelis Ethica Eudemia*,. Oxonii, E typographeo Clarendoniano (=Oxford Clarendon Press) (reimp. da 1ª edição, de 1956).

Weisheipl, James A., 1959. "The place of John Dumbleton in the Merton School", *Isis* 50, 439-454.

Weisheipl, James A., 1966. "Developments in the Arts Curriculum at Oxford in the Early Fourteenth Century", *Mediaeval Studies* 28, 151-175.

Weisheipl, James A., 1968. "Ockham and some Mertonians", *Mediaeval Studies* 30, 151-175.

Weisheipl, James A., 1969. "Repertorium Mertonense", *Mediaeval Studies* 31, 174-224.

Westman, Robert S., 1980. "The Astronomer's Role in the Sixteenth Century: a Preliminary Study", *History of Science* XVIII, 105-147.

Wilson, Curtis, 1953. "Pomponazzi's criticism of Calculator", *Isis* 44, 355-362.

Wilson, Curtis, 1956. *William Heytsbury: Medieval Logic and the Rise of Mathematical Physics*, Madison/Wisconsin, The University of Wisconsin Press.

Zambelli, Paola (a cura di), 1973. *Ricerche sulla cultura dell'Italia moderna,* Bari, Editore Laterza.