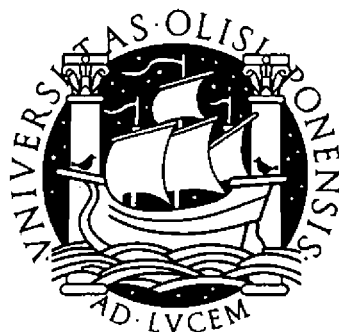


UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO



**DESENVOLVER A AUTONOMIA DOS ALUNOS:
UMA EXPERIÊNCIA NO 5º ANO DE ESCOLARIDADE**

Renata Anjos Carvalho
MESTRADO EM EDUCAÇÃO
(Didáctica da Matemática)

2005

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO



CIEFCUL

Nº _____

**DESENVOLVER A AUTONOMIA DOS ALUNOS:
UMA EXPERIÊNCIA NO 5º ANO DE ESCOLARIDADE**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Educação na
especialidade de Didáctica da Matemática

Orientador: Prof. Doutor João Pedro da Ponte

Renata Anjos Carvalho

2005

Resumo

O objectivo deste estudo é compreender em que medida o ensino da Matemática baseado em tarefas com diferentes graus de estruturação pode contribuir para desenvolver a autonomia dos alunos. Deste objectivo, emergem duas questões: (i) Que efeitos tem a realização de diferentes tarefas na relação dos alunos com a Matemática, na sua aprendizagem desta disciplina e no desenvolvimento da autonomia? e (ii) Que condições e recursos se revelam importantes para o professor organizar e realizar tarefas que fomentem a autonomia nos seus alunos?

Este estudo é uma investigação sobre a minha própria prática profissional, que assenta num trabalho de colaboração com outra professora. Foi realizado numa turma a meu cargo de 5º ano de escolaridade na disciplina de Matemática, onde assumi um papel de observadora participante. Para além da análise do trabalho realizado nas aulas, realizei um estudo mais detalhado dos casos de quatro alunos. A recolha de dados foi realizada com recurso a entrevistas, diários de bordo e documentos de reflexão produzidos ao longo do ano lectivo de 2003/04. A análise de dados foi realizada, recorrendo à interpretação do conteúdo do material empírico recolhidos com estes diferentes instrumentos.

Esta investigação revelou que as tarefas mais abertas, ou seja, as tarefas de exploração/investigação e os projectos, são capazes de influenciar as concepções e atitude dos alunos face à Matemática, promovem a mobilização de conhecimentos e o gosto pela disciplina, sendo ao mesmo tempo agentes facilitadores do processo de autonomização. Também, o trabalho de colaboração com outra professora, com toda a dinâmica que lhe é inerente, revelou-se importante, não só para a gestão de um currículo direccionado para o desenvolvimento da autonomia dos alunos mas também para mudança de práticas pedagógicas e crescimento profissional de ambas as intervenientes.

Palavras-chave: Autonomia, Gestão curricular, Investigação sobre a prática, Reflexão, Trabalho de colaboração, Matemática.

Abstract

The aim of this study is to understand how mathematics teaching, based on tasks with different degrees of structure, can contribute to develop pupils' autonomy. Two questions emerge from this aim: (i) what are the effect of carrying out different tasks on the relation that pupils establish with mathematics, on their learning of this subject and on the development of their autonomy? and (ii) which conditions and resources are important to the teacher to organize and to carry through tasks that develop their pupils' autonomy?

This study is a research on my own teaching practice, which is based on a work in collaboration with another teacher. It was carried out in a 5th grade mathematics class of my responsibility and where I assumed role of participant observer. Besides the work undertaken in class, I did a detailed case study of four pupils. Data collection was carried through by means of interviews, diary and reflection documents produced along the school year of 2003/04. The analysis of data was carried through by means of the content analysis of the empirical corpus collected with these different tools.

This research shows that the less structured tasks, i.e., the research tasks and the project, can influence the conceptions and the attitude of pupils towards mathematics, and promote the mobilization of knowledge and enjoyment with the subject. At the same time they promote pupils' autonomy. Moreover, the work in collaboration, with its inherent dynamics, proved to be helpful not only for the management of curriculum aimed at the development of the pupils' autonomy, but also for the change of the educational practice and the professional growth of the participating teachers.

Key Words: Autonomy, Curriculum Management, Research on teaching practice, Reflection, Work in collaboration, Mathematics

Agradecimentos

CIEFCUL

Nº _____

Ao Professor Doutor João Pedro da Ponte pelo interesse, pelas sugestões e críticas pertinentes e pela disponibilidade com que sempre me apoiou.

À colega, que designei por Mafalda, pela disponibilidade, empenho e amizade com que trabalhou colaborativamente comigo.

Ao Pedro pelo carinho com que me apoiou e incentivou.

Aos alunos pela receptividade demonstrada.

Aos meus colegas e amigos pelo apoio demonstrado...

... e a todos aqueles que directa, ou indirectamente contribuíram para a evolução e conclusão deste estudo.

Índice geral

Capítulo I. Introdução	1
Problema e questões	1
O porquê do estudo	2
Capítulo II. As concepções dos alunos e o desenvolvimento da sua autonomia.....	7
Autonomia e aprendizagem	7
O conceito de autonomia	7
Uma educação para a autonomia	10
Pedagogia da autonomia	12
Indicadores de autonomia	17
Concepções	18
O conceito de concepção	18
Concepções acerca da Matemática	19
Aprendizagem da Matemática	20
O papel do aluno e do professor	22
Importância das concepções	22
Mudança das concepções dos alunos.....	23
Capítulo III. Currículo, desenvolvimento curricular e o papel do professor	27
Conceito de currículo.....	27
O currículo de Matemática	29
O professor e a gestão curricular	31
Capítulo IV. Proposta pedagógica	39
Ideias fundamentais	39
Tarefas diversificadas para a promoção da autonomia	39
O professor e a colaboração	41
A concretização da proposta pedagógica	44
O trabalho em colaboração com outra professora	44
Planificação do trabalho	45
Capítulo V. Trabalho realizado ao longo do ano.....	49
Início do ano e orientação curricular	49
Aulas com tarefas diversas.....	49
Aulas com tarefas estruturadas	51
Primeira aula com tarefas estruturadas.....	51
Segunda aula com tarefas estruturadas.....	52
Terceira aula com tarefas estruturadas	53

Aulas com tarefas de exploração/investigação	56
Uma aula de “Exploração com números”	56
Uma aula “investigando com pavimentações”	58
Aulas de projecto	63
Um projecto sobre “Indisciplina”	63
Síntese	71
Capítulo VI. Metodologia.....	73
Opções metodológicas da investigação	73
Participantes	75
Recolha de dados	76
Entrevista	76
Diário de bordo	77
Documento de reflexão	78
Análise de dados	78
Calendário	80
Capítulo VII. Susana	83
Concepções	83
Acerca da Matemática	83
Acerca do papel do professor	85
Acerca do papel do aluno	86
Acerca da aprendizagem da Matemática	87
Autonomia	89
Responsabilidade	89
Escolha de estratégias	90
Seleção de recursos	90
Definição de objectivos	91
Auto-avaliação	91
Síntese	92
Capítulo VIII. Alexandre	95
Concepções	95
Acerca da Matemática	95
Acerca do papel do professor	97
Acerca do papel do aluno	98
Acerca da aprendizagem da Matemática	99
Autonomia	102
Responsabilidade	102
Escolha de estratégias	103
Seleção de recursos	103
Definição de objectivos	104
Auto-avaliação	104

Síntese	105
Capítulo IX. Vera	109
Concepções	109
Acerca da Matemática	109
Acerca do papel do professor	110
Acerca do papel do aluno	112
Acerca da aprendizagem da Matemática	113
Autonomia	114
Responsabilidade	115
Escolha de estratégias	115
Seleccção de recursos	116
Definição de objectivos	116
Auto-avaliação	117
Síntese	118
Capítulo X. Catarina	121
Concepções	121
Acerca da Matemática	121
Acerca do papel do professor	123
Acerca do papel do aluno	124
Acerca da aprendizagem da Matemática	125
Autonomia	127
Responsabilidade	127
Escolha de estratégias	127
Seleccção de recursos	128
Definição de objectivos	128
Auto-avaliação	129
Síntese	129
Capítulo XI. Reflexão acerca do trabalho de gestão curricular e colaboração	133
Sentido de autonomia para o professor	133
Organização e realização de tarefas que desenvolvam a autonomia	135
Condições e recursos	138
O significado do trabalho realizado, na nossa prática pedagógica	142
Síntese	146
Capítulo XII. Conclusões e recomendações	149
Síntese do estudo	149
Conclusões	150
Reflexão crítica acerca do estudo e perspectivas de trabalho futuro	155

Referências bibliográficas.....	159
--	------------

Anexos.....	163
--------------------	------------

Anexo 1 – Tarefas estruturadas	164
Anexo 2 – Tarefas semi-estruturadas.....	186
Anexo 3 – Tarefa aberta.....	189
Anexo 4 – Entrevistas.....	192
Anexo 5 – Diário de bordo	195
Anexo 6 – Documento de reflexão	196

Lista de Quadros.....
------------------------------	--------------

Capítulo II.....
Quadro 1 – Pedagogia da dependência <i>versus</i> pedagogia da autonomia.....	13
Quadro 2 – Indicadores de autonomia segundo Guglielmino.....	17
Capítulo V.....
Quadro 1 – Avaliação do trabalho de projecto	70
Capítulo VI
Quadro 1 – Categorias de análise e instrumentos de recolha de dados utilizados na resposta às questões	79
Quadro 2 – Calendarização do estudo	80

Lista de Figuras
-------------------------------	--------------

Capítulo III.....
Figura 1. O currículo como processo.....	28

Capítulo I

Introdução

A educação matemática constitui um desafio cada vez mais forte. A sociedade exige cidadãos matematicamente mais competentes e às escolas chegam públicos cada vez mais heterogéneos, gerando uma enormidade de problemas de difícil solução. É importante reflectir sobre todos estes aspectos, não esquecendo que a Matemática continua a ser uma das disciplinas com maior índice de insucesso em Portugal.

É preciso mudar. É fundamental tentar responder às exigências sociais e solucionar o maior número possível de problemas. Para além de ser necessária uma intervenção ao nível macro, nomeadamente por parte do governo e das escolas, creio que uma intervenção mais micro, por parte do professor, é fundamental para melhorar o ensino da Matemática.

O professor, como profissional de educação que é, deve ter presente que a forma como ensina faz a diferença. Cabe-lhe a responsabilidade de gerir a sua prática profissional de forma responder às novas exigências, sem esquecer o papel do trabalho colaborativo na gestão de um currículo mais ajustado às necessidades dos alunos. Por tudo isto, optei por fazer uma investigação sobre a minha prática profissional através do qual dou continuidade a um trabalho colaborativo que desenvolvo desde 2000/01 com uma professora da minha escola e do meu grupo disciplinar.

Problema e questões

O presente estudo incide sobre o trabalho que realizei com os alunos ao longo do ano lectivo de 2003/04. Pretendo compreender em que medida o ensino da Matemática baseado em tarefas com diferentes graus de estruturação pode contribuir para desenvolver a autonomia dos alunos. Na base deste problema estão dois grandes domínios: (i) o professor como profissional que questiona as suas opções metodológicas, tendo em consideração os diferentes contextos com que se depara, nomeadamente, a diversidade de alunos, os recursos disponíveis e a possibilidade de trabalhar colaborativamente com outros colegas; e (ii) o aluno e a aprendizagem, em especial a eficácia de metodologias de trabalho na disciplina de Matemática que

fomentem a autonomia dos alunos na aprendizagem, de forma a torná-los matematicamente mais competentes.

Existem, certamente, várias acepções do que é a competência matemática visada pela escola, como o atestam os debates inflamados que por vezes surgem nos meios de comunicação social. Neste trabalho, seguindo a perspectiva de Maria do Céu Roldão (2003), tomo a competência no sentido de ser capaz “de *usar* adequadamente os conhecimentos – para aplicar, para analisar, para interpretar, para pensar, para agir – [nos] domínios do saber e, conseqüentemente, na vida social, pessoal e profissional” (p. 16).

Ao estudar, comparativamente, o alcance de diversas metodologias de trabalho na sala de aula, pretendo “encontrar uma dinâmica que visa levar em linha de conta a heterogeneidade dos públicos” (Barbot & Camatarri, 2001, p. 25), proporcionando aos alunos experiências educativas formativas e interessantes. Deste modo, o objectivo principal deste estudo é perceber como é que o ensino da Matemática pode contribuir para o desenvolvimento de autonomia nos alunos. Deste grande objectivo emergem duas questões:

- (1) Que efeitos tem a realização de tarefas, com diferentes graus de estruturação, na relação dos alunos com a Matemática, na sua aprendizagem desta disciplina e no desenvolvimento da autonomia?
- (2) Que condições e recursos se revelam importantes para o professor organizar e realizar tarefas que fomentem a autonomia nos seus alunos?

O porquê do estudo

No ano lectivo de 1999/2000 surgiu uma oportunidade de formação na escola onde leccionava, coordenada pela equipa de docentes dos apoios educativos e do Centro de Área Educativa do Oeste, cujo tema era “Construir a Escola Inclusiva”. Um pouco por curiosidade, pois não estava muito dentro do tema, resolvi inscrever-me. Esta acção tinha por objectivo capacitar o professor para desenvolver dinâmicas activas de aprendizagem na sala de aula, promovendo os princípios da escola inclusiva e ajudá-lo a ser mais eficaz na resposta a dar às diferenças entre alunos. A frequência desta acção de formação despertou em mim algum interesse, mas não correspondeu totalmente às

minhas expectativas. Faltou-lhe uma componente prática, que considero indispensável para que se possa estabelecer conexões com a realidade.

Mais tarde, em 2001, inscrevi-me num círculo de estudos intitulado "Para uma Escola Inclusiva", na tentativa de encontrar uma formação mais prática que pudesse complementar a anterior. Este círculo de estudos foi promovido pelo Centro de Formação de Escolas de Torres Vedras e a formadora era uma das coordenadoras da acção que tinha frequentado dois anos antes. Finalmente, este círculo de estudos foi a oportunidade de transpor para a prática um conjunto de ideias e temáticas já discutidas em 1999, bem como de outras apresentadas em 2001, pois era seu objectivo pesquisar novas soluções para a transformação das práticas correntes dos professores em contexto profissional. Pretendia-se, fundamentalmente, criar um conjunto diversificado de tarefas que possibilitasse aos alunos um trabalho autónomo dentro da sala de aula, assumindo o professor um papel de mediador da aprendizagem. Construimos materiais (fichas auto-correctivas, fichas informativas, jogos, passatempos, etc.) numa dada unidade temática, para serem posteriormente aplicados numa turma com o objectivo de consolidar os conhecimentos relacionados com esta unidade. Pelo facto de nesse ano apenas estar a trabalhar com currículos alternativos, a minha primeira experiência de uso deste tipo de trabalho foi realizada em conjunto com uma colega que leccionava o 6º ano de Matemática.

No ano seguinte, tendo a minha própria turma, e agora em conjunto com mais dois colegas, resolvemos construir e experimentar alguns materiais semelhantes àqueles que tínhamos elaborado no círculo de estudos. Esta experiência foi feita em turmas de Matemática do 6º ano de escolaridade. Discutimos em conjunto quais as tarefas a propor aos alunos e distribuimos trabalho entre nós. Encarámos as tarefas sobretudo como uma forma de consolidar conhecimentos, embora algumas delas pudessem ter sido utilizadas para introduzir novos conceitos. Mas na altura foi esta a nossa opção. Voltámos a reunir e a reflectir acerca da postura dos alunos face ao trabalho proposto e posteriormente acerca dos resultados por eles obtidos numa ficha de avaliação. Ficámos surpreendidos com três situações com que nos deparámos: (i) os alunos voltaram a pedir-nos mais tarefas destas, pois segundo eles, este é um tipo de actividade que, dada a forma autónoma de trabalho, lhes possibilita aprender melhor e juntarem-se aos colegas que bem entendem para as realizar; (ii) os resultados das fichas de avaliação foram bastante positivos, e isso em conteúdos onde por vezes os alunos demonstram alguma dificuldade (como proporcionalidade directa, percentagens, escalas); e (iii) houve no

conselho pedagógico da escola, por parte do representante da associação de pais, uma chamada de atenção para esta metodologia, como tendo sido apreciada pelos alunos e, por isso, motivo de comentário em casa.

Por todas estas razões, pareceu-nos importante repetir esta experiência no ano lectivo de 2002/03, mas testando resultados de outra forma: (i) aplicámos a ficha de avaliação; (ii) usámos as tarefas para consolidar conhecimentos; e (iii) voltámos a aplicar a mesma ficha de avaliação. Após a análise de resultados em três turmas, concluímos que o aproveitamento dos alunos foi melhor na segunda ficha de avaliação.

Tudo nos indicava que estávamos perante uma metodologia de trabalho que agradava a alunos, encarregados educação e professores. Mas começaram-me a surgir algumas questões. Será que esta era realmente a metodologia mais adequada para ajudar os alunos a construir a sua autonomia? Apesar dos bons resultados, nos testes estaria esta metodologia vocacionada para desenvolver todos os aspectos da competência matemática indicados no *Currículo nacional do ensino básico* (2001)?

No ano lectivo de 2003/04 e no âmbito do mestrado em Educação Matemática, surge a oportunidade de investigar esta questão. Reflectindo sobre todas estas minhas experiências pareceu-me interessante investigar algo muito pessoal directamente relacionado com a minha prática. Era importante para mim perceber se estava no bom caminho, enriquecer-me profissionalmente e desenvolver um trabalho que estivesse de acordo com as grandes orientações curriculares do ensino básico.

Anteriormente, as minhas sucessivas participações no ProfMat tinham despertando em mim, a vontade de experimentar tarefas diferentes e que pudessem motivar e envolver os alunos em actividades matemáticas ricas. Em particular, comecei a interessar-me cada vez mais pela ideia do trabalho de projecto. No ProfMat 2002, tive conhecimento do Círculo de Estudos – Aprender Matemática Investigando, ministrado pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa na modalidade de ensino a distância e pareceu-me interessante. Incentivei a colega com quem tinha ido a este encontro, e que conhecia desde a licenciatura, a participar em conjunto comigo, uma vez que esta formação tinha de ser realizada em pares. As tarefas de investigação eram novidade para mim e, confesso que me sentia pouco segura para as realizar na sala de aula, até porque, o meu conhecimento acerca desta matéria era escasso. A frequência do círculo de estudos abriu-me horizontes, fez-me acreditar nas potencialidades das tarefas de investigação ao nível do desenvolvimento de competências matemáticas e possibilitou-me reflectir, em conjunto com outros colegas, acerca dos sucessos e

angústias sentidas desde a preparação da tarefa à sua realização e discussão em ambiente de sala de aula.

Também, a frequência da parte curricular do mestrado em Educação Matemática, nomeadamente as disciplinas de Fundamentos da Didáctica da Matemática, Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores, me levaram a olhar o currículo e as tarefas matemáticas de uma forma mais cuidada e sistemática, inculcando em mim o hábito de discutir e reflectir acerca da sua adequação ao público cada vez mais heterogéneo com que me deparo. A disciplina de Formação de Professores despertou-me para a questão do professor investigador, e para a necessidade de questionarmos permanentemente as nossas práticas, na tentativa de resolver problemas concretos. Esta disciplina influenciou muito a minha opção em termos de metodologia de investigação.

No início do estudo, estava convicta de que a metodologia de trabalho que desenvolvia com os meus colegas na escola, baseada nas tarefas estruturadas, era a melhor. No entanto, as leituras e as discussões realizadas no mestrado (em particular com o meu orientador) levaram-me a reflectir sobre as diversas experiências de formação contínua por que passei, começando a ter cada vez mais a noção que os projectos e as investigações matemáticas poderiam ter um papel significativo na aprendizagem dos alunos nesta disciplina. Reforcei também a minha convicção de que era importante ajudar os alunos a construir a sua autonomia, pois esta é uma competência transversal ao currículo para cujo desenvolvimento deve contribuir a disciplina de Matemática. Na verdade, o *Currículo nacional* afirma, nomeadamente, que “não se pode falar de competência sem lhe associar o desenvolvimento de algum grau de *autonomia* em relação ao uso do saber” (p. 9).

Capítulo II

As concepções dos alunos e o desenvolvimento da sua autonomia

Autonomia e aprendizagem

Desde os primeiros dias de vida que o indivíduo vai construindo e adaptando a sua forma de ser, estar e interagir com o meio. A autonomia do ser humano vai sendo construída de uma forma progressiva, tornando-o cada vez mais capaz de responder aos desafios sociais. A primeira secção começa por analisar o conceito de autonomia, de seguida discute aspectos gerais a ter em conta numa educação para a autonomia, esboça alguns elementos de uma pedagogia para a autonomia e, finalmente, discute a questão dos indicadores de autonomia. A secção seguinte começa por analisar o conceito de concepção, de seguida aborda tipos de concepções acerca da Matemáticas, da aprendizagem da Matemática e do papel do aluno e do professor e, por fim, discute a importância das concepções e quais os aspectos que levam à mudança de concepções.

O conceito de autonomia

O conceito de autonomia foi longamente discutido por Emmanuel Kant nos finais do Século XVIII. Para este filósofo, autonomia é “a liberdade da vontade racional que só obedece à lei por ela legislada” (dic. de Língua Portuguesa, 1975, p. 168). Desde então, estas ideias de Kant, têm influenciado numerosos autores.

Assim, Barbot e Camatarri (2001), caracterizam a autonomia “como o comportamento de um sistema que tem, em si, ou que estabelece, por si mesmo, a sua própria validade ou as regras da sua própria acção” (p. 28). Outra autora, Vieira (2001), descreve a autonomia do aluno como a capacidade que este tem para gerir o seu processo de aprendizagem, e a predisposição que demonstra para assumir responsabilidades nesse processo. Pelo seu lado, Patrick, Skinner e Connell (1993), referem-se à autonomia como a ligação entre a vontade de agir e a acção, sendo, até certo ponto, uma forma do indivíduo se sentir livre para mostrar as suas escolhas.

Verifica-se alguma complementaridade entre os conceitos de autonomia apresentados por estes autores. Enquanto que Barbot e Camatarri relacionam autonomia com comportamentos de natureza geral que levam à criação de regras próprias de acção, Vieira situa-o no campo da aprendizagem, colocando o aluno como responsável pelo seu processo de aprendizagem. Esta autora sublinha que a autonomia pode ser encarada como o “exercício activo da responsabilidade” (p. 57) sendo tanto uma metodologia como uma “capacidade de aprender a aprender” (p. 57). Patrick, Skinner e Connell relacionam a autonomia com a vontade do indivíduo, que, por sua vez, é influenciada por factores intrínsecos, e que o levam a agir e a fazer escolhas.

Todos estes autores colocam o indivíduo no centro do processo de autonomização e alguns referem a motivação como o seu grande factor impulsionador. Para Patrick, Skinner e Connell (1993), uma das manifestações de autonomia encontra-se nas razões que levam o indivíduo a empenhar-se numa determinada actividade. De facto, existem diferentes razões (motivações) que levam o indivíduo a envolver-se mais ou menos nas suas actividades. Estas motivações podem ser de ordem interna ou externa, sendo as de ordem interna as que dão origem a manifestações verdadeiras de autonomia. E entenda-se por manifestação verdadeira de autonomia aquela que por motivos puramente intrínsecos, leva o aluno a envolver-se numa tarefa, pelo interesse que esta lhe proporciona, dando ênfase aos processos e não aos resultados (Patrick, Skinner & Connell, 1993).

Vale a pena determo-nos um pouco no conceito de motivação, para que se possa perceber a sua importância. Segundo Lemos (1999), a motivação tem como consequência uma acção, que é um comportamento intencional orientado para um objectivo, e que envolve orientações para situações, objectos preferenciais, escolhas entre alternativas e decisões. A motivação, segundo Barbot e Camatarri (2001), “designa, ao mesmo tempo, uma atitude para com a aprendizagem e uma capacidade de aprender de forma autónoma” (p. 66). Por isso, ao falar de autonomia, é fundamental falar de motivação. Segundo os mesmos autores, “a autonomia é constitutiva da motivação e debruça-se simultaneamente sobre o interesse ligado à própria acção (motivação intrínseca) e sobre os meios de a realizar (motivação extrínseca)” (p. 68).

Lemos (1999), distingue estes dois tipos de motivação. Para esta autora, o conceito de motivação intrínseca aplica-se a actividades de exploração, aos desafios e às tentativas de vencer esses desafios, lutando para a progressão. A maior gratificação que o aluno retira daí, é o prazer e o interesse da experiência que lhe é proporcionada. Por

outro lado, a motivação extrínseca está relacionada com o comportamento orientado para a obtenção de uma consequência ou resultado da actividade, o que constitui antes um obstáculo à construção da autonomia na aprendizagem. A motivação, à semelhança da autonomia, é um processo em evolução sobre o qual o professor e o aluno podem intervir e até controlar. “O controlo da motivação – quer dizer, a consciência da relação sistémica entre o sujeito, o meio e a actividade do sujeito – é pois uma das condições fundamentais para escorar uma aprendizagem autónoma” (Barbot & Camatarri, 2001, p. 68).

Também o sentido de responsabilidade do indivíduo em relação ao outro e a si mesmo surge explicitamente nas perspectivas de Vieira e de Barbot e Camatarri. Surge igualmente, de modo implícito, nas concepções de Patrick, Skinner e Connell, quando referem comportamentos, vontades e escolhas. A responsabilidade inerente à autonomia passa, não só pela consciencialização do indivíduo, quanto aos seus erros, mas também dos seus êxitos. Esta responsabilidade confronta o indivíduo com as suas próprias opções mas também o leva a interagir socialmente com outros, levando Barbot e Camatarri (2001) a defini-la como o “pilar central de uma teoria da autonomia” (p. 28).

Segundo os mesmos autores,

Um ser educado e cultivado é um ser autónomo, quer dizer, um ser capaz de adquirir conhecimentos e adoptar atitudes e comportamentos essenciais para a sua plena realização como indivíduo e como membro da sociedade. Isto implica que o grau de autonomia do aluno depende em grande parte: (1) da imagem que tem de si próprio e dos outros; (2) da sua capacidade para assumir as suas responsabilidades pelas decisões tomadas; (3) da sua capacidade para se respeitar a si mesmo e aos outros; e (4) da sua capacidade para colaborar com os seus semelhantes permanecendo em si próprio (p. 131).

Deste modo, valorizar a autonomia do aluno equivale a atribuir-lhe uma responsabilidade fundamental pelo seu processo de aprendizagem. Pressupõe-se, assim, que ele pode ser um actor crítico na construção do seu conhecimento e no desenvolvimento das suas capacidades cognitivas e afectivas. O facto de se sentir motivado para desenvolver determinada actividade, poderá facilitar o desenvolvimento de atitudes mais autónomas.

Uma educação para a autonomia

Para que o aluno desenvolva a sua autonomia, a escola tem um papel importante a desempenhar. Esta é também a perspectiva de Magalhães (1999), para quem “a autonomia corresponde a uma harmonização e a um desenvolvimento total, nos planos da maturação, do desenvolvimento e da cognição, através de uma acção projectada, racionalizada, procurada, negociada, interiorizada, em suma construída através de um processo educativo” (p. 126). Para este autor, é essencial que a escola e os professores criem condições para que se desenvolva uma educação para a autonomia tendo por base um processo educativo estruturado e assente na negociação e interiorização dos diferentes papéis a desempenhar por cada um.

As condições adequadas ao desenvolvimento e avaliação da autonomia do aluno merecem uma atenção prioritária. Segundo Vieira (1999), é preciso ter em conta o nível etário dos alunos, isto porque, “pela sua idade, pelo seu estágio de desenvolvimento cognitivo, muitos alunos na escolaridade regular não possuem os *skills* necessários ao exercício da escolha, não sabem decidir o que é melhor para eles, confundem frequentemente interesses e preferências com necessidades, com clara vantagem para os primeiros” (p.40). Por isso, cabe ao professor orientar e avaliar todo este processo de autonomização. Assim, a escola, os professores e a heterogeneidade dos alunos são factores importante a considerar quando se pretende desenvolver a autonomia dos alunos formando assim, “cidadãos solidários, responsáveis, críticos e intervenientes, que aprendam a pensar pela sua cabeça, capazes de exercer escolhas e tomar decisões” (Vieira, 1999, p. 21).

Na verdade, a autonomia constitui um objectivo curricular importante. Ela surge como uma competência transversal no *Currículo nacional do ensino básico* (DEB/ME, 2001), onde se refere, por exemplo, que “não se pode falar de competência sem lhe associar o desenvolvimento de algum grau de *autonomia* em relação ao uso do saber (p. 9, itálico no original). E vale a pena recordar que “a noção de competências transversais é particularmente importante, porque não incidem sobre uma disciplina mas sobre a criança e a sua relação com o meio escolar” (Barbot e Camatarri, 2001, p. 135).

A autonomia não se adquire porque alguém nos mandou ser autónomo. O aluno vai construindo a sua autonomia ao longo da vida escolar mas, para isso, é fundamental que se aproprie dos seus processos de aprendizagem ou, como dizem Barbot e

Camatarri (2001) que aprenda a “aprender por si próprio” (p. 14). Para que os alunos possam desenvolver a sua autonomia, é necessário antes de mais que realizem actividades de forma tanto quanto possível autónoma, responsável e criativa. Para isso, é necessário proporcionar ao aluno contextos de aprendizagem que o levem a fazer escolhas, a confrontar pontos de vista e resolver problemas aplicando criticamente diversas áreas do saber.

No processo de desenvolvimento da autonomia têm um papel-chave as interacções sociais que o aluno estabelece. Quando trabalha em grupo, quando participa numa discussão dentro da turma ou quando participa activamente na vida da escola, ele partilha e troca saberes que se revelam importantes para a construção e aquisição de novos conhecimentos. Estas actividades, muitas vezes, são realizadas de forma colaborativa levando o aluno a fazer escolhas, a negociar, a argumentar e a defender os seus pontos de vista perante os outros. Vieira (1999), refere que, é preciso ponderar e adequar as dinâmicas das interacções sociais valorizando-se tanto um ensino dirigido ao grande grupo, trabalho individual, trabalho de pares ou trabalho de grupo, sendo desejável, estes coexistirem em diferentes combinações. São estas interacções sociais que levam o aluno desenvolver a sua capacidade de reflectir criticamente sobre o seu processo de aprendizagem, sobre as estratégias que utiliza e a auto-avaliar o seu desempenho, podendo assim reajustar as suas estratégias de aprendizagem (Vieira, 1999). As interacções que estabelece, também o levam a fortalecer a capacidade de argumentação e afirmação perante a resolução de problemas e perante os outros.

Pode dizer-se que num processo de aprendizagem que eduque para a autonomia, a cumplicidade entre professor e aluno são fundamentais:

A autonomia, enquanto capacitação para tomar decisões de forma responsável, criativa, com manifestos reflexos (benefícios) pessoais e sociais, ou seja como condição de humanidade é fruto de uma interacção, é um processo educativo que envolve dimensões de afirmação e de realização pessoal, mas também um reconhecimento e uma negociação da participação (Magalhães, 1999, p. 126).

A supervisão do percurso do aluno, por parte do professor, reforçando os elementos que possam favorecer o desenvolvimento da sua autonomia, assume um papel importante para aqueles que valorizam esta como meta educativa a atingir.

Pedagogia da autonomia

O desenvolvimento da autonomia dos alunos requer uma estratégia pedagógica própria, baseada na criação de contextos de aprendizagem adequados. Para Vieira (1998), uma pedagogia que tenha como objectivo desenvolver a autonomia nos alunos, tem de quebrar a tradição de ensino transmissivo e de reprodução, substituindo-a por um ensino dinâmico e de transformação centrado no aluno. Esta pedagogia baseia-se num conjunto de pressupostos, finalidades e traços processuais que a distinguem de uma pedagogia de dependência (ver Quadro 1).

Vieira (1998) refere ainda que, uma pedagogia da autonomia deve considerar as diferentes funções da aprendizagem, “as funções *instrumental, dialógica e auto-reflexiva* da aprendizagem” (p. 49, itálico no original) A autora, atribui à aprendizagem uma função instrumental na medida em que a principal finalidade é a resolução de problemas através de uma acção instrumental em que o conhecimento ganho é fundamentalmente descritivo. Dialógica pois a compreensão pressupõe uma interacção simbólica e uma acção comunicativa em que o conhecimento ganho é exploratório. E auto-reflexiva pois o sujeito ganha um conhecimento claro de si próprio, numa acção que implica uma transformação de perspectivas em que o conhecimento ganho é um conhecimento crítico.

Subjacente a uma pedagogia da autonomia, surgem desafios não só para o aluno, mas também para o professor, pois a autonomia dos alunos e dos professores estão intimamente relacionadas. Ao aluno, pede-se que passe a ser o centro das operações da aprendizagem e que se torne mais activo e crítico, capaz de efectuar o seu percurso entre quatro operações: (i) definir objectivos; (ii) seleccionar recursos, (iii) escolher estratégias e (iv) auto-avaliar-se. Ao percurso entre estas quatro operações, Barbot e Camatarri (2001) chamam *abordagem sistémica de Richterich*. A maior vantagem deste modelo é não reduzir a aprendizagem à apropriação estrita de conteúdos pelos alunos, mas dar atenção à apropriação progressiva destas quatro operações, apoiada por negociação no grupo-turma, ou recorrendo apenas a um colega. Nesta perspectiva, a aprendizagem leva a uma situação de mudança. Como tal, é normal que o individuo apresente sentimentos de recusa ao que é novo e que, de certa forma, desafie a sua normal forma de perceber a aprendizagem. Por isso, é importante perceber e reflectir sobre os “medos” dos alunos para que possam ser trabalhados, preparando-os para o saber, saber-fazer e saber-ser.

	Reprodução	Transformação
	Pedagogia da dependência	Pedagogia da autonomia
Pressupostos principais	O aluno é sujeito consumidor passivo do saber; o professor é figura de autoridade social, científica e pedagógica, única fonte de saber, assumindo o papel de transmissor; o saber é estático e absoluto.	O aluno é sujeito consumidor crítico e produtor criativo do saber; o professor é facilitador da aprendizagem, mediador na relação aluno-saber, parceiro da negociação pedagógica; o saber é dinâmico, transitório e diferenciado de sujeito para sujeito.
Finalidades prioritárias	Desenvolver a competência académica do aluno, principalmente traduzida na aquisição de conhecimentos e no domínio de capacidades de tipo cognitivo	Aproximar o aluno do saber e do processo de aprendizagem; ajudá-lo a aprender a aprender, a desenvolver a capacidade de gerir a própria aprendizagem; encorajar a responsabilidade e a assunção de uma postura pro-crítica no processo de aprender; desenvolver uma perspectiva crítica da escola, do saber e da aprendizagem; promover a relação entre a escola e a vida
Traços processuais	Focaliza nos processos de transmissão e nos conteúdos de aprendizagem; clima potencialmente autoritário e formal; processos dominados pelos professores, únicos decisores e avaliador; forte dependência do aluno aos níveis do discurso e das tarefas, frequentemente associadas a um enfraquecimento motivacional ou a motivações externas; tarefas determinadas pelo professor, tendencialmente dirigidas exclusivamente ao desenvolvimento da competência académica; ênfase na competição e no individualismo; práticas de avaliação normativas, tendencialmente segregadoras.	Formalização nos processos de aprendizagem e no aluno: teorias, estilos, necessidades, estratégias, hábitos e experiências anteriores, sistemas apreciativos; clima tendencialmente democrático e informal; participação do aluno na tomada de decisões e elaboração de projectos e contratos; tarefas de tipo reflexivo e experiencial; desenvolvimento de capacidades de planificação, regulação e (auto) avaliação da aprendizagem; gestão colaborativa da informação e da palavra; construção colaborativa de saberes académicos, sociais e de aprendizagem; valorização da função formativa das práticas de (auto)avaliação, tendencialmente integradoras.

Quadro 1 – Pedagogia da dependência *versus* pedagogia da autonomia (Vieira, 1998, p.

38)

Pelo seu lado, o professor depara-se com dois grandes desafios. O primeiro é o de gerir um currículo onde é constante a necessidade de reformular ambientes de aprendizagem, reflectindo sobre eles. O segundo, é a mudança do seu próprio papel.

Segundo Vieira (1999), quando se gere um currículo em que se pretende desenvolver a autonomia dos alunos, deve ter-se em conta sete princípios básicos:

- visibilidade da autonomia como objectivo educativo, sendo esse objectivo explícito, não só para o professor, mas também para os alunos;
- negociação curricular, onde esteja presente a negociação de conteúdos, processos de papéis a desempenhar, uma negociação assente em escolhas, tomada de decisões e compromissos;
- flexibilidade e abertura na adopção de soluções adaptáveis aos diferentes contextos;
- autenticidade ao nível de uma aprendizagem significativa, que passa pela valorização do aluno, do seu potencial e pela autenticidade dos processos de aprendizagem, das actividades, materiais e recursos e das interacções sociais;
- diversificação, com recurso a estratégias e materiais variados, a diferentes formas de organização e contextos de aprendizagem;
- interacção com promoção do trabalho cooperativo entre os pares, pressupondo um diálogo pedagógico com o professor, assente em princípios de partilha de responsabilidade;
- diferenciação de forma a responder às necessidades e ritmo de aprendizagem do aluno.

Esta autora refere ainda que, o professor tem de ser um negociador, mas tem de ser também um investigador e um aprendente, se quer compreender melhor os processos que ajudam os alunos a tornarem-se mais autónomos. “O professor tem, antes de mais, de recorrer ao seu *know-how* profissional e decidir em que áreas é que vai tentar promover a autonomia do aluno” (p. 40).

Para F. Vieira (2001), “a promoção da autonomia supõe uma prática (e uma formação) reflexiva do professor” (p. 170). M. Vieira (1999), complementa esta ideia, referindo que, os professores “precisam de reflectir sobre os constrangimentos da sua cultura educativa, que transportam consciente ou inconscientemente para a situação de ensino-aprendizagem” (p. 52). Nesta perspectiva, o professor deve mudar as suas práticas privilegiando os processos e não os produtos, propondo aos alunos tarefas de tipo exploratório e experiencial e usando uma metodologia de projecto. Isto porque, “o trabalho de projecto, pela sua natureza, é uma das soluções mais indicadas para

exercitar a autonomia, ao colocar a responsabilidade nos alunos, tanto como indivíduos como enquanto membros de grupos de aprendizagem cooperativa” (Vieira, 1999, p. 42). Para isso, o professor tem de tomar decisões e desenvolver capacidades de planificação e auto-avaliação (formativa) e valorizar a construção colaborativa do saber (Vieira, 1998).

O segundo desafio é a mudança de papel. De transmissor de conhecimentos, o professor passa a moderador de um ambiente de aprendizagem onde é necessário “encontrar uma dinâmica que vise levar em linha de conta a heterogeneidade dos públicos” (Barbot & Camatarri, 2001, p. 25). Para Vieira (1998), o professor assume agora um papel de parceiro de negociação e facilitador da aprendizagem. Uma das suas principais preocupações é a de encorajar a responsabilidade e levar o aluno a assumir uma postura crítica relativamente à escola e à vida.

Barbosa (1999), refere outros princípios atitudinais e comportamentais que se deve ter em conta num processo de educação para a autonomia:

- Respeitar a singularidade pessoal do educando;
- Criar um clima de confiança, de segurança e protecção;
- Acreditar na capacidade de auto-organização do educando e nas suas possibilidades de progresso para mais autonomia;
- Reconhecer e aceitar sem cumplicidade as limitações no processo de ajuda;
- Mostrar interesse pelo acompanhamento do educando;
- Ser capaz de dupla escuta: de si mesmo e do outro da relação;
- Reconhecer competência ao educando na resolução de problemas e na tomada de decisões;
- Aceitar pesquisar com o educando as soluções para os seus problemas;
- Dar provas de paciência e perseverança;
- Suscitar interrogações em vez de fornecer receitas;
- Estar sempre disposto a assumir que o educando é um autor e actor da sua vida. (p. 97)

Alunos mais autónomos, requerem professores igualmente autónomos. Porcher (em Barbot e Camatarri, 2001), coloca com pertinência a questão como é que um aluno poderá conquistar a sua autonomia se o próprio docente não é autónomo? A meta da autonomia desafia a cultura profissional dos professores que, segundo Barbot e

Camatarri (2001) “não está preparada para desenvolver a autonomia dos alunos” (p. 11). Como refere Lima (1999), um professor que não decide, que não participa activa e responsabilmente nas decisões político-pedagógicas, perde voz, não dialoga e, pela sua passividade, vai-se silenciando cada vez mais, isolando-se, e perdendo poder perante outros, é um professor heterónimo. Este dificilmente conseguirá exercer uma pedagogia da autonomia que leve a desenvolver nos seus alunos tudo aquilo que ele próprio não consegue fazer prevalecer perante os outros.

Deste modo, é importante ter consciência de que ensinar é mais do que reproduzir conhecimentos. Como diz Vieira (1998), “princípios, práticas e reflexão são, assim, componentes fundamentais da pedagogia do professor” (p. 34), pois ensinar pressupõe uma transformação que implica a criação de contextos de aprendizagem favoráveis ao desenvolvimento do espírito de iniciativa, organização e autonomia, não só dos alunos mas também dos professores.

Para Vieira (1998), uma pedagogia para a autonomia representa uma concepção tendencialmente democrática, interpretativa, construtivista e problematizadora do processo de ensino-aprendizagem, na medida em que o aluno passa de consumidor passivo a consumidor e produtor criativo. Assim, de uma visão transmissiva passa-se para uma visão interpretativa do processo de ensino-aprendizagem. O aluno passa a ter um papel mais activo não estando a autoridade centrada no professor que, por sua vez, de figura autoritária passa a democrática. O processo de ensino-aprendizagem é construtivista, pois o aluno está no seu centro, construindo o seu saber de uma forma dinâmica e problematizadora.

Na perspectiva desta autora, só uma pedagogia para a autonomia pode contribuir para desenvolver alunos mais responsáveis e motivados, com um papel pedagógico reforçado, com poder discursivo, alunos que aprendam a aprender e que mantêm uma postura reflexiva face ao processo de ensino-aprendizagem. Mas esta só faz sentido se forem definidos pressupostos e princípios gerais de actuação, aplicados nos diferentes domínios disciplinares, acompanhados de práticas diversificadas e se existirem professores capazes de responder aos desafios que uma pedagogia deste tipo exige, ou seja, professores que pelas suas características naturais ou pelo seu percurso profissional também sejam autónomos.

Indicadores de autonomia

A autonomia não se observa de modo imediato no comportamento ou no discurso de uma pessoa. Para se inferir a sua existência, ou o seu desenvolvimento, precisamos de indicadores que indiquem a sua presença, ou ajudem a ajuizar a evolução verificada.

É no mundo da educação de adultos que esta questão tem sido mais trabalhada, associando-se autonomia e aprendizagem auto-dirigida. Guglielmino (1989, referido em Vieira, 1998), baseando-se nas teorias da educação de adultos, apresenta um conjunto de indicadores de autonomia focados no aluno (ver Quadro 2).

-
- Uma visão exploratória da educação;
 - Responsabilidade pela aprendizagem;
 - Prazer de aprender;
 - Orientação para metas e tarefas;
 - Preferência por uma participação activa no desenvolvimento de programas educativos;
 - Capacidade de desenvolver um plano de trabalho;
 - Capacidade de diagnosticar necessidades e formular objectivos;
 - Capacidade de estudo, preferência para o estudo independente;
 - Capacidade de organizar o tempo e o ritmo de aprendizagem;
 - Conhecimento de recursos e capacidade de os usar;
 - Capacidade de descobrir, seleccionar e usar estratégias de resolução de problemas;
 - Capacidade de auto-avaliação;
 - Iniciativa, independência e persistência, auto-disciplina, paciência, auto-confiança, segurança emocional, inteligência, criatividade, assunção do risco;
 - Forte desejo de aprender/mudar, orientação positiva para o futuro;
 - Tendência para encarar os problemas como desafios, tolerância de ambiguidade;
 - Elevado grau de curiosidade, responsabilidade intelectual, capacidade de aceitar a crítica.

Quadro 2 – Indicadores de autonomia segundo Guglielmino (Vieira, 1998, p. 48)

Segundo Vieira (1998), este conjunto de indicadores assume uma perspectiva crítica, que se refere fundamentalmente a uma “mudança *interna* de consciência do sujeito, mais do que à gestão externa de técnicas de aprendizagem” (p. 47, itálico no original).

A dificuldade do estudo da autonomia não reside apenas no estabelecimento de indicadores, mas respeita também à observação desses indicadores. Isto porque, alguns deles apresentam um grande nível de abrangência e outros só são passíveis de análise dentro do percurso escolar dos alunos, desde o início até ao fim da escolaridade. Por último, o estudo da autonomia de uma dada pessoa pode ser problemático, pois esta, ao sentir-se observada, pode não estar disponível para demonstrar na sua acção as competências que adquiriu.

Concepções

Como criador e dinamizador de ambientes de aprendizagem, o professor deve estar atento aos factores a considerar na escolha das metodologias e das tarefas com vista a promover o desenvolvimento do saber matemático dos alunos. Nestes factores estão as concepções dos alunos acerca da Matemática e da sua aprendizagem. Sendo este estudo uma investigação sobre a prática, torna-se importante analisar as concepções destes acerca da Matemática e da sua aprendizagem desta disciplina bem como discutir os processos de mudança dessas concepções.

O conceito de concepção

Desde a década de 80 que o estudo das concepções dos alunos tem sido alvo de diversas investigações, nomeadamente, em relação com a resolução de problemas. Schoenfeld (1985), Garofalo (1989), Winograd (1991), Spangler (1992) e Borasi (1990), em estudos efectuados em diversos níveis de ensino, procuraram perceber em que medida é que as concepções dos alunos acerca da Matemática, do papel do aluno e do papel do professor, podem influenciar a aprendizagem desta disciplina.

Não é fácil encontrar um termo que defina de forma concreta a visão que os alunos têm da Matemática e da sua aprendizagem. Alguns autores falam em concepções (*conceptions*), outros em crenças (*beliefs*), e outros ainda em representações (*images*).

Ponte (1992), utilizando o termo “concepção”, caracteriza-a como o resultado de um conjunto de interacções individuais e sociais que são essencialmente de natureza cognitiva e que, de certa forma, actuam como um filtro. Isto porque todos os dias somos protagonistas de interacções que influenciam a forma como pensamos e vemos o mundo e, por sua vez, a forma como pensamos e vemos o mundo influencia a forma como agimos em determinadas situações. Segundo o mesmo autor, as concepções, para além de estruturarem o sentido que damos às coisas, também podem limitar a forma como actuamos ou compreendemos determinadas realidades. Esta ideia é partilhada por Varandas (2000), que considera que as concepções são do campo do conhecimento, estando por isso, relacionadas com a forma como pensamos, com conceitos intelectuais e valores morais.

A visão que temos da Matemática está relacionada com a forma como esta nos foi dada a conhecer. Isto porque, “as nossas concepções acerca da Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituámos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes” (Ponte, 1992, p. 1). Varandas (2000), acrescenta ainda que diversas influências culturais, como por exemplo a opinião dos pais acerca da Matemática e expectativas profissionais, podem marcar fortemente as concepções dos alunos.

Concepções acerca da Matemática

Como indica Spangler (1992), as concepções dos alunos acerca da Matemática manifestam-se na sala de aula sempre que estes fazem perguntas ou respondem a questões, trabalham em problemas e abordam novas tarefas matemáticas. Por sua vez, Garofalo (1989), divide as concepções dos alunos em duas categorias: (1) as concepções acerca da Matemática e da natureza das tarefas matemáticas, e (2) as concepções acerca de si mesmos e daqueles que fazem Matemática. Estas duas categorias de concepções são importantes não só porque influenciam a forma de pensar, abordar e realizar as tarefas matemáticas, mas também porque influenciam como se estuda Matemática e como se encara a aprendizagem desta disciplina. Tendo por base um estudo efectuado com alunos do ensino secundário sobre a influência das concepções no desempenho matemático dos alunos, este autor refere que, para eles, os exercícios que constam do manual escolar só podem ser resolvidos pelos métodos e procedimentos aí apresentados e nas secções onde esses exercícios aparecem. Isto leva a que aos alunos passem a maior

parte do tempo a relembrar os métodos descritos no livro, levando-os a encarar a Matemática como um conjunto de regras e procedimentos altamente fragmentado.

Como resultado de um estudo que efectuou, Borasi (1990) também conclui que para os alunos, a Matemática consiste num conjunto de regras e procedimentos predeterminados, transmitidos pelos professores de geração em geração. Segundo esta autora,

os alunos desenvolvem uma visão dualista da Matemática, em que tudo é certo ou errado. Os alunos são encarados como aprendizes passivos, memorizando em vez de adquirirem um conhecimento conceptual, ignorando a necessidade de perceber significados, e demonstrando falta de estratégias construtivas para lidar com as dificuldades de aprendizagem. Isto leva-os a um fraco sucesso em Matemática (Borasi, 1990, p. 181).

As concepções mais frequentes nos alunos correspondem a uma visão redutora da Matemática. Num artigo em torno desta temática, Ponte, (1992) descreve cinco das concepções mais frequentes dos alunos acerca da Matemática. Assim, para eles, a Matemática (1) é fundamentalmente cálculo, o que constitui uma visão pobre, de pouco valor formativo; (2) consiste em demonstrações de proposições a partir de sistemas de axiomas, o que representa uma perspectiva da Matemática demasiado formalista; (3) é rigorosa e perfeita, não prevendo assim erros, dúvidas hesitações e incertezas; (4) está desligada do real, o que sugere uma ideia de reduzida importância social da Matemática; e por fim, (5) só pode ser criada pelos génios, desvalorizando portanto as investigações e descobertas dos não matemáticos.

Aprendizagem da Matemática

Segundo Duarte (2002), a concepção que o indivíduo tem da aprendizagem, “diz respeito à noção de que esta constitui uma forma de aumentar a capacidade de conhecer, pensar ou fazer algo através da experiência” (p. 22). Para este autor, as concepções que os alunos têm de aprendizagem são fundamentalmente de três tipos: (1) a concepção “quantitativa” (2) a concepção “qualitativa” e (3) a concepção “institucional”.

A primeira concepção define a aprendizagem como um aumento de conhecimento, por memorização, reprodução e aplicação de informação em que o objectivo é obter respostas certas. Esta concepção exige muito pouco do aluno e aquilo

que ele aprende destina-se fundamentalmente à aplicação em situações de avaliação. Nesta concepção, a aprendizagem é vista como algo muito superficial.

A segunda concepção assume a aprendizagem como um processo de compreensão e/ou construção de significados, como reinterpretação e processo de mudança pessoal. O seu objectivo é a "actualização e crescimento pessoais, constituindo uma oportunidade de confirmação ou mudança do ponto de vista que se tem sobre a realidade (p. 23). Neste caso, a aprendizagem é vista como algo mais profundo e que implica a aquisição de competências de nível superior.

Paralelamente a estas duas concepções existe a concepção "institucional" em que a preocupação principal do aluno é obedecer aos padrões estabelecidos pela escola. O seu grande objectivo é obter boas classificações e ser reconhecido pela instituição.

Mas onde se enquadram as concepções mais frequentes dos alunos? Schoenfeld (1985), ao estudar como é que as concepções dos alunos sobre a natureza da Matemática escolar os podem influenciar no seu desempenho, refere que, para a maioria, todos os problemas podem ser resolvidos rapidamente e em poucos passos. Partilhando esta ideia, Garofalo (1989) acrescenta que para os alunos, quase todos os problemas matemáticos podem ser resolvidos com a aplicação directa de factos, regras, fórmulas e procedimentos transmitidos pelo professor ou que constam do livro de texto. Os alunos que têm esta concepção, passam a maior parte do tempo memorizando factos, fórmulas e praticando procedimentos. Esta concepção leva os alunos a encarar as tarefas matemáticas como algo muito mecânico. Os estudos realizados em vários níveis de ensino por Winograd (1991) e Spangler (1992) apresentam resultados semelhantes. Estes autores referem, por exemplo, que para os alunos os problemas não rotineiros não representam Matemática real.

Analisando os estudos efectuados por Schoenfeld (1985), Garofalo (1989), Winograd (1991) e Spangler, (1992), podemos verificar que a maioria dos alunos tem uma concepção quantitativa da aprendizagem. Se as suas concepções são construídas a partir das experiências que lhes são proporcionadas, importa pensar que tipo de ambiente de aprendizagem proporciona o professor aos seus alunos e que importância se dá ao papel de cada um neste processo de construção de conhecimentos.

O papel do aluno e do professor

Estudos efectuados por Winograd (1991) e Spangler (1992) demonstram que, para os alunos, o papel do professor é essencialmente o de transmissor de conhecimentos. Ao aluno cabe receber e demonstrar o domínio desses conhecimentos que serão avaliados pelo número de respostas correctas na sala de aula e nos testes escritos. Segundo Garofalo (1989), para os alunos, só a Matemática testada é importante e representa conhecimento válido. Os alunos que têm este tipo de concepção, valorizam mais as fórmulas do que o perceber Matemática e partilham a ideia de que as fórmulas são para eles saberem e para os professores perceberem.

Para a grande maioria dos alunos, o manual escolar e o professor representam a autoridade. Eles consideram, de um modo geral, que nunca poderão ser mais do que reprodutores da Matemática criada pelos outros, sendo impensável fazerem Matemática sozinhos.

Estas concepções demonstram que a visão que os alunos têm do seu papel e do papel do professor continua muito ligado a um ensino marcado pela exposição do professor, seguida pela realização de exercícios. O aluno continua a considerar-se um consumidor passivo da Matemática dos outros (Schoenfeld, 1985), colocando o seu papel para segundo plano, enquanto que atribui ao professor toda a autoridade e soberania para gerir as aprendizagens.

Importância das concepções

Na maioria das vezes, os alunos desenvolvem concepções problemáticas acerca da Matemática e da sua aprendizagem que, posteriormente, se vão reflectir na forma como vêm e se envolvem nas actividades matemáticas. Por isso, Abrantes (1994) refere que:

É importante ter em linha de conta as diferentes concepções dos alunos acerca da Matemática e o que é aprender Matemática, para que se possa perceber e discutir não só, a origem dessas concepções e as suas consequências educativas mas também reflectir sobre a forma como os professores podem influenciar a visão que os alunos têm da Matemática e da aprendizagem. (p.171)

Também Winograd (1991), tendo como referencia alguma literatura nesta área, partilha da opinião que o desempenho escolar dos alunos em tarefas matemáticas tem muito a ver com as suas concepções bem como com o conhecimento que têm acerca dos conceitos, procedimentos e estratégias. Por isso, perceber as concepções dos alunos poderá ajudar os professores a planear e estruturar um ambiente de sala de aula que possa contribuir para desenvolver neles concepções mais positivas acerca da Matemática e do ensino desta disciplina (Spangler, 1992), e levá-los a perceber que, saber determinados factos, algoritmos e procedimentos não é suficiente para garantir o sucesso (Garofalo, 1989).

Se o professor não quer que os seus alunos tenham concepções problemáticas sobre a Matemática, tem de criar uma diversidade de situações de aprendizagem que não os induza a pensar assim, mas que desenvolva neles concepções mais correctas acerca da Matemática. Nomeadamente, é importante colocar os alunos perante tarefas matemáticas que os encorajem a explorar tópicos, desenvolver e redefinir ideias, estratégias, métodos e os façam reflectir e discutir conceitos e procedimentos matemáticos. Nesta perspectiva, Garofalo (1989) recomenda que se criem ambientes de aprendizagem vibrantes e interactivos onde se questiona, se explora e se descobrem coisas novas. O professor deverá ser menos transmissor de informação e mais um facilitador de aprendizagens e moderador de discussões. Como base de tudo isso, é essencial “estudar as concepções dos alunos para que se possa compreender o seu comportamento matemático e o modo como se envolvem em actividades matemáticas (Abrantes, 1994, p.172).

Mudança das concepções dos alunos

O insucesso na disciplina de Matemática infelizmente tem sido, desde há muito, um tema que preocupa os educadores matemáticos. Promover o saber matemático nos alunos não é tarefa fácil, principalmente quando a visão que têm desta disciplina os faz agir de forma pouco criativa.

Segundo as *Normas Profissionais* NCTM (1991), são objectivos gerais para a aprendizagem da Matemática (1) aprender a dar valor à Matemática; (2) confiar mais nas suas capacidades; (3) ser capaz de resolver problemas matemáticos; (4) aprender a comunicar matematicamente; e (5) aprender a raciocinar matematicamente. Os dois primeiros objectivos têm uma correspondência com o primeiro tipo de concepção

anteriormente descrita por Garofalo. Isto é, aprender a dar valor à Matemática implica ter uma visão correcta sobre ela e confiar nas suas capacidades para a realização das tarefas matemáticas. É preciso levar os alunos a acreditar que o saber e a criatividade matemática podem estar ao alcance de todos.

Para Borasi (1990), é importante dar aos alunos a oportunidade de terem contacto com actividades matemáticas que possam produzir dúvidas quanto àquilo que tinham como certo. Por outro lado, Abrantes (1994), centrando-se no professor refere que “a confiança no seu papel e o entusiasmo em relação àquilo que ensina afectam a forma como os alunos reagem efectivamente à Matemática” (p. 180).

Existem dados que sugerem que as práticas instrucionais influenciam a natureza das concepções matemáticas dos alunos. Por exemplo, segundo Borasi (1990), escrever e resolver problemas originais de Matemática pode levar os alunos a desenvolver concepções saudáveis sobre a Matemática. Além disso, Winograd (1991) refere que, num estudo acerca das concepções de alunos de um 5º ano de escolaridade numa escola pública dos Estados Unidos da América, no âmbito da escrita de problemas dentro da sala de aula, quando se pede aos alunos para descreverem o que é para si um bom aluno de Matemática, eles geralmente fazem associações com actividades orientadas para a resolução de problemas, escrita de problemas, trabalhos com vista à compreensão, respostas rápidas, e aspectos sociais da resolução do problema, tal como, ter interesse na solução dos problemas dos outros. Esta é uma prova de que confrontar os alunos com situações novas e inovadoras pode contribuir para a mudança das suas concepções.

Embora não seja uma tarefa fácil, ultrapassar os problemas das concepções incorrectas dos alunos acerca da Matemática, deveria ser uma prioridade do professor. Segundo Borasi (1990), é preciso que os professores criem uma diversidade de situações de aprendizagem, atravessando o currículo, que leve os alunos a apropriarem-se e questionarem as suas concepções acerca da Matemática à medida que vão experimentando e reflectindo sobre os aspectos humanos da Matemática e da sua aprendizagem. Porque, segundo Abrantes (1994),

As concepções não se desenvolvem de um modo isolado mas sim de uma forma integrada com os conhecimentos e capacidades, a partir das experiências em que os alunos se envolvem. Por isso, estratégias para influenciar a visão que os alunos têm sobre a Matemática têm que passar pelo tipo de actividades que lhes são propostas. (p. 201)

Borasi (1990), defende ainda que é importante que os alunos se consciencializem e reflectam acerca das suas concepções e sobre possíveis alternativas, isto porque “as concepções são tanto mais fortes quanto mais são inconscientes e inquestionáveis” (p. 179), sendo por isso, árdua a tarefa de mudar as concepções erradas que os alunos têm acerca da Matemática e da sua aprendizagem, mas nem por isso se deve deixar de lado este objectivo.

Mudar concepções implica um trabalho de cumplicidade entre alunos e professores. Ao professor cabe conhecer e perceber as concepções dos alunos e gerir o currículo de forma a confrontar os alunos com situações que lhes criem dúvidas e os façam reflectir sobre as suas concepções. Este tipo de dúvidas poderá levar os alunos a criar concepções novas e mais positivas acerca da Matemática e da sua aprendizagem, levando-os a envolverem-se mais nas actividades matemáticas, privilegiando o lado qualitativo e não quantitativo da aprendizagem.

Capítulo III

Currículo, desenvolvimento curricular e o papel do professor

Conceito de currículo

Vivemos numa sociedade com diferentes realidades e que requer dos indivíduos um número elevado e complexo de capacidades, não só porque as relações interpessoais assim o exigem, mas também porque a informação disponível é cada vez mais intensa e diversa. Como tal, é importante ser um cidadão crítico capaz de analisar, seleccionar e utilizar informação, cabendo à escola organizar um currículo que proporcione aos alunos um conjunto de aprendizagens socialmente necessárias (Roldão, 1999). Com a criação de uma escola para todos, a heterogeneidade do público escolar aumenta, cabendo a esta instituição a responsabilidade de estabelecer currículos que prepare indivíduos capazes de evoluir em conjunto com as mudanças sociais.

Mas na realidade, o que se entende por currículo? No passado, currículo era sinónimo de programa:

O que se queria fazer aprender, a quem e para quê era relativamente claro e estável: estava corporizado em programas uniformes, constituídos por listagens de conteúdos a transmitir, previsivelmente apenas satisfatoriamente apreendidos por parte dos alunos que por sua vez, correspondia àquele parcela mais restrita e homogénea da população que prosseguia estudos. (Roldão, 1999, p. 35)

Actualmente, a ideia de currículo igual a programa ainda continua instalada e pouco mudada nas práticas e mentalidades de alguns professores. Mas cada vez mais a concepção de currículo tende a ser encarada como um projecto flexível integrado e contextualizado que “cabe à escola garantir e organizar” (Roldão, 1999, p. 24). Hoje em dia, valorizam-se não só objectivos curriculares de aprendizagem, mas também “objectivos curriculares transversais (como o desenvolvimento da autonomia, da iniciativa, da capacidade de cooperação, da solidariedade, do espírito crítico, do sentido de responsabilidade, do gosto pelas Matemática, etc.) ” (Ponte, 2005, p. 27), que são fundamentais para a formação escolar, pessoal e social do indivíduo.

Muitos são os autores que atribuem ao currículo uma multiplicidade de significados. Para Ponte, Matos e Abrantes (1998), o currículo tanto pode ser um grupo de disciplinas que envolvem um conjunto de matérias a leccionar, como ser um conjunto de acções educativas planeadas pela escola, fortemente influenciadas por questões sociais e políticas. Segundo Roldão (1999), o currículo refere-se sempre a “um conjunto de aprendizagens consideradas necessárias num dado contexto e tempo e à organização e sequência adoptadas para o concretizar ou desenvolver” (p. 43).

Por sua vez, Gimeno (2000), refere que o currículo é muitas coisas ao mesmo tempo: ideias pedagógicas, estruturação de conteúdos de uma forma particular e detalhada, reflexo de aspirações educativas mais difíceis de moldar em termos concretos, estímulos de habilidades nos alunos, etc. Este autor refere-se ao currículo “como um processo de construção social na prática” (p. 166), repleto de interacções entre várias vertentes: o currículo prescrito e regulamentado; o currículo avaliado; o currículo planeado; o currículo organizado e o currículo em acção. É o resultado destas interacções que moldam e definem o currículo na sua globalidade e em função dos diferentes contextos em que se insere, como se ilustra na Figura 1.

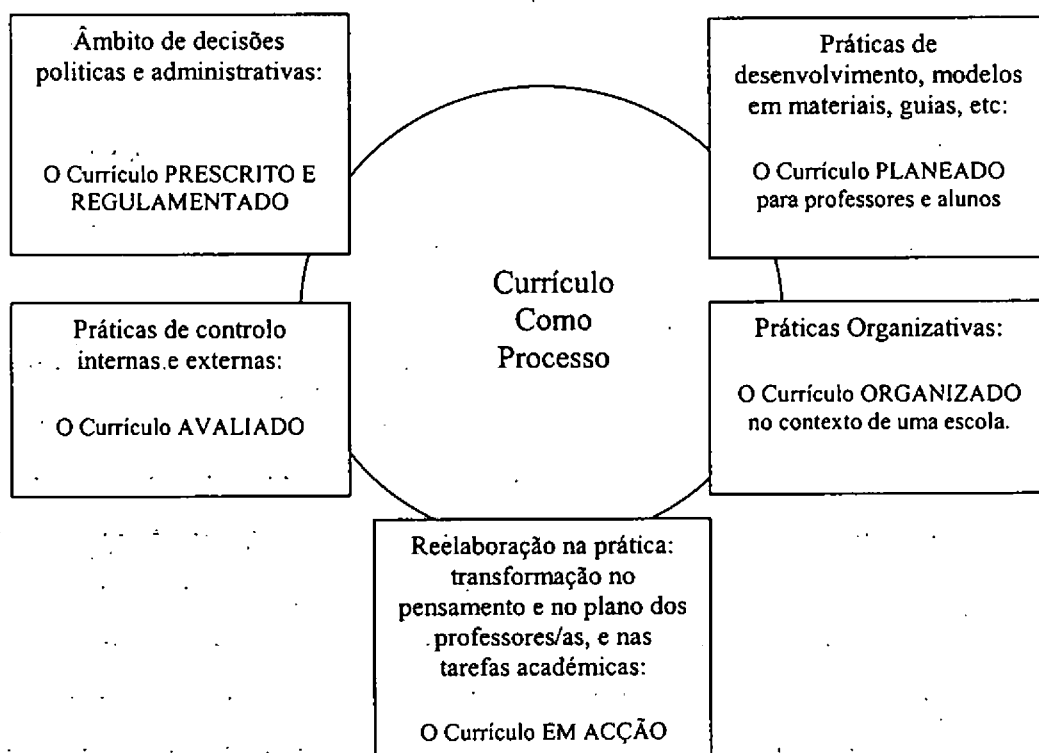


Figura 1. O currículo como processo (retirado de Gimeno, 1998, p. 139)

Apesar de não ser fácil encontrar uma definição concreta para “currículo”, podemos considerá-lo como um “conjunto de aprendizagens socialmente necessárias” (Roldão, 1999, p. 24), que seguem um conjunto de orientações institucionais, sendo o professor em parte responsável pela sua adaptação e reconstrução. A escola como instituição, tem um papel importante no apoio e disponibilização de recursos fundamentais à organização desse currículo, mas é ao professor que cabe a tarefa mais complexa – decidir o tipo de gestão curricular que deve fazer tendo em conta a realidade educativa de cada escola.

O currículo de Matemática

Para a Associação de Professores de Matemática APM (1988), o currículo de Matemática deve ser flexível, significativo, integrado e equilibrado. Além disso, deve exprimir os objectivos fundamentais do ensino da Matemática, adoptar metodologias diversificadas em que os conteúdos são entendidos e desenvolvidos de forma a fomentar diferentes formas de raciocínio matemático. Na sua perspectiva:

O ensino na Matemática, em todos os níveis, deve proporcionar aos alunos experiências diversificadas em contextos de aprendizagem ricos e variados, contribuindo para o desenvolvimento de capacidades e hábitos de natureza cognitiva, afectiva e social, designadamente a atitude crítica, o gosto de organizar raciocínios e de comunicar, o gosto de enfrentar e resolver problemas, a independência e a auto-confiança intelectuais (APM, 1988, p. 29).

Em 1998 a APM publicou um estudo, o *Matemática 2001*, com o propósito de elaborar um diagnóstico e um conjunto de recomendações sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática no nosso país. Nesse estudo, constatou-se que na realidade, embora as orientações curriculares na década anterior já previssem a flexibilização e diversificação de experiências de aprendizagem, a educação matemática actual ainda continua a enquadrar-se no “paradigma do exercício” (Skovsmose, 2000, p. 1). Apenas uma percentagem mínima de professores valoriza o trabalho de projecto ou as actividades de exploração, optando a maioria por um ensino onde a resolução de exercícios e a exposição pelo professor assumem um lugar de destaque. No sentido de mudar as práticas pedagógicas actuais, o *Matemática 2001* recomenda que, na gestão do currículo de Matemática, se deve “incentivar e promover a diversificação das situações

da prática pedagógica e a utilização de materiais, evidenciando o papel do professor no desenvolvimento curricular e profissional e valorizando a sua reflexão” (p. 90).

O que poderá estar na origem destas práticas, de certa forma desajustadas das orientações curriculares em vigor? Se por um lado a inovação e a mudança colocam alguns desafios, que nem sempre os professores parecem capazes de ultrapassar, por outro, “a formação, a cultura geral do professor, a interacção que nele se estabeleça entre o conhecimentos e valorizações pedagógicas serão as responsáveis pelo papel real da mediação que o professor tem no currículo” (Gimeno, 1992, p. 193).

Em 2001, o Ministério da Educação faz uma reformulação dos currículos do ensino básico. As orientações curriculares descritas no *Currículo nacional do ensino básico* vêm apoiar “uma concepção de currículo mais aberto e abrangente, associada à valorização de práticas de gestão curricular mais flexíveis e adequadas a cada contexto” (DEB/ME, 2001, p. 3). Seguindo a linha orientadora da APM (1988, 1998), estas orientações curriculares oficiais valorizam não só os conhecimentos, mas também o desenvolvimento integrado de capacidades e atitudes que possibilitem a utilização dos conhecimentos em situações diversas quer escolares quer extra-escolares. Como tal, considera fundamental possibilitar aos alunos experiências de aprendizagem diferentes onde eles possam atingir diferentes categorias de objectivos curriculares, pois a aprendizagem da Matemática envolve competências de diversos níveis de complexidade. Por exemplo, competências mais elementares implicam processos simples de memorização e execução, onde se privilegia o conhecimento de factos, terminologias, conceitos, procedimentos e a capacidade de comunicação; competências intermédias referem-se a tarefas com maior grau de complexidade como a compreensão de relações matemáticas, a argumentação matemática, resolução de problemas simples ou a aplicação de ideias a novas situações; e competências de ordem superior que implicam a capacidade de lidar com situações novas, onde se incluem a exploração e investigação, a formulação e testagem de conjecturas, a resolução de problemas mais complexos, a demonstração, a análise crítica de teorias matemáticas e a modelação” (Ponte, Matos e Abrantes, 1998). Como refere Skovsmose (2000), desenvolver todas estas competências nos alunos implica conceber um currículo capaz de desenvolver a materacia dos alunos, entendendo esta como referindo-se não “apenas às habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela Matemática” (p. 2).

O professor e a gestão curricular

Gerir, de uma forma geral, implica um conjunto estruturado de acções onde a reflexão/avaliação assume um papel importante na regulação e reestruturação de novas estratégias. Gerir é um processo, que segundo Roldão (1999), se pode estruturar em quatro dimensões: (i) analisar/ponderar; (ii) decidir/optar; (iii) concretizar a decisão/desenvolver a acção; (iv) avaliar o desenvolvimento e os resultados que decorrem da decisão e (v) prosseguir reorientar ou abandonar a decisão tomada (p. 39). Para esta autora, “a gestão, em qualquer campo, é, essencialmente, um processo de tomada de decisões orientado para as finalidades que se pretendem atingir” (p. 37). São essas finalidades que justificam as decisões que cada instituição ou professor toma quando gere um currículo escolar. Como indicam Ponte, Matos e Abrantes (1998), se um currículo pretende preparar os alunos para uma futura carreira profissional;

a primazia tende a ser dada aos conteúdos disciplinares e os materiais tendem a ser estruturados; se a preocupação central é a integração social dos alunos, a resolução de problemas e a interdisciplinaridade passam para o primeiro plano, as situações de aprendizagem tendem a ser mais abertas e o professor tende a assumir um papel organizador de actividades mais do que de transmissor de conhecimentos (p. 24).

Independentemente de preparar os alunos para uma carreira profissional ou para a integração social, a escola deve proporcionar “referenciais de conhecimento e competências funcionais que habilitem os indivíduos a inserir-se noutros níveis e áreas de aprofundamento e aplicação de conhecimento e a gerirem os seus processos de formação e inserção na vida social profissional” (Roldão, 1999, p. 36).

A nível curricular, a gestão poderá ser desenvolvida a vários níveis. A um nível mais amplo que implica iniciativas de um país ou sistema de ensino; a um nível local, que diz respeito a projectos de escolas ou turmas, e a um nível mais individual que diz respeito à actividade de um ou mais professores que constroem materiais inovadores para os seus alunos (Ponte, Matos e Abrantes, 1998). O desenvolvimento curricular a um nível mais amplo é importante, pois daí advém orientações e recursos importantes para que o professor possa (re) ajustar as suas práticas às necessidades dos seus alunos. Mas é ao professor que se confere a responsabilidade de “decidir o que ensinar e porquê, como, quando, com que prioridades, com que meios, com que organização, com

que resultados” (Roldão, 1999, p. 25)...Na verdade, como pergunta Gimeno (1992), quem melhor que o professor pode moldar o currículo em função das necessidades dos alunos, ressaltando os seus significados, de acordo com os seus contextos culturais? Para Roldão (1999), “o currículo é [...] principalmente aquilo que os professores fizeram dele” (p. 21). Gerir o currículo é decidir caminhos, recursos e prioridades tendo sempre como meta a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos e conseqüentemente da qualidade de ensino.

Segundo o NCTM (1994), para gerir o currículo de Matemática, o professor deve estar consciente de algumas decisões importantes que deve tomar para adequar o trabalho aos seus alunos. Ele deve, nomeadamente:

Definir objectivos e seleccionar ou criar propostas de actividades matemáticas que ajudem os alunos a atingir esses objectivos; animar e gerir os discursos na sala de aula de tal modo que tanto os alunos como o professor tenham noção clara do que está a ser aprendido; criar um ambiente na sala de aula que apoie o ensino e a aprendizagem da matemática; analisar a aprendizagem dos alunos, as propostas de actividades matemáticas e o ambiente com o fim de tomar decisões sobre o ensino (NCTM, 1994, p. 5).

Na opinião de Ponte (2005), a gestão curricular realizada pelo professor implica uma interpretação e (re) construção do currículo, tendo em conta os seus alunos e as suas condições de trabalho. Gimeno (1992), acrescenta ainda, que “o professor que pense minimamente sobre o conteúdo que transmite, ou sobre o que os alunos aprendem, tem que transformar necessariamente o conhecimento tal como ele o tenha apreendido” (p. 185). Acrescenta, ainda, este autor que, “as concepções dos professores sobre a educação, o valor dos conteúdos e processo ou habilidades propostos pelo currículo, percepção de necessidades dos alunos, das suas condições de trabalho, etc. sem dúvida os levarão a interpretar pessoalmente o currículo” (p. 172). Qualquer que seja a interpretação do currículo feita pelo professor, certamente terá como finalidade ensinar mais e melhor, proporcionando aos seus alunos tarefas capazes de desenvolver neles competências matemáticas de vários níveis.

Apesar de actualmente se focar o ensino no desenvolvimento de competências dos alunos, o professor que gere o currículo também deverá adquirir algumas capacidades, nomeadamente as de: (1) analisar/diagnosticar formas e condições de aprendizagem dos alunos; (2) analisar/confrontar criticamente conteúdos de

aprendizagem curriculares; (3) perceber as dinâmicas escolares; (4) estabelecer metas prioritárias e operacionalizar a sua concretização; (5) tomar decisões fundamentadas quanto aos conteúdos de aprendizagem curriculares e metodologias adequadas à diversidade de alunos; (6) organizar actividades e metodologias adequadas ao contexto em que se insere; (7) gerir tempos e espaços - individualmente e colaborativamente; (8) prever o desenvolvimento da sua acção; (9) avaliar os resultados das suas decisões; (10) ajustar e redefinir o processo e os conteúdos de aprendizagem e finalmente (11) funcionar colaborativamente com os seus pares quanto às decisões e práticas curriculares (Roldão, 1999).

Gimeno (1992), complementa estas ideias referindo que,

a competência dos professores não está em planear tarefas próprias ou escolher a partir do conhecimento de um hipotético repertório muito amplo elaborado pela tradição e pelo conhecimento profissional colectivo. Tem a ver muito mais com a sua capacidade para prever, reagir e dar solução às situações pelas quais transcorre o seu fazer profissional num campo institucionalizado. (p. 244)

Se reflectirmos seriamente acerca do papel do professor na gestão do currículo, chegamos à conclusão de que este implica desafios e um certo grau de complexidade para o qual o professor, por si só, ainda não está preparado para vencer. Esta ideia de gestão curricular concebe

o professor como um mediador decisivo entre o currículo estabelecido e o aluno, um agente activo no desenvolvimento curricular, um modelador dos conteúdos que se distribuem e dos códigos que estruturam esses conteúdos, condicionando, com isso, toda a gama de aprendizagem dos alunos (Gimeno, 1992, p. 166).

Desta forma, o trabalho colaborativo entre o professor e outros parceiros é valorizado, em detrimento do individualismo profissional. Sem dúvida, esta concepção de currículo implica uma mudança do papel do professor, conferindo-lhe, para além de gestor do currículo, dois outros papéis igualmente importantes – reflectir e de trabalhar colaborativamente – que requerem o desenvolvimento de novas capacidades. O mesmo autor refere que o individualismo do professor lhe confere uma visão conservadora da prática educativa enquanto que um trabalho em grupo poderá levar o professor a oferecer aos alunos um projecto pedagógico coerente capaz de promover aprendizagens

significativas. Ponte, Matos e Abrantes (1998), reforçam esta ideia referindo que a gestão do currículo, deverá ser uma tarefa não só de um professor, mas de grupos de professores sejam, ou não, da mesma área disciplinar, escola, território. Cada vez mais o professor de Matemática deverá deixar de “ter meramente o papel de fornecedor da informação para passar a ser também um organizador das actividades, um facilitador da aprendizagem, um dinamizador do trabalho, um companheiro de descoberta” (APM, 1988), que em conjunto com outros professores poderá criar situações de aprendizagem interessantes e motivadoras para os alunos.

Gerir um currículo adequado às características e necessidades dos alunos implica um planeamento complexo por parte do professor e “o modo como se pensa que os alunos aprendem Matemática é decisivo em todo o processo de criação e concretização do currículo” (Ponte, Matos e Abrantes, 1998, p. 322). Neste planeamento, as tarefas que o professor idealiza assumem uma grande importância. Estas devem ser pensadas e definidas “como um segmento da actividade da sala de aula dedicada ao desenvolvimento de uma ideia matemática particular” (Stein & Smith, 1998, p. 1), e é através delas que o professor tenciona desenvolver objectivos curriculares. Muitos são os autores que realçam a importância das tarefas, mas é preciso estar consciente de que “não basta, no entanto, seleccionar boas tarefas – é preciso ter atenção ao modo de as propor e de conduzir a sua realização na sala de aula” (Ponte, 2005, p. 12). Mais importante que o instrumento que se utiliza é o uso que se faz dele e o ambiente de aprendizagem que se pode proporcionar aos alunos, pois nem sempre uma tarefa que o professor considera boa tem os resultados que espera, podendo surgir situações inesperadas na sala de aula com as quais se podem explorar situações matemáticas ricas e interessantes. Como diz Skovsmose (2000), “alguns exercícios podem provocar actividades de resolução de problemas, as quais poderiam transformar-se em genuínas investigações matemáticas” (p. 13).

A escolha de uma tarefa nem sempre é fácil. É preciso estar consciente de que, “uma tarefa não é uma actividade instantânea, desordenada e desarticulada, mas algo que tem uma ordem interna, um curso de acção que, de alguma forma pode se prever porque obedece a um esquema de actuação prática” (Gimeno, 1992, p. 208). Este autor acrescenta ainda que “uma tarefa não pode ser compreendida sem ser analisada em função do significado que adquire em relação a proposições pedagógicas e culturais mais gerais dentro das quais adquire verdadeiro valor educativo” (p. 210). A escolha de

uma tarefa implica ponderar e reflectir sobre muitos aspectos que poderão levar um professor a fazer determinadas escolhas.

Quando se escolhe uma tarefa é importante ter em mente que, “diferentes tarefas levam a diferentes exigências cognitivas por parte dos alunos”(Stein & Smith, 1998, p. 2). Na opinião de Ponte (2005), quando se escolhe uma tarefa é preciso ter em conta duas dimensões fundamentais: a sua dificuldade (acessível ou difícil) e a sua estrutura (aberta ou fechada). Outros aspectos igualmente importantes, são a duração e o contexto da tarefa. Por exemplo, um exercício, é considerado uma tarefa fechada, acessível e de curta duração, pois é dito directamente ao aluno o que se pretende e isso poderá ser executado pelo o aluno num curto espaço de tempo; um problema é uma tarefa também fechada mas com um maior grau de dificuldade e de duração média; uma investigação é uma tarefa aberta com um grau de dificuldade elevado e também de duração média, onde pouco é dito e cabe ao aluno explorar e descobrir. Para este autor, os projectos são tarefas de longa duração que se assemelham às investigações em termos das duas dimensões anteriormente referidas.

Relativamente ao contexto da tarefa, Skovsmose (2000), faz um trajecto entre realidade, semi-realidade e Matemática pura, onde enquadra seis ambientes de aprendizagem. O ambiente 1 refere-se a exercícios apresentados no contexto da matemática pura; o ambiente 2, é um ambiente que inclui números e figuras geométricas; ambiente 3, exercícios com referência à semi-realidade, em que a semi-realidade é totalmente descrita pelo texto do exercício; o ambiente 5, exercícios baseados na vida real, em que todos os diagramas vêm da vida real oferecendo uma condição diferente para a comunicação entre professores e alunos e o ambiente de aprendizagem 6, inclui os projectos em que as referências são reais, tornando possível aos alunos produzirem diferentes significados para as actividades e não só para os conceitos.

É complexo conciliar todos estes aspectos e escolher a tarefa adequada aos alunos e ao contexto do momento. Para Stein e Smith (1998), é fundamental que as tarefas passem por quatro fases que influenciam a forma como os alunos aprendem. É preciso reflectir sobre como surgem as tarefas: “no currículo ou materiais de ensino; como são apresentadas e anunciadas pelo professor; como são implementadas pelos alunos na sala de aula, ou seja, como os alunos trabalham sobre a tarefa” (p. 4). As mesmas autoras pensam que, se os professores se centrarem nas tarefas matemáticas e nas suas fases de utilização na sala de aula, pode ajudá-los no seu processo de reflexão.

Mas o que propor aos alunos? Problemas, exercícios, investigações ou projectos? Os problemas têm sempre um grau considerável de dificuldade. Se este for muito difícil poderá desmotivar o aluno, se for muito fácil, deixará de ser um problema mas sim um exercício. Os exercícios têm um grau de dificuldade mínima, embora sirvam para os alunos praticarem e consolidarem conceitos. Mas o seu uso em exagero poderá empobrecer as suas experiências matemáticas. As tarefas de investigação convidam os alunos a formularem questões e a procurarem explicações, surgindo num contexto real em que os alunos são responsáveis pelo processo, pois são eles que decidem os caminhos a seguir e o tipo de resposta e soluções às questões que formulam (Skovsmose, 2000). Segundo Ponte, Matos e Abrantes (1998),

... a investigação mostra que, em contexto favorável, em que lhes sejam propostas tarefas desafiantes, os nossos alunos adquirem capacidades notáveis de raciocínio, de resolução de problemas, de utilização da Matemática em situações da vida real e uma visão muito mais ampla desta ciência (p. 322).

Actualmente, uma boa parte da educação matemática continua a estar orientada entre o ambiente 1 e 3 em que a dinâmica da aula de Matemática está dividida em duas partes: "primeiro o professor apresenta as ideias e técnicas matemáticas e, depois, os alunos trabalham com exercícios seleccionados" (Skovsmose, 2000, p. 1). O professor ocupa a maior parte da aula com exposição até à altura em que o aluno se envolve na resolução de exercícios. Para este autor, os ambientes de aprendizagem deveriam de se situar entre o 2, 4 e 6, não sendo o 6 a única alternativa ao paradigma do exercício. Mas também partilha da opinião de que não é aconselhável abandonar por completo os exercícios em educação matemática, pois são importantes momentos para consolidação de conceitos e "podem ser uma forma de fixar algumas experiências" (p. 16). Skovsmose, acredita que a busca de um caminho entre os diferentes ambientes de aprendizagem possa oferecer novos recursos para levar os alunos a agir e reflectir e, dessa maneira oferecer uma educação matemática mais crítica. Numa perspectiva idêntica, Stein e Smith (1998) apontam que "cultivar hábitos de reflexão ponderada e sistemática pode ser a chave tanto para melhorar o ensino como para sustentar o seu desenvolvimento profissional ao longo da vida" (p. 1). Estas autoras, partilhando a ideia de Skovsmose de que é importante passar por diferentes ambientes de aprendizagem, referem que

o efeito cumulativo, dia após dia, de exploração na sala de aula, de diferentes tipos de tarefas conduz ao desenvolvimento de ideias implícitas nos alunos sobre a natureza da Matemática – sobre se a Matemática é algo de que eles podem pessoalmente compreender o sentido e quão longa e arduamente devem trabalhar para o conseguir (p. 2).

As tarefas académicas são sem dúvida uma das componentes importantes da Educação Matemática. Para além de serem mediadoras da aprendizagem real dos alunos, são elementos estruturadores da prática e da profissionalização dos professores” (Gimeno, 1992, p. 264). Segundo este autor, são as tarefas que permitem a interacção entre a actividade dos alunos e professores e é através desta actividade que se expressa toda a prática pedagógica. Elas são “um modo de tratar os materiais, um certo tipo de controlo do comportamento, uma forma de interacção entre alunos e entre estes e o professor, uma norma de qualidade na realização do trabalho” (p. 226). Gimeno refere ainda que as tarefas definem o microambiente e o ambiente geral da turma, são elas que expressão o estilo dos professores, dizendo mesmo que um professor poderá ser caracterizado de acordo com as tarefas dominantes na sua sala de aula.

Porque decidem os professores caminhos, recursos e prioridades em contextos curriculares diversificados? Por que se esforçam na procura de tarefas motivadoras e desafiantes para os seus alunos? Talvez porque a sua finalidade é a busca constante da melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos, pois são eles o porquê de todo o ensino. Como refere Roldão (1999), “o aluno é o referente central sobre o qual o professor terá de organizar a sua acção como gestor do currículo” (p. 56).

Ponte, Matos e Abrantes (1998) sublinham que, hoje em dia, a “qualidade das interacções entre os alunos e dos alunos com o professor é fundamental para a qualidade da aprendizagem” (p. 323). A perspectiva de que o aluno deve ser um mero espectador da acção do professor e de que este “aprende por ouvir o professor explicar os conceitos e apresentar exemplos, praticando a resolução de numerosos exercícios de aplicação desses conceitos, tem vindo a ser posta em causa pela investigação que valoriza cada vez mais o papel do aluno como sujeito criador do seu próprio saber e o papel das interacções sociais nesse mesmo processo” (Ponte, Matos e Abrantes, 1998, p. 322). Cada vez mais se valoriza o aluno como centro de todo o processo de aprendizagem. É fundamental que ele actue e reflita sobre as suas aprendizagens para que possa desenvolver o seu saber matemático. Para que isto seja possível, é preciso que o

professor crie situações de aprendizagem capazes de motivar o aluno a agir e interagir com a Matemática refletindo e discutindo as suas ideias.

Capítulo IV

Proposta pedagógica

Ideias fundamentais

Tarefas diversificadas para a promoção da autonomia

Dentro de uma mesma turma a heterogeneidade dos alunos é cada vez maior. É preciso ponderar esta questão e perceber que os alunos têm diferentes ritmos de aprendizagem. E para que aprendam, “o professor de Matemática deve criar um ambiente de aprendizagem que favoreça o desenvolvimento do poder matemático de cada aluno” (NCTM, 1994, p. 59). Além disso, é essencial envolver os alunos em actividades matemáticas que os levem a experimentar, reflectir e discutir ideias matemáticas.

Nesta perspectiva, a escolha das tarefas assume um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos. Segundo a APM (1998):

a prática pedagógica deve valorizar tarefas que promovam o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos (nomeadamente resolução de problemas e actividades de investigação) e que diversifiquem as formas de interacção em aula, criando oportunidades de discussão entre os alunos, de trabalho de grupo e de trabalho de projecto.
(p. 44)

Deste modo, é indispensável propor aos alunos, tarefas matemáticas diversificadas, que possam ir ao encontro dos seus interesses e que lhes possibilitem experienciar o maior número de situações possíveis.

Neste estudo, o grau de estruturação das tarefas surge relacionado com o objectivo de desenvolver a autonomia dos alunos. Não se põe a questão de desenvolver a autonomia apenas ao longo de um ano lectivo, uma vez que esta se constrói progressivamente ao longo da vida, procurando-se antes iniciar ou reforçar um processo que deve continuar ao longo de toda a formação do indivíduo. Como refere Porcher (em Barbot e Camatarri, 2001), “a autonomia constitui, com toda a certeza, o objectivo fundamental dos sistemas educativos, e, mais globalmente, dos sistemas sociais” (p. 5).

Deste modo, as tarefas que propus aos alunos tiveram graus de estruturação diferentes. Todas elas foram seleccionadas, concebidas e discutidas com Mafalda, a professora que trabalha comigo em colaboração. Privilegiámos tarefas que pudessem proporcionar aos alunos experiências matemáticas ricas e diversificadas, capazes de os envolver em ambientes de aprendizagem onde pudessemos detectar a presença de indicadores de autonomia.

Nas *tarefas estruturadas*, todas as questões estavam relacionadas com a unidade temática abordada e incluíam fichas de trabalho auto-correctivas, passatempos e jogos (ver Anexo 1). As fichas auto-correctivas privilegiavam a resolução de problemas e exercícios. Os passatempos e o jogo eram uma forma lúdica de abordar conteúdos matemáticos que alia de uma forma muito rica, raciocínio, estratégia, reflexão, desafio e competição (DEB/ME, 2001).

As *tarefas semi-estruturadas* eram fundamentalmente de exploração, optando-se por propor aos alunos actividades de investigação, que poderiam ou não estar de acordo com a unidade temática abordada (ver Anexo 2), mas que os envolviam em experiências matemáticas significativas, levando-os a viver processos característicos da Matemática como formular questões e conjecturas, testar conjecturas e procurar argumentos que demonstrem as conjecturas que resistiram a sucessivos testes. Segundo Santos, Brocardo, Pires e Rosendo (2002), estas tarefas estimulam “o tipo de participação dos alunos que favorece uma aprendizagem significativa, proporcionando pontos de entrada diferentes facilitando o envolvimento de alunos com diferentes níveis de competências e o reconhecimento e/ou estabelecimento de conexões” (p. 84).

Finalmente, a *tarefa aberta* incluiu um projecto. A metodologia de projecto permite a interacção entre os domínios intelectual, motor, afectivo, criador e comunicativo do aluno (Castro & Ricardo, 2002), dando-lhe liberdade para escolher metodologias de trabalho, envolvendo-o de uma forma profunda na sua aprendizagem.

Desenvolver atitudes autónomas nos alunos não passa apenas por seleccionar algumas tarefas, mas por criar situações de aprendizagem ricas em interacções que privilegiem a discussão e a reflexão. E, para isso, é preciso ter em conta, “o modo de trabalho na sala de aula, a forma como é negociada com os alunos a resolução das tarefas, os papéis assumidos pelo professor e pelos alunos, a estratégia e os instrumentos de avaliação” (Ponte, 2005, p. 32). Assim, todo o trabalho que desenvolvemos com os alunos, desde os exercícios mais rotineiros às tarefas mais abertas, poderá contribuir de alguma forma para desenvolver a sua autonomia, pois como refere Ponte (2005), a

natureza das tarefas é importante mas a forma como a informação é introduzida não o é menos.

O professor e a colaboração

Para concretizar o tipo de ensino acima referido, é importante que o professor modifique “a estrutura e organização das aulas, para que [novas] técnicas, reconhecidas como benéficas, possam ser generalizadas, para o progresso constante da educação” (Freinet, 1975, p. 44). Para isso, o professor terá de ser um profissional reflexivo e um investigador que identifica problemas, questiona valores, observa o contexto político e social da escola, participa no desenvolvimento curricular, assume a responsabilidade pela gestão do currículo, sem nunca esquecer a relevância que o trabalho colaborativo tem na sua reflexão e evolução profissional. Em suma, terá de ser um professor que encara o ensino como um processo permanente de construção colectiva.

Nesta perspectiva, o professor assume três importantes papéis: reflectir, gerir o currículo e trabalhar colaborativamente. Cada um destes papéis requer o desenvolvimento de determinadas capacidades. Segundo Alarcão (1996), ser professor reflexivo “é ter a capacidade de utilizar o pensamento como atribuidor de sentido” (p. 174), ou seja, através da reflexão teórica o professor encontra sentido e estrutura a sua acção e o seu conhecimento pedagógico. Ele reflecte de uma forma situada, na e sobre a interacção que se gera entre os seus conhecimentos científicos e a sua aquisição por parte do aluno, sobre a sua relação com o aluno, com a instituição escolar e até com a própria sociedade. A reflexão, assume assim, um papel importante no desenvolvimento profissional pois leva o professor a pensar sobre a sua forma de agir reajustando-a sempre que necessário aos diferentes contextos escolares, podendo ser encarada como um processo de auto-regulação profissional.

É na sequência de uma atitude reflexiva que as opções metodológicas vão sofrendo mutações de forma a corresponder às dificuldades demonstradas pelos alunos. Segundo Roldão (1999), o professor “de executor passa a decisor e gestor de currículo” (p. 48). Para gerir o currículo, o professor deve ter em consideração a diversidade de públicos, para definir percursos e opções metodológicas capazes de proporcionar aprendizagens significativas nos seus alunos, sendo necessário diferenciar a três níveis: (i) o nível das opções de cada escola, tendo sempre presente os diferentes públicos; (ii) o nível dos projectos curriculares das turmas ou grupos de alunos, numa perspectiva que

visa a melhoria das aprendizagens; e (iii) o nível dos modos de ensinar e organizar o trabalho dos alunos para que possam aprender de forma significativa (Roldão, 1999).

Subjacente ao trabalho de reflexão e de gestão do currículo tem de estar a actividade colaborativa entre professores. No entanto, deve ter-se em atenção que “a colaboração não é um fim em si mesma, mas sim um meio para atingir certos objectivos” (Boavida & Ponte, 2002, p. 45) e sem dúvida o grande objectivo é proporcionar uma educação melhor para todos, numa sociedade cada vez mais exigente. É fundamental desenvolver “culturas de colaboração” (Hargreaves, 1998, p. 216), para que o trabalho colaborativo entre professores surja de forma espontânea e não forçada, seja por uma instituição, por um decreto-lei, ou mesmo pelos órgãos de gestão da escola. Para que exista realmente uma cultura de colaboração entre professores Hargreaves (1998), refere que as relações de trabalho colaborativo deverão ser :

- (a) *Espontâneas*, de iniciativa dos próprios professores;
- (b) *Voluntárias* e sem imposições externas, devendo o trabalho em conjunto ser produtivo e agradável;
- (c) *Orientadas para o desenvolvimento*, sendo os professores iniciadores da mudança trabalhando em iniciativas próprias ou outras onde o seu empenho é relevante;
- (d) *Difundidas no tempo e no espaço*, sem necessidade de calendarizações rígidas uma vez que a maioria do trabalho conjunto se desenvolve em encontros informais;

A colaboração é uma boa estratégia para a realização de investigações sobre a prática educativa, oferecendo numerosas vantagens (Boavida & Ponte, 2002). Para que se desenvolva trabalho colaborativo é necessário que exista um interesse comum entre os participantes que trabalham conjuntamente e que estes estejam conscientes que a colaboração traz vantagens para todos. Mas é preciso ter em atenção que, quando existe colaboração os “intervenientes trabalham conjuntamente, não numa relação hierárquica, mas numa base de igualdade de modo a haver ajuda mútua e a atingirem objectivos que a todos os beneficiem” (Boavida & Ponte, 2002, p. 45). É importante que exista um bom relacionamento entre os participantes e que a confiança esteja na base de todo o trabalho que se desenvolve em conjunto. Estes autores referem ainda três ideias fundamentais quanto ao desenvolvimento de trabalho colaborativo: (i) a mutualidade, sendo importante o bom relacionamento entre os membros da equipa; (ii) o diálogo,

como veículo de entendimento, construção de conhecimentos e promoção de conhecimento profissional; e (iii) a negociação, importante para a tomada conjunta de decisões. Pelo seu lado, Hargreaves (1998), refere onze princípios que podem, de certa forma, ser considerados vantagens do trabalho colaborativo:

- (1) *O apoio moral*, na medida em que favorece a partilha e a inter-ajuda para suportar fracassos e frustrações dos parceiros;
- (2) *Eficiência acrescida*, dada a complementaridade existente entre professores, disciplinas, actividades e partilha de responsabilidades;
- (3) *Eficácia melhorada*, sendo a colaboração uma forma de melhorar as condições de ensino e a qualidade das aprendizagens dos alunos;
- (4) *Sobrecarga de trabalho reduzida*, pois permite a partilha de tarefas;
- (5) *Perspectivas temporais sincronizadas*, na medida em que reduz as diferenças de perspectiva temporal entre administradores e professores;
- (6) *Certeza situada*, originando confiança profissional colectiva tornando-se mais fácil para os professores resistirem à tendência de se tornarem dependentes de falsas certezas científicas;
- (7) *Poder de afirmação político*, permitindo aos professores interagirem com maior confiança e poder de afirmação junto dos sistemas educativos;
- (8) *Capacidade de reflexão acrescida*, na medida em que ao reflectir sobre a prática, os outros se podem tornar espelhos para essa prática, conduzindo à reflexão crítica da mesma;
- (9) *Capacidade de resposta organizacional*, pois permite a interligação do conhecimento com as destrezas e capacidades dos professores, permitindo-lhes responder às mudanças que ocorrem no contexto onde estão inseridos;
- (10) *Oportunidades de aprendizagem*, favorecendo a transmissão de conhecimentos entre professores, aprendizagem profissional e melhoria no desempenho das tarefas;
- (11) *Aperfeiçoamento contínuo*, encorajando os professores a encarar a mudança de uma forma dinâmica e continuada.

Mas quando se fala de trabalho colaborativo, e apesar das vantagens anteriormente referidas, existem dificuldades e perigos que, por vezes, podem ser factores impeditivos da colaboração entre parceiros, sejam eles professores ou

entidades. Assim, Boavida e Ponte (2002), referem que em primeiro lugar a colaboração é marcada pela *imprevisibilidade*, não podendo ser sujeita a uma planificação rígida, pois é um processo dinâmico, criativo, mutável, onde muitas vezes é preciso parar para pensar e, se necessário, reajustar estratégias. Em segundo lugar, é preciso saber *gerir a diferença*, na medida em que o trabalho colaborativo implica disciplina no cumprimento das tarefas e gerir formas de estar e pensar com vista a atingir o objectivo comum. Como terceira dificuldade os autores referem a importância de *gerir custos e benefícios*, uma vez que isso é um dos mais sérios problemas que surgem usualmente nos projectos. E, por fim, é preciso estar atendo à *auto-satisfação confortável e complacente e ao conformismo*, pois a colaboração tanto serve para boas como para más causas, não constituindo um “valor em si mesma, mas sim um meio que é possível e desejável utilizar para ajudar a resolver problemas concretos e reais” (p. 53).

A concretização da proposta pedagógica

O trabalho em colaboração com outra professora

Mafalda é uma professora que está na minha escola desde o ano lectivo de 2000/01. Desde esse ano que desenvolvo com ela trabalho de colaboração, depois de termos feito parte do mesmo grupo de trabalho num círculo de estudos que frequentámos em conjunto e que já referi no início deste estudo. O facto de usarmos uma metodologia de trabalho semelhante nas nossas aulas fez com que nos anos lectivos seguintes tivéssemos trabalhado em conjunto, na preparação e discussão de materiais a utilizar com os alunos.

No ano lectivo de 2003/04, ano deste estudo, o trabalho com a Mafalda teve início logo na abertura do ano lectivo. Fizemos uma planificação geral das unidades a leccionar no 5º ano de escolaridade. Optámos por leccionar primeiro a unidade temática “Números e Cálculo”, seguindo-se a “Estatística” e a “Geometria”. A unidade “Números e Cálculo” foi leccionada ao longo de todo o 1º período e grande parte do 2º. Como achámos pertinente desenvolver conceitos através da metodologia do trabalho de projecto, optámos, no 2º período, por abordar a unidade temática “Estatística” através de um projecto, que foi desenvolvido em simultâneo com o *terminus* da abordagem da unidade “Números e Cálculo” e o início da “Geometria”.

Nos nossos horários conseguimos encontrar um bloco de 90 minutos, à quarta-feira, em que nos reuníamos semanalmente na escola. Este espaço era aproveitado para seleccionarmos e discutirmos todas as tarefas a propor aos alunos, os possíveis modos de abordagem dessas tarefas, a forma como decorriam as aulas e os problemas que cada uma enfrentava com as respectivas turmas. Sempre que era necessário elaborar novas tarefas ou reformular outras já existentes, ou discutíamos e reformulávamos nesse espaço de trabalho, ou as distribuíamos entre nós para pensar. O trabalho que cada uma fazia era posteriormente enviado por *e-mail*, revisto e discutido caso a outra tivesse sugestões de alteração.

Quando novas tarefas eram levadas para a sala de aula, a primeira a aplicá-las, de uma forma informal, advertia a outra para os problemas que poderiam surgir, sugerindo possíveis estratégias de acção. Sempre que aplicávamos tarefas estruturadas, semi-estruturadas ou abertas, cada uma observava o seu ambiente de sala de aula e tirava notas. As nossas notas serviam para elaborar os diários de bordo e para reflectirmos nas reuniões semanais. Nessas reuniões semanais, imediatamente a seguir à aula observada, fazíamos uma reflexão sobre como reagiram os alunos e como actuou a professora na sala de aula. Em forma de síntese, no final de cada período fiz o balanço escrito dos momentos mais importantes que ocorreram na sala de aula.

Planificação do trabalho

Início do ano. O processo de concretização da proposta pedagógica iniciou-se no dia em que a escola, onde decorre o estudo, recebeu os encarregados de educação dos alunos. Na primeira reunião e na presença do director de turma, expliquei aos encarregados de educação dos alunos da turma de 5º ano envolvida neste trabalho que iria ser a professora de Matemática da turma e que estava a iniciar uma investigação no âmbito da educação matemática. Solicitei autorização para o uso de gravadores de áudio para registo das entrevistas que iriam ser efectuadas aos seus educandos, sendo a sua resposta positiva. Mais tarde, na primeira aula, expliquei igualmente aos alunos o propósito da investigação, referindo que o estudo iria incidir sobre a forma como aprendem Matemática. Solicitei colaboração para serem entrevistados e fazerem parte deste trabalho, colaboração essa aceite por eles.

1º Período. Neste período apenas propus aos alunos aulas exclusivamente com tarefas estruturadas no início de Dezembro, depois de terem sido abordados os

conteúdos “números inteiros e decimais, adição e subtração de números inteiros e decimais e perímetro”. Ao longo de toda a unidade, o trabalho de planificação e selecção de tarefas, mais ou menos estruturadas, quer para aulas em que se faziam as primeiras abordagens aos conteúdos em estudo, quer para as aulas em que se desenvolviam e aplicavam conceitos pré-adquiridos, foi feito em conjunto com Mafalda, assim como a reflexão sobre a realização, na sala de aula, dessas mesmas tarefas. A abordagem dos conteúdos seguiu as metodologias usualmente desenvolvidas por nós nas nossas aulas. Por norma, desenvolvíamos tarefas diversificadas na sala de aula, onde se incluíam aulas expositivas com o recurso, sempre que necessário, a apresentações em PowerPoint ou retroprojector, resolução de problemas, fichas de trabalho orientadas, exercícios de mecanização, jogos, passatempos, etc. O manual escolar foi usado como um apoio às aulas e nunca foi assumido como recurso único e obrigatório.

2º Período. Neste período demos continuidade à abordagem da unidade temática “Números e Cálculo”, desenvolvendo os conteúdos “áreas, multiplicação e divisão”. No final desta unidade temática, realizámos de novo uma aula de 90 minutos com tarefas estruturadas. Ainda nesta unidade, os alunos desenvolveram uma tarefa de investigação – “Exploração com números”.

Na unidade “Estatística”, e em parceria com Formação Cívica, os alunos desenvolveram um projecto que tinha como objectivo perceber os níveis de indisciplina na escola. Este foi um projecto que se desenvolveu em simultâneo com o decorrer das aulas de Matemática, sendo contemplado um bloco de 90 minutos para explorar com os alunos alguns conceitos básicos de estatística. Sempre que necessário, utilizei a aula de Matemática para fazer o ponto da situação do projecto, o esclarecimento de dúvidas que surgiam e avançar um pouco mais no trabalho. Este projecto foi apresentado à escola, sobre a forma de brochura, no final do terceiro período.

3º Período. Neste período, abordámos a unidade “Geometria”, e retomámos a unidade “Números e Cálculo”, para explorar os conteúdos “Números racionais, adição e subtração”. Neste período, os alunos desenvolveram a segunda tarefa de investigação – “Investigando com pavimentações” – e concluíram o projecto sobre “Indisciplina” iniciado no segundo período.

Ao longo de todo o ano privilegiámos o trabalho de pares, ou grupos de três ou quatro alunos. Os alunos tiveram a oportunidade de participar na aula expondo as suas ideias, fazendo conjecturas, discutindo-as em pequeno ou grande grupo. Em cada período, os alunos auto-avaliaram o seu desempenho em cada uma das diferentes

tarefas, de modo a se consciencializarem das suas dificuldades, podendo as tarefas voltarem ser trabalhadas na aula.

Capítulo V

Trabalho realizado ao longo do ano

Início do ano e orientação curricular

O ano lectivo começou. À minha frente tinha uma turma de 19 meninos habituados à monodocência, para quem o facto de terem muitos professores lhes gerava alguma confusão. Notei que tinham um velho hábito de 1º ciclo: sempre que necessitavam de alguma coisa, dirigiam-se à minha mesa e passados alguns segundos tinha um aglomerado de alunos solicitando informações e colocando dúvidas. Ninguém se entendia! Uma das minhas primeiras lutas foi tentar que me solicitassem do lugar sem que a confusão se instalasse.

Sempre acreditei que um trabalho diversificado na sala de aula pode ajudar os alunos a compreender melhor a Matemática, assim como a abandonar a ideia de que esta se resume a quatro operações. Aliada à diversidade de tarefas, pareceu-me importante criar hábitos de autonomia nos alunos. Era meu desejo que ao longo do ano lectivo, se fossem criando condições para que os alunos (i) pudessem ser mais responsáveis no trabalho que desenvolvem, cumprindo as negociações que previamente faziam comigo; (ii) fossem capazes de definir os seus objectivos de aprendizagem dentro de uma determinada tarefa; (iii) seleccionassem os recursos necessários à execução da tarefa; (iv) encontrassem as suas próprias estratégias de trabalho; e (v) fossem críticos na sua auto-avaliação. Podemos considerar estes cinco pontos como “indicadores de autonomia” e assumir que, caso sejam atingidos, temos a construção da autonomia no bom caminho.

Aulas com tarefas diversas

As aulas vão decorrendo normalmente. Tenho por hábito questionar muito os alunos. Quando me colocam perguntas, normalmente devolvo a questão e, por vezes, faço cara séria e até numa resposta certa, eu questiono a sua validade. No início notava-os muito indecisos, e com alguma dificuldade em expressar e justificar as suas

ideias, mas agora noto que já se aperceberam do meu truque e, por isso, uma grande parte dos alunos já se esforça por justificar a resposta que deram, por vezes até exemplificando.

Ao longo do período, vou intercalando aulas de resolução de problemas, em que privilegio o trabalho de grupo, exercícios de treino, apresentações em PowerPoint, acetatos, etc., onde, sempre que possível, fomento a discussão em grande grupo. Estas discussões inicialmente não eram muito pacíficas, pois toda a gente queria falar ao mesmo tempo. No entanto, com o tempo, fui procurando que cada um falasse na sua vez, para que nos pudéssemos perceber uns aos outros.

Uma das minhas preocupações foi colocar os alunos em contacto com diferentes tarefas matemáticas. Nunca utilizo o manual escolar para iniciar um conteúdo novo. Por norma, em conjunto com Mafalda, crio fichas informativas para os alunos. Considero que o que está escrito no manual serve como mais um recuso disponível e não como fonte única e fundamental de informação. Normalmente, o manual escolar é mais utilizado quando envio trabalho para casa. Na aula, quando utilizo o manual, privilegio sempre a resolução de problemas e muito pouco a aplicação directa de conceitos em exercícios rotineiros orientados para a mecanização de procedimentos.

Usualmente, os alunos trabalham a pares utilizando fichas de trabalho concebidas por mim e por Mafalda. Quando é necessário corrigir problemas ou exercícios, sinto alguma dificuldade em escolher o aluno que deverá ir ao quadro, porque uma grande parte da turma participa positivamente na aula. Por vezes, são os alunos que opinam acerca da resolução dos colegas, corrigindo-a quando necessário, gerando-se, muitas vezes, uma discussão interessante.

Quando as matérias assim o permitem, peço aos alunos que façam alguma pesquisa em casa. Por exemplo, para perceber até que ponto a abordagem da Estatística através do trabalho de projecto desenvolveu neles algum sentido crítico face à informação disponível, pedi que procurassem gráficos em revistas e jornais, que os recortassem e tirassem conclusões acerca do que viam. Os resultados, de um modo geral, foram satisfatórios, embora sentisse que era necessário desenvolver mais hábitos de pesquisa.

Iniciei o 3º período com a Geometria. Dadas as características desta unidade temática, resolvi utilizar material manipulável na abordagem de alguns conceitos. Os alunos trabalharam com os sólidos geométricos existentes na escola e com compasso, régua e transferidor. Além disso, criei, em conjunto com Mafalda, uma tarefa que

implicava a construção de sólidos, com o auxílio de *polydron*, e seu posterior estudo. Foi interessante observar a forma como os alunos manipulavam os materiais e até onde ia a sua criatividade. Nas restantes aulas deste período, continuei a privilegiar o trabalho de grupo e a resolução de problemas e de exercícios. Mais tarde, quando estudámos os Números Racionais, valorizei sempre a representação gráfica e incentivei os alunos a recorrerem a ela para uma melhor percepção do número.

Aulas com tarefas estruturadas

Primeira aula com tarefas estruturadas

Objectivo e preparação. Dia 10 de Dezembro de 2003 foi a primeira vez que proporcionei aos alunos uma aula com um conjunto de tarefas estruturadas. Como era uma aula diferente das que estavam habituados, surgiram muitas dúvidas, o que me pareceu normal: o que era para fazer, como o iam fazer, se em grupo; se sozinhos... Levei algum tempo a explicar que eram eles que decidiam se iriam trabalhar em grupo ou sozinhos e que tipo de tarefas iriam escolher para fazer naquela aula, de entre as propostas que tinham disponíveis.

O decorrer da aula. Uma grande parte dos alunos optou por trabalhar em grupos de três, dois deles respeitando a formação do grupo que inicialmente defini para as aulas de trabalho de grupo na disciplina de Matemática. Joana, Haroldo e Vera optaram por trabalhar sozinhos.

Na maioria dos grupos notei alguma dificuldade em dividir tarefas dentro do grupo. Verifiquei alguns problemas de organização e dificuldade na gestão do tempo de aula, tendo em conta o que tinham de fazer.

A maioria dos alunos optou por tarefas mais lúdicas, nomeadamente os labirintos e quadrados mágicos (quadrados mágicos estes, feitos por alguns alunos da turma e que eu aproveitei para esta aula), depois actividades com o geoplano e, por último, a ficha auto-correctiva de áreas e perímetros. Uma grande parte dos alunos apenas conseguiu resolver três das seis tarefas propostas, não tendo nenhum grupo jogado o jogo "Depressa e bem". Apenas Vera, que optou por trabalhar sozinha, conseguiu concluir as seis tarefas, à excepção do jogo.

A maioria dos grupos solicitou a minha presença para esclarecer problemas de compreensão e para validar algumas das coisas que faziam no geoplano. Joana, a aluna

que trabalhou sozinha, foi a que mais me solicitou. Mas, a meio da aula, achou por bem juntar-se com Haroldo para resolver as restantes tarefas.

Notei um interesse e um ambiente de trabalho saudável e produtivo por parte da maioria dos alunos. De lembrar que Joana comentou: "Eu agora já estou a gostar mais de Matemática". Notei uma necessidade muito grande da validação do professor quanto àquilo que produziam.

Avaliação. Sempre que proporciono experiências de aprendizagem diferentes aos alunos, peço-lhes que preencham uma ficha de auto-avaliação. Essa ficha é analisada por mim e sempre que acho necessário faço alguns comentários escritos à sua avaliação. Quando entrego as auto-avaliações, faço sempre um comentário geral e solicito aos alunos que comentem também e reflectam acerca da forma como se comportaram e trabalharam naquela aula. Posteriormente, os alunos levam-na para casa, para que o encarregado de educação tenha conhecimento do que se faz na aula, de como o seu educando se auto-avalia e quais os comentários feitos pelo professor. Nestas auto-avaliações escritas, a maioria dos alunos assumiu ter resolvido poucas tarefas e apesar de alguns grupos terem manifestado comportamentos perturbadores, apenas João assume que manifestou pouca responsabilidade no desenvolvimento das tarefas.

Segunda aula com tarefas estruturadas

Objectivo e preparação. No dia 11 de Fevereiro foi a segunda aula com tarefas estruturadas. Eu estava curiosa por saber como seria a reacção dos alunos. Quanto ao início da tarefa, pouco expliquei pois, assim que me viram a preparar os materiais, perguntaram logo: "Stora, vamos outra vez ter aquelas tarefas da outra vez?" Apenas referi que tinham cinco tarefas para escolher e que deveriam escolher a melhor forma de trabalhar, para que pudessem fazer o maior número possível.

O decorrer da aula. Desta vez os alunos optaram por trabalhar todos em grupo, em grupos de quatro, três e dois alunos. Houve um grupo que teve mais dificuldades em trabalhar, pelas características dos seus elementos, Haroldo e Joana, são alunos desinteressados, pouco empenhados e muitas vezes perturbam pelas suas intervenções inadequadas. Os restantes grupos trabalharam bem, notando-se uma melhoria na divisão de tarefas. Por exemplo, na resolução de expressões numéricas, cada elemento fazia uma ou duas para que no fim todos tivessem os resultados necessários à solução do labirinto.

Curiosamente, e apesar da tarefa preferida ser o labirinto, seguidamente os alunos não optaram pelos passatempos, mas sim pelas fichas auto-correctivas. Notei uma melhoria na gestão do tempo. Apesar do número de tarefas concluídas não ser superior às de 10 de Dezembro, as fichas eram maiores.

Entre os alunos, a gestão da utilização das auto-correcções foi feita de forma pacífica. Fui solicitada muito menos e quando o era, os problemas estavam basicamente ligados com dificuldades de interpretação de enunciados ou de se ultrapassarem opiniões divergentes dentro do grupo. A necessidade da validação do professor estava a diminuir.

Avaliação. No final da aula, Os alunos fizeram uma auto-avaliação oral e escrita. No geral, todos gostaram das tarefas e deste tipo de aula como um apoio ao estudo da Matemática. João veio ter comigo para devolver alguns materiais e aproveitei para lhe perguntar o que achou da aula, ao que me disse: “eu gosto destas aulas porque me ajudam a estudar”. Nas auto-avaliações escritas, a maioria dos alunos refere que estas aulas são divertidas e interessantes e que nelas têm oportunidade de aprender coisas novas de forma diferente. Pareceram-me sinceros na sua auto-avaliação, manifestando por escrito algumas das dificuldades que ainda sentem em algumas matérias.

Terceira aula com tarefas estruturadas

Objectivo e preparação. A última aula de tarefas estruturadas que propus aos alunos decorreu no dia 16 de Junho de 2004. O início da aula foi um pouco atribulado, uma vez que, quando chegámos à sala esta estava toda desarrumada e coube-nos a tarefa de a arrumar, o que causou alguma agitação nos alunos e dificultou o início do trabalho.

À semelhança do que já tinha acontecido em aulas com este tipo de trabalho, apenas coloquei sobre uma mesa as tarefas disponíveis para a aula, relacionadas com os números racionais. Imediatamente os alunos formaram grupos de trabalho, seleccionaram a primeira tarefa e começaram a trabalhar.

O decorrer da aula. Desta vez nenhum aluno trabalhou sozinho. Segundo as suas preferências, reuniram-se formando três grupos de quatro, um grupo de três e um grupo de dois. De realçar que inicialmente Joana não tinha grupo e Susana juntou-se a ela por iniciativa própria, arrastando consigo as restantes colegas de grupo. Catarina, João, e Jéssica estavam num grupo que depois acabou por se dividir em dois, ficando João com Nuno (que posteriormente se juntou a este, pois estava noutro grupo) e Jéssica

com Catarina. Isto aconteceu porque João, como líder assumido, resolvia a maior parte dos problemas e exercícios e, em vez de explicar o seu processo de resolução, mostrava às colegas para copiarem. As dificuldades de trabalho sentidas por Catarina e Jéssica levaram-nas a trabalhar como um par, como já era habitual. Susana dirigiu-se a elas as duas, perguntando a Catarina se queria mudar de grupo, pois os colegas só lhe diziam as coisas e não explicavam como é que se faz. Admiro a atitude de Susana que, embora estivesse a trabalhar no seu grupo, não deixou de prestar atenção ao que se estava a passar no grupo da colega, achando que era importante intervir dando a sua opinião e apoio. Inicialmente, Nuno e Alexandre estavam no grupo de António João e Haroldo, mas depois acabaram por se integrarem noutros grupos.

Pretendia com esta aula que os alunos aplicassem alguns dos conceitos abordados em aulas anteriores. Como tal, tinham disponível o seguinte material: uma ficha auto-correctiva sobre leitura, escrita e representação gráfica de fracções; uma ficha auto-correctiva sobre comparação de fracções; uma ficha auto-correctiva sobre comparação de números racionais; um passatempo sobre fracções equivalentes; um passatempo sobre adição e subtracção de números racionais, e um dominó de fracções equivalentes.

A maioria dos grupos optou por realizar primeiro a ficha auto-correctiva sobre leitura, escrita e representação gráfica de fracções, seguindo-se a ficha auto-correctiva sobre fracções equivalentes. Os passatempos foram uma das últimas opções dos alunos e nenhum aluno jogou o dominó. Achei interessante o facto de optarem por tarefas menos lúdicas logo de início e de terem seguido a sequência de conteúdos abordados nas aulas. Mais de metade da turma resolveu entre três e quatro tarefas das cinco existentes. Deste modo, parece-me que em termos de organização de trabalho e gestão de tempo também se verificou uma melhoria.

Ao passar pelos grupos, notei alguma discussão sobre as tarefas que estavam a realizar e um espírito de inter-ajuda que me deixou satisfeita. No seu grupo, Sofia, era quem melhor adicionava números racionais, pelo que fazia as operações e depois explicava-as às colegas. Desta vez, notei uma melhor divisão de tarefas dentro deste grupo, o que raramente aconteceu nos trabalhos anteriores. Noutro grupo, Susana e Dora mostravam-se preocupadas em explicar a Joana o processo de cálculo de fracções equivalentes. Notei por parte destas “jovens professoras” paciência, persistência e vontade de ajudar a colega. O grupo de Catarina demonstrou alguma dificuldade em concretizar trabalho, nomeadamente antes da sua divisão em dois. Depois da separação,

melhorou significativamente o desempenho tanto do grupo de Catarina e de Jéssica, como no grupo de João e Nuno. Houve grupos em que notei alguma dificuldade em operar com fracções com denominadores diferentes, pelo que incentivei os alunos que melhor dominavam estes procedimentos a partilharem com os colegas os seus processos de resolução. Sempre que era necessário, eu também intervinha.

Foi interessante verificar a forma como os elementos dos grupos interagiam uns com os outros e o empenho que determinados colegas manifestavam em explicar a forma de resolução de alguns problemas e exercícios. Sempre que surgiam dúvidas dentro dos grupos, a primeira ajuda era pedida aos colegas de grupo, houve alunos que chegaram a consultar o caderno diário (caso de Joana) e só quando não obtinham o esclarecimento necessário é que me solicitavam. Deste ponto de vista, acho que estes alunos evoluíram satisfatoriamente no trabalho de grupo e na forma como passaram a entender o trabalho de equipa.

A maioria dos alunos demonstrou interesse pela aula e pelas tarefas. Houve alunos (António João e Haroldo) que trabalharam mais que o habitual. Muitas vezes resolviam intuitivamente algumas tarefas, não conseguindo explicar posteriormente o processo utilizado. De qualquer forma, o esforço e empenho que demonstraram nesta aula surpreendeu-me e satisfez-me, dadas as características destes alunos – António João por ser um aluno que revela dificuldades e Haroldo por não querer trabalhar. Outros alunos também me surpreenderam pela negativa, tentando forjar a resolução dos passatempos (António e Afonso). Para resolver esse problema, retirei as auto-correcções destas tarefas e passei a verificar mais de perto a forma de resolução dos exercícios e problemas desses alunos.

Avaliação. Na avaliação oral, a opinião dos alunos é que esta aula de tarefas estruturadas foi divertida, interessante e boa para esclarecer dúvidas dentro do grupo, ajudando-os a rever a matéria. Na auto-avaliação escrita manifestam a mesma opinião que na oral, acrescentando que este tipo de aulas constitui uma boa preparação para as fichas de avaliação e referindo também alguns dos conceitos onde ainda sentem alguma dificuldade.

Aulas com tarefas de exploração/investigação

Uma aula de “Exploração com números”

Objectivo e preparação. Dia 27 de Fevereiro, logo a seguir às mini-férias de Carnaval, achei por bem começar as aulas de Matemática de uma forma diferente. Pela primeira vez, os alunos iriam fazer uma tarefa de investigação que seria o ponto de partida para iniciarmos uma nova unidade temática – a divisão.

Antes de explicar no que consistia a tarefa de investigação “Exploração com números”; deixei os alunos agruparem-se segundo as suas preferências, apenas com uma condicionante: os grupos a formar deveriam ser preferencialmente de três alunos. A formação dos grupos foi pacífica, tendo ficado Afonso de fora, isto porque é um aluno sem iniciativa. Resolvi a situação incluindo-o no grupo de Nuno e Ricardo, pois era um grupo equilibrado, com capacidade para “puxar” pela sua participação. No final, todos estavam reunidos três a três tendo ficado apenas um grupo de duas alunas – Rosa e Joana.

“Comecei por tentar perceber qual a ideia que a turma tinha de investigação. Depois de alguma discussão, projectei a tarefa em acetato e expliquei o que se pretendia. Pareceu-me que todos entenderam muito bem, pois ainda eu estava a terminar a explicação da tarefa já alguns alunos me diziam: “Eu já descobri uma!”. Apenas o grupo de Catarina, Jéssica e Rita tiveram alguma dificuldade em perceber o que realmente tinham que fazer. Depois de algumas questões e esclarecimentos da minha parte, tudo estava percebido. Finalmente, negociámos o tempo a dedicar ao trabalho nesta tarefa – 90 minutos para descobrir e 45 minutos para discutir.

O decorrer da aula. Todos os grupos começaram a trabalhar sem problemas. Os alunos estavam entusiasmados e na sala ouvia-se um saudável burburinho de trabalho. Nas suas mesas tinham calculadoras que apenas utilizavam para realizar adições com muitas parcelas ou para confirmar resultados. Notei alguma dificuldade no registo de conclusões e descobertas. Curiosamente, alguns dos alunos menos interessados, como por exemplo Joana, uma aluna que assume não gostar de Matemática, naquele dia estava muito empenhada nas descobertas e discutia as suas ideias com a colega de grupo.

Os alunos demonstraram perspicácia na descoberta de algumas regularidades, mobilizando alguns conceitos adquiridos no 1º ciclo. O grupo de Susana, Alexandre e Dora aplicou a noção de par e ímpar e quase todos os grupos utilizaram o funcionamento da tabuada como uma sucessão de adições. Foi uma aula em que se notou trabalho e discussão nos grupos sobre a tarefa que estavam a desenvolver, tendo surgido diálogos interessantes entre os seus elementos.

Ao longo da aula, os alunos solicitaram-me muito pouco. E quando o faziam era porque dentro do grupo se discutia uma descoberta, mas as opiniões eram tão divergentes que não chegavam a conclusões. Sempre que a minha presença era solicitada, eu limitava-me a questionar para que os alunos encontrassem respostas e argumentos para as suas conjecturas. Susana e o grupo também me solicitaram, pois não sabiam se o facto de terem detectado que uma coluna era par e outra era ímpar era realmente uma descoberta. Neste caso, optei por confirmar que era uma descoberta e aproveitei também para verificar qual a noção que tinham de par ou ímpar. Achei muito interessante quando Alexandre me respondeu: "Se é ímpar não se pode dividir!" Franzi a testa e voltei a questionar a situação. Muito atrapalhado me respondeu: "Por exemplo, a dividir rebuçados por nós os dois, sobra sempre!". Respirei de alívio e sorri dirigindo-me a outro grupo que me tinha solicitado.

Na aula seguinte, o porta-voz escolhido por cada grupo, teria como função projectar um acetato com as conclusões do grupo e discuti-las com a turma. Notei alguma preocupação e empenho na redacção do acetato. Todos os acetatos projectados demonstraram algum cuidado estético e organizacional, o que me parece importante em alunos de 5º ano de escolaridade.

À medida que cada grupo ia projectando o seu acetato, a discussão ia sendo mais interessante. No início, notei alguma dificuldade nos alunos em discutir e justificar ideias, mas depois de iniciarmos a conversa a discussão fluiu muito melhor. João, que tinha faltado à primeira aula da tarefa de investigação, participou positivamente na discussão, tendo identificado algumas descobertas enquanto os colegas estavam a projectar as conclusões.

No final, já a turma validava as descobertas do grupo que estava a apresentar, pois os alunos conseguiam ser críticos quanto à importância da descoberta. Por exemplo, quando alguns sugeriram que 0-1-2-3-4... era uma descoberta, a turma foi unânime em dizer que isso não era o caso pois tratava-se apenas da sequência normal

dos números. Curiosamente, notei alguma regra na discussão, tendo-se dado espaço para o grupo expor as ideias e para cada um comentar.

Adicionaram linhas e colunas comparando somas (grupo de Vera), analisaram diagonais da esquerda para a direita e da direita para a esquerda (grupo de Susana), analisaram linhas e colunas (os restantes grupos) e, apesar da descoberta mais frequente ter sido “a tabuada”, como eles diziam, em todos os grupos se verificaram descobertas novas. Apenas o grupo de Afonso, Nuno e Ricardo não apresentou o acetato. Culpabilizaram Afonso por ter ficado responsável pela elaboração do acetato e não o ter feito. Achei a situação um pouco confusa, mas optei por não a explorar mais dadas as características deste aluno.

Para terminar, projectei novamente a tarefa e explorei com eles a presença de quadrados perfeitos e outras regularidades que não tinham conseguido detectar.

Avaliação. No final, preencheram o instrumento de auto-avaliação e avaliámos oralmente a tarefa. Oralmente, todos os alunos afirmaram ter gostado e fizeram um balanço positivo desta aula. Depois de ter analisado as suas respostas escritas, pude concluir que, na sua maioria, os alunos foram justos na sua auto-avaliação. Os alunos que considero menos participativos reconhecerem que raramente discutiram as suas ideias com os colegas e que, muitas vezes, não formularam questões. Alexandre e Afonso reconheceram que manifestaram pouco sentido de responsabilidade na execução desta tarefa. Afonso, como aluno pouco participativo e interessado, fez uma auto-avaliação pouco positiva do seu desempenho, tendo apenas realçado de modo favorável o facto de ter manifestado respeito pelas opiniões dos seus colegas de grupo. Na generalidade, todos acharam a tarefa interessante, divertida e uma boa forma de aprender coisas novas.

Uma aula “investigando com pavimentações”

Objectivo e preparação. Dia 12 de Maio, depois de ter abordado diversos conceitos de Geometria voltei a propor aos alunos uma tarefa de investigação, “Investigar com pavimentações”. Esta tarefa tinha como objectivo levar os alunos a perceber o conceito de pavimentação, a utilizar materiais manipuláveis e a fazer medições com o transferidor, devendo no final descobrir regularidades entre os polígonos que pavimentam.

Decorrer da aula. Antes de apresentar a tarefa “investigar com pavimentações”, pedi aos alunos que, preferencialmente, formassem grupos de três elementos. A formação dos grupos foi pacífica, tendo-se formado três grupos de três elementos e dois grupos de quatro elementos. Inicialmente, Joana não queria fazer parte de grupo nenhum, pelo que acabei por incluí-la no grupo de Rosa. Achei curioso o facto de Susana querer Haroldo para o seu grupo, alegando que assim ele iria ser obrigado a trabalhar. Curioso também o facto de Rosa voltar a formar grupo com Afonso e António. Julgo que por ser uma aluna com dificuldades junto de colegas com pouca vontade de trabalhar ela se poderia evidenciar e até liderar, como foi o caso.

Depois da formação dos grupos, li e interpretei o conteúdo da tarefa com a turma. Explorei o conceito de pavimentação, novo para eles, e de seguida um elemento de cada grupo dirigiu-se a uma mesa onde estavam diversos polígonos em cartolina, réguas e transferidores necessários à realização da tarefa. Cada um retirou o material que achou necessário à realização da tarefa.

Todos os alunos aderiram bem à tarefa, iniciando logo a manipulação dos materiais de que dispunham. Para mim, foi interessante ver a forma criativa como construíam pavimentações mas foi desmotivante verificar que o facto de terem à sua frente material manipulável os entusiasmou tanto que deixaram de prestar atenção ao que era pedido na tarefa. Uma grande parte dos grupos começou a construir pavimentações aleatoriamente sem seguir os procedimentos indicados.

Todos os alunos construíram pavimentações de forma correcta. No entanto, inicialmente notei alguma confusão dentro dos grupos quanto ao que era ou não uma pavimentação, facto que gerou discussões interessantes entre os alunos. Achei interessante quando Vera, tentando pavimentar de forma errada, foi chamada à atenção por Susana que lhe disse: “ai, ai, não pode haver espaços”.

Continuo a notar alguma dificuldade por parte dos alunos em registar as pavimentações feitas e as conclusões. No que se refere ao registo das pavimentações, penso que isso se deve ao facto de estarem tão envolvidos nas construções que acham tudo o mais secundário. Quanto ao registo de conclusões, parece-me que isso se deve a uma dificuldade de expressar ideias e opiniões por escrito e que já venho a notar há muito. Mais tarde, todos os alunos, sem que eu tivesse sugerido, retiraram folhas do caderno para desenhar. Os grupos de Susana e de Catarina pediram-me folhas brancas.

Ao longo da tarefa, continuo a reparar que a maior parte dos grupos não lê correctamente o que está escrito. Penso que isto acontece porque muitos dos alunos

estão habituados a que lhes leiam os enunciados fixando as ideias gerais do que é pedido, não voltando a lê-los posteriormente. Continuo a notar alguns problemas de interpretação e falta de atenção quanto ao que é pedido e indicado na tarefa. Esta situação levou alguns alunos a desenhar as pavimentações com régua e lápis em tamanho aproximado ao real, em vez de contornarem os modelos na folha de papel. Levou-os, também, a não iniciar logo o desenho das pavimentações e a fazer pavimentações com polígonos diferentes e não, desde logo, com polígonos iguais.

A maioria dos grupos dividiu correctamente tarefas, em que, por exemplo, cada um construía e desenhava uma pavimentação discutindo essa pavimentação com os colegas. No entanto, o grupo de Sofia, Alexandre e Ricardo demonstrou dificuldade em dividir tarefas. Sofia, desenhava e Ricardo e Alexandre davam palpites em vez de desenharem também as pavimentações restantes. Intervim e chamei a atenção para a necessidade de colaboração de todos os elementos do grupo. Posteriormente, todos os alunos estavam a dar a sua contribuição para a realização da tarefa. O grupo de Rosa também teve dificuldades em dividir tarefas. No entanto, parece-me que o grupo que ela escolheu não era fácil para trabalhar. De vez em quando ela lá ia pondo ordem e liderando o trabalho, obtendo assim alguns sucessos.

Ao longo da tarefa, os alunos facilmente perceberam que o pentágono não pavimentava, o que os levou a pensar que não era preciso registar a forma como pavimentava. Voltei a reforçar a ideia que eu não tenho que registar só o que me parece certo, mas sim registar tudo. Neste caso, deveria não só de registar como também explicar a razão porque não pavimentava. Mais tarde, perceberam que o octógono também não pavimentava.

Alguns alunos demonstraram dificuldades em medir ângulos (casos de Catarina, Sabrina e Jéssica), o que me levou a permanecer um pouco mais junto deles para ajudar e esclarecer essas e outras dúvidas que pudessem existir. Este foi um dos conhecimentos adquiridos na aula e que deveria ser utilizado nesta tarefa. O facto de haver dúvidas na medição de ângulos preocupou-me e, por isso, passei por todos os grupos para confirmar esta situação. Fiquei satisfeita quando percebi que os restantes alunos sabiam bem medir ângulos. Notei que uma grande parte dos alunos usava a nomenclatura "polígono" quando se referia a quadrados, triângulos, pentágonos etc., e conhecia a noção de amplitude e as medidas de ângulos rectos, agudos e obtusos e ângulo giro.

Decidi não distribuir material para a apresentação e discussão das conclusões, mas sim pedir aos alunos que me solicitassem o material necessário para cada grupo. Não notei problemas em seleccionar os materiais necessários. A maioria pediu acetatos e canetas de acetato e o grupo de Catarina, depois de alguma indecisão, pediu uma folha de cartolina.

O entusiasmo na tarefa era tanto que ao logo de toda a aula, quase não fui solicitada. Quando me solicitavam era apenas para mostrar o que já tinham feito e perguntar: "*Stora é assim?*"

Inicialmente negocieei com os alunos o tempo necessário para a realização da tarefa: combinámos 90 minutos para explorar e 45 minutos da aula seguinte para apresentação das conclusões e discussão. Os 90 minutos não foram suficientes para concluir a tarefa pois os alunos demoraram demasiado tempo para registar pavimentações e conclusões. A maioria dos grupos ainda não tinha preparado o material para a apresentação. Como a turma tem à quarta-feira 90 minutos de almoço, Susana sugeriu que terminassem nessa hora o trabalho para que pudessem apresentar na sexta-feira as conclusões. Toda a turma concordou e eu fiquei surpreendida com a iniciativa.

Na aula seguinte todos os grupos tinham os acetatos preparados para a apresentação e discussão dos resultados da sua investigação. Todos terminaram a preparação da apresentação extra aula. De lembrar que esta foi uma opção deles e cumpriram. Inicialmente, tinha previsto 45 minutos para a discussão da tarefa, o que não foi suficiente tendo-se utilizado praticamente todo o bloco de 90 minutos. Todos os grupos mostraram os acetatos ou o cartaz à turma e foram apresentando as pavimentações que fizeram, enumerando os polígonos que não pavimentaram. Quanto às tabelas construídas para registo de medições, em algumas faltavam os campos correctos, mas na generalidade estavam correctamente construídas.

Nas apresentações, as pavimentações com triângulos, quadrados e hexágonos foram pacíficas. Em contrapartida, as pavimentações com pentágonos e octógonos geraram alguma discussão. Todos os alunos perceberam que estes polígonos não pavimentavam, mas não conseguiam explicar porquê. Ao longo de toda a discussão fiz o papel de moderadora e fui persistente nas questões que colocava. Constantemente perguntava: "Porque não pavimentam os pentágonos? E os octógonos?" até que a certa altura Susana me disse: "Porque é que professora não pergunta porque não deixam os outros, espaços em branco?" Achei esta intervenção interessante e devolvi a questão: "Boa questão? Então porque não deixam os outros, espaços em branco?" A risota foi

total mas as dificuldades em responder continuaram. Alguns alunos argumentavam que existia uma relação com o número de lados. Susana e Vera chegaram a referir que tinha a ver com os ângulos, mas não conseguiram explicar porquê. Achei interessante a persistência de Vera: “eu continuo a dizer que é por causa dos ângulos. Por exemplo, os hexágonos são de 120° por isso é que pavimentam”. No entanto, eu devolvia-lhes sempre uma questão à qual não conseguiam responder: “E os outros? Os quadrados têm 90° , como explicas isso?” Vera continuou sem conseguir justificar a sua conjectura.

Relativamente à apresentação do grupo de Rosário, alguns alunos da turma indicaram o facto de alguns dos triângulos da pavimentação não serem iguais aos modelos que tinham para trabalhar. Os triângulos que tinham eram equiláteros e os triângulos dos extremos da pavimentação deste grupo, eram rectângulos. Eles limitaram-se a fechar os espaços para que a pavimentação estivesse sem espaços vazios nas extremidades, mas os colegas foram críticos e não deixaram passar este registo em branco.

De uma forma geral, ninguém conseguiu relacionar as medições que fez e registou na tabela com o facto dos polígonos pavimentarem ou não. As conclusões foram semelhantes e houve alguma dificuldade em perceber que é fundamental existir um ângulo giro para que se possa pavimentar.

Surpreendentemente, o grupo de Susana compilou todos os acetatos e conclusões num pequeno livro e entregou-me no final da aula. Os outros grupos entregaram-me apenas os acetatos. Apesar das dificuldades em registar conclusões e de estabelecer conexões entre os dados recolhidos, penso que a discussão foi muito rica do ponto de vista da aprendizagem da Matemática.

Avaliação. Na reflexão que fizemos no final da aula, a maioria dos alunos considerou que esta tarefa foi importante para eles, pois tiveram oportunidade de aprender o que eram pavimentações, conhecer os polígonos que não pavimentavam e porquê e de aplicar conhecimentos adquiridos em aulas anteriores. Esta foi para eles a tarefa de investigação preferida, pois ao longo do período iam-na recordando.

Nas auto-avaliações escritas, a maioria considerou a tarefa interessante, divertida e útil para os “obrigar” a fundamentar as conclusões a que chegavam. A maior parte dos alunos admite ter construído pavimentações, desenhado e feito medições. Alguns admitem não ter testado as descobertas e muitos admitem não ter formulado questões. Têm a noção se participam ou não activamente na discussão da tarefa. Realço a auto-avaliação de Ricardo que admite não ter manifestado sentido de responsabilidade na

execução da tarefa e de nem ter participado activamente na discussão da mesma, o que considero coerente com a sua postura de pouco trabalho dentro do grupo.

Aulas de projecto

Um projecto sobre “Indisciplina”

Objectivo e preparação. Como ultimamente na escola têm surgido alguns problemas de indisciplina, achei que seria interessante envolver os alunos num projecto sobre indisciplina. Este projecto previa a exploração e utilização de conceitos básicos de Estatística, pois, para mim, a Estatística só faz sentido se aplicada a situações reais.

Pedi colaboração ao director de turma que se disponibilizou logo para abordar comigo a metodologia de trabalho de projecto e a temática da indisciplina na Formação Cívica. Programámos duas aulas de 90 minutos cada, para abordar estas temáticas e para iniciar o projecto propriamente dito.

Na primeira aula, apresentei um PowerPoint com a metodologia do trabalho de projecto. Os alunos já estavam familiarizados com esta metodologia de trabalho, conheciam bem as três primeiras fases, escolha do tema, definição de questões e recolha de dados, pois em Área de Projecto estavam a desenvolver um projecto relacionado com os países que vão participar no Euro 2004.

Sugeri que o grande tema do projecto fosse a indisciplina e discutimos um pouco acerca do significado deste conceito. Ao longo dos *slides* do PowerPoint, as várias fases foram exploradas, com o meu colega e com os alunos. Sempre que era possível concretizávamos uma, ali, naquele momento. Isso aconteceu, por exemplo, com a criação dos diversos grupos de trabalho, segundo a vontade dos alunos. Jéssica quis ficar sozinha, alegando que assim seria mais autónoma.

O decorrer das aulas. Solicitei aos grupos duas questões relacionadas com indisciplina. Notei alguma dificuldade em perceberem o que se pretendia. Na discussão que se seguiu expliquei que através da questão eu deveria perceber se a pessoa que responde é indisciplinada ou não. Depois disto, todos os grupos reformularam as questões e Vera sugeriu algumas aos colegas que estavam a ter mais dificuldades. Foram registadas no quadro todas as questões e os alunos decidiram quais as opções de resposta a colocar em cada uma, a quem aplicar o questionário e a dimensão da amostra

a considerar. Foi definido o número de questionários que cada grupo deveria levar para aplicar e surgiram dúvidas pertinentes como por exemplo: "e se eu fizer o mesmo questionário a um colega que outro já fez?" Eu respondi que era bom estar em sintonia para que este tipo de situações não se verificasse.

Quanto ao aluno que deveria passar o questionário a computador, eles optaram por sorteá-lo. A sorteada foi Rosa, que não quis aceitar a responsabilidade, e também não conseguiu justificar porquê. Procedeu-se a um novo sorteio e Catarina foi a eleita. Eu ofereci a minha ajuda e combinámos uma hora para redigir o questionário na sala de informática da escola. Ela cumpriu, e à hora marcada estava ela e Jéssica à minha procura na sala de professores. Subi para a sala de informática com elas, e apenas expliquei como fazer os quadradinhos para colocar a cruz na resposta. Fui-me embora e passados alguns minutos, já Jéssica estava à minha procura para dizer: "*Stora* já está!

Na outra aula de Formação Cívica, pedi-lhes que encontrassem um objectivo para este projecto. Depois de alguma discussão, surgiu uma proposta de objectivo: Quantos alunos são indisciplinados? Escolheram a Matemática, a Formação Cívica, o Estudo Acompanhado e a Educação Visual e Tecnológica como as disciplinas intervenientes neste projecto.

A escolha da forma de apresentação dos resultados à escola não foi pacífica. Uns preferiam o cartaz, outros a brochura. Depois de discutirmos as vantagens de cada um e esclarecemos a diferença entre eles, pois a noção de brochura não era a mais correcta entre os alunos, alguns grupos optaram pelo cartaz, outros pela brochura. Seleccionaram como recursos fundamentais nesta fase cartolinas, folhas brancas, marcadores, lápis de cera e carvão, acetatos e lápis de cor. Foi igualmente estabelecida uma calendarização para as diversas fases do projecto que previa a sua conclusão no final do 2º período.

No final da aula de Formação Cívica fiz um balanço com o director de turma. Concluimos que a aula tinha corrido bem, apenas se nota alguma confusão na discussão. Todos querem dar a sua opinião, não respeitando a ordem que cada um deveria de ter para falar. Mas, na perspectiva do director de turma, que é também professor em Área de Projecto, nota-se uma maior facilidade em tomar decisões, comparativamente ao primeiro projecto que ele iniciou com a turma.

As aulas de projecto foram continuando. Sempre que possível avançávamos um pouco mais no projecto, em colaboração com o director de turma na aula de Formação Cívica, ou aproveitando alguns momentos da aula de Matemática. Em conjunto com os alunos, agendámos uma aula de projecto para dia 12 de Março. Mas como todos os

grupos já tinham aplicado todos os questionários, foram eles que no dia 5 de Março me pediram para trabalhar no projecto em vez de dia 12. Fiquei um pouco surpresa, mas concordei de imediato.

Esta aula tinha como objectivo organizar, em tabelas de frequências, toda a informação recolhida. Depois de se reunirem os grupos de trabalho, discutimos em grande grupo a forma de apresentação dos dados recolhidos. Os alunos tiveram alguma dificuldade em chegar à tabela como uma forma de organizar informação. Surgiram algumas sugestões para organizar os dados, nomeadamente, que se escrevesse a questão e por baixo as várias opções de resposta e o respectivo número de pessoas que responderam a essa opção. Vera sugeriu a análise e relação do factor sexo, idade e ano de escolaridade em todas as questões. Muitas das sugestões se aproximavam da tabela, embora a forma por eles exemplificada não fosse realmente uma tabela. Só depois de os questionar sobre a forma como se apresentam, por exemplo, os resultados desportivos nos jornais é que Dora sugeriu as tabelas.

Susana pediu-me para ir ao quadro construir o exemplo da tabela a usar. Depois de alguns reajustes, chegámos à tabela final. Estava perfeito, eu apenas introduzi uma coluna para a contagem. A partir daí, todos os grupos começaram a construir e a preencher as tabelas de frequências, tendo em conta o número de questionários que cada grupo aplicou.

Inicialmente, notei alguma dificuldade na distribuição de tarefas dentro do grupo, na construção de tabelas, contagem e registo de dados e na forma de dividir os questionários para que a contagem fosse mais fácil. Em alguns grupos tive mesmo que apresentar algumas sugestões. Depois de ultrapassada a dificuldade de organização, a maioria dos grupos trabalhou bem. O grupo de João, Ricardo, António João e Alexandre organizou-se bem na aula, desde o início. Dois faziam tabelas e outros dois iam fazendo a contagem e ditando os resultados para que os colegas que estavam a fazer as tabelas, também as pudessem preencher.

No grupo de Susana, duas alunas constroem tabelas, outras duas vão contando e registando valores. No grupo de Nuno, Rosa, Sabrina e Haroldo fazem tabelas e Tiago vai rodando, ajudando na contagem e registo. Este grupo demonstrou algumas dificuldades de início, na construção de tabelas, um dos alunos, Haroldo, talvez por falta de empenho e outra, Sabrina, por dificuldades de compreensão. No grupo de Sofia, as quatro constroem tabelas, Sofia não fazia nada, pois achava que fazia as tabelas tortas. Incentivei-a a fazê-las e depois começou também a colaborar com as colegas. Joana

tinha-se esquecido dos questionários em casa e António e Afonso não tinham todos os questionários aplicados. Discutimos esta situação e por sugestão minha (com a qual eles concordaram) foram integrados noutros grupos. Construíram as suas tabelas para depois preencherem mais tarde.

Reconheço que o número de tabelas a construir era excessivo e, por isso, o trabalho não foi concluído na aula. Sugeri que terminassem o trabalho fora da aula de Matemática, para que pudessemos avançar para uma nova etapa noutra aula. Todos concordaram e estabelecemos dia 17 de Março para uma nova aula de projecto. Mais tarde verifiquei que todos os alunos tinham cumprido à excepção de Afonso António e Joana.

Escolhemos o dia 17 de Março para compilar todos os dados dos diferentes grupos. O objectivo era construir uma tabela de frequência única para depois se iniciar a construção de gráficos de barras. Começaram desde logo a surgir pequenos problemas. Para esta aula, Haroldo tinha ficado de organizar uma parte das tabelas e não o fez, Jéssica, que está a trabalhar sozinha, só analisou meia dúzia de tabelas e Afonso, nesta aula, o único representante do grupo, pois António estava numa competição de natação, também não fez a parte que lhe competia.

Surpreendentemente quase todos os grupos traziam as tabelas feitas em computador, sem que eu tivesse pedido. O grupo de Sofia não entendeu o que estabelecemos na aula anterior e em vez de trazer as tabelas preenchidas, trouxe-as feitas a computador e em acetato, mas completamente vazias. Faltava a contagem dos dados.

O não cumprimento de algumas tarefas por parte de alguns alunos, fez com que não fosse cumprido o objectivo inicial de conferir os valores com o número de indivíduos da amostra e a construção de gráficos de barras. Senti necessidade de mudar o encaminhamento da aula. Assim, Joana com algum apoio meu, continuou a análise dos seus dados. Quando a deixava sozinha, a vontade de avançar era muito pouca. Acho que ela percebeu que o trabalho de grupo era vantajoso e que estar sozinha num trabalho deste tipo traz alguns dissabores.

O grupo de Sofia analisou os dados e preencheu as tabelas em acetato. Continuei a notar alguma dificuldade na distribuição de tarefas dentro deste grupo. Senti necessidade de dar uma ajuda aos grupos mais atrasados. Depois, tudo funcionou normalmente.

Os grupos de João, Susana e Nuno estiveram a confirmar se o número total de respostas das tabelas coincidia com o número total de questionários efectuados. O grupo de João detectou um erro e pediu-me ajuda para verificar o que estava mal. De todos os grupos, o de Susana foi o que mais se evidenciou. Tinha todas as tabelas feitas em computador e conferidas. Como tal, dei-lhes uma ficha informativa sobre conceitos básicos de Estatística para leram. Posteriormente, explorei com elas o que leram, que semelhança tinha com o que já tinham feito até então neste projecto e expliquei-lhes como se construía gráficos de barras. Seguidamente construíram três gráficos de barras no caderno, tendo por base as tabelas do projecto. Os grupos de Nuno e João chegaram também à construção de gráficos mas não terminaram.

Em conjunto, estabelecemos a data de 24 de Março para a continuação do projecto. Neste dia os alunos reuniram-se em grupos. Cada grupo tinha as suas tabelas e uma máquina de calcular. À medida que cada grupo ia dizendo a frequência de resposta, todos os que tinham calculadora, incluindo eu, íamos calculando o resultado final. Foi difícil coordenar toda esta actividade, mas depois de alguma insistência da minha parte as coisas fluíram normalmente. Para este procedimento, reservámos apenas meia hora da aula de Matemática. Como é óbvio não foi suficiente. Mas o facto de ter detectado alguns erros nas frequências fez com que eu pedisse a todos os grupos as tabelas e os questionários, para que em casa pudessem confirmar onde estavam os erros.

No dia 30 de Março, e em conjunto com o director de turma numa aula de Formação Cívica, os alunos foram para a sala de informática construir os gráficos de barras do estudo em Microsoft Excel. Antes de nos dirigirmos à sala de informática, expliquei no que consistia a tarefa e verifiquei se o grupo de António e de Afonso e Joana tinham trazido as tabelas preenchidas, como tinham prometido junto da turma no dia 24. Não o fizeram e após alguma discussão, a turma decidiu excluir os seus dados do estudo estatístico. Joana pediu-me para apresentar as tabelas preenchidas até ao fim do dia. Não lhe respondi e na aula coloquei este pedido à consideração da turma. A maioria dos alunos decidiu não dar mais nenhuma oportunidade a Jéssica.

Na sala de informática, ligámos os computadores e distribuí as tabelas de frequência, devidamente conferidas, pelos grupos e uma ficha informativa com um conjunto de procedimentos que tinham que seguir para que pudessem construir os gráficos no computador. Alguns alunos mostraram ter algumas competências que facilitaram o trabalho. Ricardo, recorrendo aos registos do seu caderno diário, até já tinha feito os gráficos em casa sem que eu tivesse pedido. Os outros não tiveram

dificuldade em seguir procedimentos e ceder a vez para que todos trabalhassem no computador.

O envolvimento na aula foi extraordinário. Foram 90 minutos de trabalho consecutivo e gratificante. Os grupos organizaram-se sem grandes problemas e todos os seus elementos utilizaram o computador. Sempre que surgiam dificuldades, estas eram resolvidas pelo grupo, através de inter-ajuda. Joana, António e Afonso, embora os seus dados tivessem sido excluídos do estudo, trabalharam bem na construção dos gráficos, tendo por base as tabelas de frequência que conferi e distribuí.

Avaliação. Dia 31 de Março foi a última aula do período. E apesar dos alunos terem feito uma auto-avaliação por escrito (ver Anexo 3), achei por bem fazer oralmente um balanço do projecto. Os alunos demonstraram sentido crítico na avaliação do trabalho de projecto desenvolvido até então. Quase todos os alunos assumiram ter cumprido as tarefas que lhes competiam, não se tendo verificado dificuldades. O grupo de Ricardo, João, António João e Alexandre reconheceu que houve descoordenação no cumprimento de tarefas fora da sala de aula, pois os questionários foram aplicados só por Ricardo e Alexandre. Mas notei dificuldades em reconhecer a culpa. João e António João argumentam que não lhes disseram nada e quando falaram com Ricardo já estava tudo feito. Ricardo apenas diz que eles não fizeram. No grupo de Rosa, Sabrina, Nuno e Haroldo, foi unânime o reconhecimento da falta de cumprimento de tarefas por parte de Haroldo. No grupo de Afonso e António, António reconheceu que não fez porque não lhe apeteceu e Tiago, depois de alguns minutos de espera, nem conseguiu responder. Joana afirmou: "fui irresponsável, não fiz o que deveria de ter feito, porque não apresentei as coisas na data que a professora pediu. Apenas fiz os questionários e iniciei as tabelas, mas não concluí". Vera acusou António de ter preenchido indiscriminadamente questionários, o que o aluno não negou. Nesta auto-avaliação oral do trabalho de projecto, os alunos pareceram-me verdadeiros nas afirmações que fizeram.

Relativamente à auto-avaliação escrita do projecto, dos 19 alunos, 17 entregaram-me o questionário preenchido. Excluí o questionário de António por estar muito desfasado da realidade, caso este que discuti com ele. António reflectiu e concordou que a avaliação que tinha feito, em muito pouco correspondia à realidade. Afonso, deixou muitas das questões sem resposta, mas pareceu-me coerente no que respondeu.

Depois de analisada a avaliação escrita dos alunos, verifiquei que:

- (a) A maioria admite ter desenvolvido uma grande parte do projecto fora das aulas;
- (b) A principal fonte de recolha de dados foi assumida por todos como sendo os questionários;
- (c) Ricardo assume ter feito recolha de dados individualmente. Os restantes grupos assumem ter feito em grupo;
- (d) Para todos os alunos, o plano de trabalho definido dentro do grupo está a ser cumprido;
- (e) O grupo de Haroldo assume que ele trabalhou muito pouco;
- (f) Nota-se uma divergência de opiniões dentro do grupo de Ricardo, Alexandre, João e António João;
- (g) Jéssica assumiu que não está a trabalhar porque decidiu trabalhar sozinha;
- (h) O que gostaram mais neste projecto foi a recolha de dados através dos questionários;
- (i) O que gostaram menos foi da construção de tabelas e Ricardo refere que não gostou de fazer gráficos com papel e lápis;
- (j) Quanto ao que podem melhorar, o grupo de Ricardo, Alexandre, João e António João refere a necessidade de mais colaboração entre os elementos do grupo. E o grupo de Sofia, Rosário, Vera e Rita a necessidade de divisão de tarefas e organização. A Joana refere a necessidade de ser mais responsável;
- (k) A maioria dos alunos define correctamente o trabalho que já fez até ao momento, não referindo qualquer tipo de conflito dentro do grupo;
- (l) Todos estão a gostar do projecto. Segundo eles aprenderam coisas sobre indisciplina, sobre a realidade da escola, o que os colegas dizem sobre indisciplina Vera até escreve o seguinte: "Nunca vi tanta gente a ser indisciplinada" enquanto que Sabrina acha que este projecto contribui para "aprendermos a ser disciplinados";
- (m) Quando pergunto aos alunos se durante o trabalho têm tido responsabilidade e iniciativa, o Quadro 1 apresenta o tipo de respostas:

	Sempre	Muitas vezes	Às vezes	Poucas vezes
Tenho sido responsável	(4) Susana, Jéssica, Rosário, Alexandre, João.	(6) Catarina, Sabrina, Dora, Rita, Vera, Afonso	(3) Rosa, Ricardo, Sofia.	(1) Joana.

Tenho tomado iniciativas.	(3) João, Susana, Alexandre	(3) Catarina, Dora, Sabrina.	(9) Rita, Rosário, Vera, Afonso, Jéssica, Joana, Rosa, Ricardo, Sofia.	(0)
---------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	---	-----

Quadro 1- Avaliação do trabalho de projecto

Parece-me curioso o facto dos mesmos alunos que se consideram responsáveis terem admitido que tomaram iniciativa no trabalho e dos alunos que consideram ser responsáveis às vezes também terem iniciativa às vezes. Isto porque penso que um aluno que é responsável adquire alguma segurança para tomar decisões e iniciativas, por isso tenho dúvidas quando à responsabilidade declarada por Jéssica e por Rosário, uma vez que depois assumem que só às vezes tomam iniciativas.

Por vezes, noto pouca coerência entre as respostas dos diferentes elementos dos grupos. Mas no global, a maioria das opiniões escritas correspondem à reflexão feita por mim e pelos alunos quando discutirmos a auto-avaliação em grande grupo. Por exemplo, os alunos assumem implícita, ou explicitamente a falta de colaboração no grupo de Ricardo, João, António João e Alexandre, e de Sabrina, Nuno, Rosa e Haroldo, os problemas de organização e divisão de tarefas no grupo de Sofia, Rosário, Rita e Vera e a falta de responsabilidade assumida por Joana. No final desta avaliação, demonstraram vontade em desenvolver um novo projecto em Matemática.

Conclusão do projecto. No início do 3º período voltámos ao trabalho, uma vez que o projecto ainda não estava concluído. No final do 2º período já tínhamos feito um balanço de todo o trabalho desenvolvido e apenas faltava criar a brochura e divulgá-la na escola.

Depois dos alunos, na aula de Estudo Acompanhado terem analisado os gráficos que construíram, voltámos à sala de informática no dia 8 de Junho de 2004, numa aula de Formação Cívica, e iniciámos a redacção da brochura, forma de apresentação escolhida pelos alunos. Depois de todos os grupos terem iniciado o Microsoft Word, dei algumas orientações gerais sobre a configuração da página e posteriormente, todos os alunos redigiram as conclusões tiradas a partir da análise dos gráficos e ilustraram essas conclusões copiando e colando gráficos do Microsoft Excel. Dentro de cada grupo, todos os elementos participaram na redacção dos textos. A minha intervenção foi

mínima. Todos os grupos demonstraram alguma facilidade e autonomia no manuseamento do computador. Apenas foi necessário explicar em cada um dos grupos, individualmente, como copiar e colar os gráficos do Excel para o Word.

Por impossibilidade de utilização da sala de informática durante os 90 minutos, a brochura só veio a ser concluída a 16 de Junho numa hora de almoço em que eu e todos os alunos nos disponibilizámos para trabalhar. A proposta foi minha, mas toda a turma aceitou e compareceu, à excepção de Haroldo.

Posteriormente, o director de turma, também professor de Educação Visual e Tecnológica, em conjunto com a turma criou faixas de identificação do projecto que foram afixadas com a brochura numa das vitrinas disponíveis na escola.

Síntese

O ano lectivo foi gerido, tendo por base, uma prática pedagógica flexível e diversificada. Os alunos foram frequentemente questionados, resolveram problemas e exercícios de cariz mais rotineiro, desenvolveram trabalho de grupo e tarefas matemáticas diversificadas. Privilegiei a utilização de diversos meios audiovisuais como forma de explorar conteúdos matemáticos, bem como, material manipulável.

Os alunos realizaram três aulas com tarefas estruturadas, uma em cada um dos períodos lectivos. O objectivo principal deste tipo de tarefas era incentivar os alunos a aplicar/consolidar conceitos previamente abordados nas aulas de Matemática, trabalhando em grupo. Ao longo destes três momentos de trabalho, os alunos manifestaram ter evoluído na forma como desenvolviam o seu trabalho na sala de aula. Foram modificando os grupos de trabalho onde se inseriam, melhoraram gradualmente a forma como dividiam tarefas entre eles, como seleccionavam o tipo de fichas de trabalho a realizar. O tipo de discussão dentro dos grupo foi-se tornando mais produtiva, libertando-os da dependência de validação do professor. Na auto-avaliação escrita, enumeraram algumas das dificuldades que ainda sentem em alguns conteúdos matemáticos e revelam ser críticos quanto ao tipo de trabalho que desenvolveram. Para os alunos, as aulas com tarefas estruturadas são divertidas, interessantes, possibilitam aprender coisas novas de forma diferente e servem de preparação para as fichas de avaliação.

Foram realizadas duas aulas com tarefas de exploração/investigação. Uma aula de "Exploração com números" no 2º período e outra "Investigando com pavimentações" no 3º período. Os alunos aderiram bem a este novo tipo de tarefa, envolvendo-se bastante na sua exploração, descoberta e discussão. Demonstraram dificuldades em registar conclusões por escrito e em justificá-las. Gradualmente, foram criando o hábito de registo e de reflexão, demonstrando um poder cada vez maior de argumentação e de validação das conclusões uns dos outros. Avaliam este tipo de tarefa de uma forma semelhante à anterior, acrescentando que esta os obriga a fundamentar as suas conclusões.

Finalmente, foi desenvolvido um projecto sobre "Indisciplina" durante o 2º e 3º períodos, que se iniciou na aula de Matemática e que envolveu igualmente as aulas de Formação Cívica, Estudo Acompanhado e Educação Visual e Tecnológica. Os alunos tiveram liberdade para fazer as escolhas que acharam mais adequadas ao desenvolvimento do projecto, formularam questões, aplicaram questionários, construíram e analisaram tabelas de frequências e construíram gráficos com o recurso às tecnologias. Ao longo do trabalho demonstraram responsabilidade no cumprimento das negociações previamente estabelecidas em conjunto, capacidade em dividir tarefas, procurar e apresentar soluções. Todo o trabalho foi orientado pela professora de Matemática. Na auto-avaliação, os alunos demonstraram sentido crítico admitindo os sucessos, fracassos e angústias sentidas ao longo do trabalho. O que gostaram mais foi do contacto com a comunidade escolar, aquando da aplicação dos questionários e o que gostaram menos foi do trabalho de organização de dados. Na generalidade fizeram um balanço positivo deste tipo de tarefa.

Capítulo VI

Metodologia

Este capítulo apresenta a metodologia do estudo, cujo principal objectivo, como referi, é compreender em que medida o ensino da Matemática, baseado em tarefas com diferentes graus de estruturação, pode contribuir para desenvolver a autonomia dos alunos.

Opções metodológicas da investigação

Nem sempre as opções pedagógicas que julgamos ideais para uma determinada turma são realmente as mais eficazes. É preciso questionar o que fazemos, como o fazemos e qual o seu alcance relativamente ao desenvolvimento de competências por parte dos alunos. Como tal, é importante que os professores adquiram dinâmicas próprias na sua actividade profissional, como gestores do currículo e como parceiros de outros profissionais com quem trabalham colaborativamente.

Actualmente, a visão do que é o currículo e de como deve ser gerido tem associada a ideia do professor como investigador. Como refere Alarcão (2001), “ser professor investigador é (...) primeiro que tudo ter uma atitude de estar na profissão como intelectual que criticamente questiona e se questiona na tentativa de resolver problemas relacionados com a sua prática” (p. 6). Assim, a investigação sobre a prática tem dois objectivos principais: a compreensão da natureza dos problemas que afectam essa mesma prática e a alteração de aspectos dessa mesma prática.

Neste estudo, investigo a minha prática numa turma de 5º ano de escolaridade. Essa prática desenvolve-se a partir de um trabalho em colaboração com uma outra professora na selecção, execução e realização de tarefas ao longo das diversas unidades temáticas, com quem reflecto em conjunto acerca do trabalho desenvolvido. Embora esta professora proponha as mesmas tarefas nas suas turmas de 5º ano, o seu papel neste estudo é o de parceira de colaboração na gestão curricular e na reflexão. A minha turma faz parte deste estudo enquanto que as turmas da outra professora servem sobretudo como referência para as reflexões conjuntas acerca das metodologias utilizadas na realização de tarefas.

Para compreender significados e comportamentos que depois de interpretados possam dar resposta a problemas da prática, optei por seguir uma metodologia qualitativa de natureza descritiva e interpretativa. Segundo Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa incide sobre diversos aspectos da vida quotidiana, usando técnicas como a observação participante e a entrevista. A recolha de dados ou provas não é feita com o intuito de verificar certas hipóteses previamente construídas, mas sim uma forma de perceber qual a pertinência e importância das questões que orientam o estudo. As estratégias e procedimentos que se estabelecem permitem dar importância às experiências e pontos de vista dos participantes. Para aqueles autores, uma investigação qualitativa tem cinco características principais: (1) o ambiente natural é a fonte directa de dados em que o investigador é o principal instrumento de recolha; (2) os dados recolhidos são predominantemente descritivos; (3) a grande importância está nos processos e não nos resultados ou produtos; (4) a análise de dados é feita de forma indutiva; e (5) o ponto de vista dos participantes tem grande importância.

O presente estudo possui estas características. O contexto escolar, mais concretamente a sala de aula, constitui o ambiente de recolha de dados e eu assumo um papel fundamental nessa recolha. Tanto eu como a professora que participa neste estudo, elaboramos diários de bordo referentes às aulas em que se realizam as diferentes tarefas, e fazemos registos de reuniões de reflexão que têm lugar quinzenalmente e uma reflexão final acerca de todo o trabalho desenvolvido ao longo do ano. As entrevistas efectuadas aos alunos são registadas em áudio, sendo posteriormente transcritas integralmente e interpretadas, segundo a sua relevância para o estudo, tendo em conta que a "palavra escrita assume particular importância na abordagem qualitativa, tanto para o registo dos dados como para a disseminação de resultados" (Bogdan e Biklen, 1994, p. 49). A opinião dos participantes é de extrema importância para responder às questões do estudo, assim como a análise de toda a prática pedagógica.

A pesquisa qualitativa pode assumir várias formas, destacando-se as pesquisas do tipo etnográfico e o estudo de caso. Segundo a opinião de autores como Lüdke e André (1986) e Ponte (1994), o estudo de caso é o *design* de investigação que melhor se adapta a estudos que visam compreender a especificidade de uma determinada situação ou estudar processos e dinâmicas das práticas com vista à sua melhoria, contribuindo assim para perceber o quotidiano escolar em toda a sua riqueza.

O estudo aqui efectuado é um estudo de caso pois incide sobre uma situação específica que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que tem

de mais característico (Ponte, 1994). Além disso, assume “uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes” (Ponte, 1994, p. 7). De notar, também, que, segundo este autor, “o investigador não pode prescindir de analisar os dados usando também o seu ponto de vista” (p. 9).

Participantes

Este estudo decorre numa Escola Básica 2,3, com 5 anos de existência, onde lecciono desde o primeiro ano de instalação, e que faz parte de um agrupamento vertical de escolas. Está inserida num bairro social camarário, com uma população muito heterogénea, dada a existência de diferenças étnicas, culturais e sócio-económicas e onde são frequentes os casos de toxicodependência, marginalidade e delinquência juvenil. É uma escola dinâmica e aberta a todas as iniciativas passíveis de colmatar os problemas educativos com que se depara.

Deste estudo fazem parte três elementos fundamentais: (a) uma turma do 5º ano de escolaridade por mim leccionada; (b) uma outra professora de Matemática do 4º grupo e (c) eu própria, como professora e investigadora.

A turma é constituída por 19 alunos com idades entre os 10 e 11 anos, sendo 8 rapazes e 11 raparigas. Todos os alunos frequentam pela primeira vez o 5º ano de escolaridade e apenas 3, tiveram uma retenção ao longo do 1º ciclo do ensino básico. Dois dos alunos são oriundos do bairro onde está inserida a escola e todos os outros vêm de diferentes freguesias do concelho de Torres Vedras. São, na sua maioria, de famílias de classe média em que as habilitações dos pais não ultrapassam o 9º ano de escolaridade. Inicialmente, todos os alunos participam no estudo, respondendo à primeira entrevista. À segunda entrevista respondem apenas aqueles que não faltaram nos dias em que se realizaram as diversas tarefas que são objecto deste estudo. No final, tendo em conta a forma como aderiram e trabalharam nas tarefas propostas, selecciono para análise mais detalhada quatro alunos de entre os que realizaram a segunda entrevista.

A professora que participa neste estudo – que designarei por Mafalda – trabalhou comigo, na gestão curricular que realizei no 5º ano de escolaridade. Convidei-a por ser uma colega com quem mantenho uma boa relação pessoal e

profissional há cerca de 4 anos e com quem tenho trabalhado colaborativamente. É uma professora do 4º grupo, lecciona há cerca de 11 anos e pertence ao quadro de nomeação definitiva de uma outra escola. Encontra-se destacada na minha escola pelo 4º ano consecutivo, tendo sempre demonstrado uma grande dedicação profissional e preocupação em melhorar a sua forma de intervenção na comunidade educativa. Sempre se mostrou interessada e disponível para trabalhar colaborativamente com os colegas.

Sou uma observadora com participação activa em todo o processo de investigação, uma vez que me proponho a investigar um aspecto particular da minha prática, mais concretamente algumas das metodologias de trabalho que usualmente desenvolvo com os meus alunos. Sou professora na escola onde decorre o estudo há cerca de 5 anos e estou a exercer o meu 9º ano de serviço. Interesse-me pelos problemas da comunidade educativa, procurando ser uma profissional dinâmica e interessada. Tenho participado, sempre que possível em acções de formação que de alguma forma possam ser importantes para a minha formação e evolução profissional.

Recolha de dados

Entrevista

As entrevistas podem-se classificar de estruturadas, semi-estruturadas e não estruturadas. Segundo Bogdan e Biklen (1994), numa investigação qualitativa as entrevistas podem constituir uma estratégia de recolha de dados dominante ou então funcionar em conjunto com a observação participante, e análise documental. Neste estudo de caso recorri a entrevistas semi-estruturadas que são uma importante fonte de recolha de dados, mas que funcionam em conjunto com diários de bordo, fruto da minha observação participante e de Mafalda, de documentos de reflexão produzidos por ambas, sempre que se realizam as tarefas na sala de aula e outros documentos produzidos pelos alunos que sejam uma mais-valia para o estudo.

Pelo facto de se tratar de alunos do 5º ano de escolaridade, recorri a entrevistas (ver guião no Anexo 4) e não a questionários pensando na dificuldade que poderiam surgir na interpretação das questões e porque a entrevista utiliza-se para “recolher dados descritivos” na linguagem do sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do

mundo” (Bogdan & Biklen, 1994, p:134). Optei por “entrevista semi-estruturada, que se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o investigador faça as necessárias adaptações”. (Lüdke & André, 1988, p. 34). Ainda segundo Lüdke e André a entrevista, permite esclarecer, corrigir e adaptar a sequência do discurso do entrevistado de forma a tornar-se mais eficaz para obtenção das informações desejadas.

Tendo em conta que os alunos participantes neste estudo nunca tiveram contactos com alguns dos tipos de tarefas propostas, a primeira entrevista foi feita em Novembro, antes portanto da realização na sala de aula das tarefas estruturadas, das tarefas de exploração/investigação e do projecto. A segunda entrevista foi feita no final do ano lectivo, após a realização de um conjunto de tarefas em todas as unidades temáticas. Todas as entrevistas foram registadas em áudio e transcritas integralmente.

Diário de bordo

O diário de bordo é um instrumento de recolha de dados elaborado pelo investigador e que pretende ser uma reflexão da sua actuação na sala de aula. Trata-se de uma forma de aceder ao pensamento e acção do professor (Zabalza, 1994) onde se regista “informação factual” (Alarcão, 1996, p. 137). Zabalza (1994) enumera quatro dimensões do diário de bordo: (a) é um recurso que implica escrever; (b) implica reflectir; (c) nele se integra o expressivo e o referencial; e (d) trata-se de um registo histórico e longitudinal da narração. Estas quatro dimensões conferem ao diário de bordo uma grande potencialidade expressiva, isto porque se trata de um documento escrito com grande componente reflexiva, que descreve situações do contexto sala de aula, nomeadamente os ambientes de aprendizagem, características dos alunos, as inter-acções aluno/aluno e aluno/professor. É um documento pessoal que pretende narrar momentos pontuais da actividade profissional do professor.

Existem três tipos de diários de bordo: “(a) diário como organizador estrutural da aula; (b) diário como descrição das tarefas e (c) diário como expressão das características dos alunos e dos próprios professores” (Zabalza, 1994, p. 111). Considerando que, para responder às questões do estudo, é preciso um melhor conhecimento e reflexão acerca das tarefas e da forma como reage o professor e os alunos num dado contexto, não vou optar por escolher um dos três tipos de diários enumerados pelo autor, mas sim recorrer a um diário misto que para além de se centrar

nas tarefas, também se centra nos sujeitos; o que pode “dar azo a importantes processos de reflexão e de desenvolvimento profissional” (Zabalza, 1994, p. 111). Essas reflexões seguiram um guião de observação (ver Anexo 5)

Ao longo do estudo, fiz um diário de bordo para balanço semanal e um diário por aula sempre que realizei tarefas estruturadas, tarefas de exploração/investigação e o projecto. Mafalda apenas fez um diário de bordo nas aulas em que propôs as tarefas.

Documento de reflexão

O documento de reflexão é outro dos instrumentos de análise de dados usados neste estudo. Pretendia que fosse, uma “reflexão de carácter colaborativo” (Alarcão, 1996, p. 141), sintetizando com base num conjunto de tópicos (ver Anexo 6), as experiências vividas por mim e por Mafalda na aula em que os alunos realizaram diferentes tipos de tarefas. Este instrumento é de grande importância para dar resposta às questões do estudo pois reflecte sobre as dificuldades que ambas sentimos na nossa gestão curricular, e sobre suas as implicações nos alunos e aprofunda “o nosso saber no que ele encerra de conhecimento e de capacidade e que, além disso, se traduz no nosso modo de agir” (Alarcão, 1996, p. 179).

Os relatórios de reflexão foram elaborados, em conjunto com Mafalda, na semana seguinte à realização das diferentes tarefas e no final de cada período lectivo. Usamos, para esse fim, os 90 minutos quinzenais destinados ao trabalho colaborativo. No final do estudo, em jeito de balanço, fizemos uma reflexão final gravada em áudio e integralmente transcrita.

Análise de dados

A análise de dados foi feita tendo presentes as duas questões de estudo: (1) Que efeitos tem a realização de tarefas, com diferentes graus de estruturação, na relação dos alunos com a Matemática, na sua aprendizagem desta disciplina e no desenvolvimento da autonomia? e (2) Que condições e recursos se revelam importantes para o professor organizar e realizar tarefas que fomentem a autonomia nos seus alunos? Após a recolha de dados, procedi à transcrição integral das gravações áudio da primeira e segunda entrevista feita aos alunos e da reflexão final acerca do trabalho de colaboração. Todos

os documentos produzidos durante a recolha de dados foram cuidadosamente lidos, tendo procedido à análise caso a caso. Em cada caso, considerei e analisei entrevistas, diários de bordo e outros documentos de registo produzidos pelos alunos e pela professora investigadora. Posteriormente, fiz a análise de conteúdo e cruzamento de informação entre os vários instrumentos de recolha de dados. Para o capítulo de reflexão acerca do trabalho de colaboração, analisei as reflexões conjuntas produzidas ao longo do ano lectivo e a reflexão final. Toda a análise de dados foi realizada tendo em conta as categorias de análise previamente definidas e que apresento no Quadro 1.

Questão	Categorias de análise	Instrumentos utilizados
<p>Que efeitos tem a realização de tarefas com diferentes graus de estruturação, na relação dos alunos com a Matemática, na aprendizagem desta disciplina e no desenvolvimento da autonomia?</p>	<p><u>Concepções dos alunos</u> Acerca da Matemática. Acerca do papel do professor. Acerca do papel do aluno. Acerca da aprendizagem da Matemática.</p> <p><u>Indicadores de autonomia</u> Autonomia. Responsabilidade. Escolha de estratégias. Selecção de recursos. Definição de objectivos: Auto-avaliação.</p>	<p>1ª Entrevista. 2ª Entrevista.</p> <p>Balances de final de período da investigadora, com base nos diários de bordo.</p>
<p>Quais as condições e recursos que se revelam importantes para o professor organizar e realizar tarefas que fomentem a autonomia nos seus alunos?</p>	<p><u>Gestão curricular</u> Sentido de autonomia para o professor. Organização e realização de tarefas que desenvolvam a autonomia. Condições e recursos.</p>	<p>Reflexão de final acerca do trabalho de colaboração.</p> <p>Reflexões conjuntas ao longo do ano lectivo.</p>

Quadro 1 – Categorias de análise e instrumentos de recolhas de dados utilizados na resposta às questões do estudo.

Calendário

Este estudo iniciou-se em Setembro de 2003. O trabalho colaborativo com Mafalda começou no início do ano lectivo, tendo-se mantido durante toda a recolha de dados. Naquele mês pedi igualmente permissão aos encarregados de educação dos alunos para os seus educandos participarem neste estudo, o que foi concedido. Também nessa altura solicitei colaboração aos alunos, também aceite de bom agrado. Realizei a recolha de dados entre Novembro de 2003 e Julho de 2004. Em simultâneo realizei várias leituras relativas às temáticas do estudo e iniciei a redacção dos diversos capítulos da dissertação. Terminado o ano lectivo 2003/04, realizei uma reflexão final gravada em áudio com Mafalda e procedi à transcrição de todas as gravações áudio. Posteriormente, iniciei a análise de dados, e, finalmente, formulei a conclusão do estudo. O Quadro 2 apresenta esquematicamente toda a evolução do trabalho.

2003	
Setembro	Reunião com encarregados de educação para pedido de autorização para o estudo. Elaboração da proposta pedagógica. Planificação do ano lectivo.
Outubro	Revisão de literatura sobre metodologia de investigação. Elaboração do projecto de tese. Elaboração do guião da primeira entrevista semi-estruturada e tópicos de reflexão.
Novembro	Recolha de dados – primeira entrevista semi-estruturada.
Dezembro	Recolha de dados – primeira aula com tarefas estruturadas. Elaboração de diários de bordo e documentos de reflexão conjunta.
2004	
Janeiro	Revisão de literatura sobre autonomia na aprendizagem.
Fevereiro	Recolha de dados – segunda aula com tarefas estruturadas e primeira tarefa de investigação. Elaboração de diários de bordo e documentos de reflexão conjunta.
Março	Revisão de literatura sobre autonomia na aprendizagem.
Abril	Revisão de literatura sobre concepções. Elaboração do segundo guião de entrevista semi-estruturada.
	Recolha de dados – trabalho de projecto.

Maio	Recolha de dados – segunda tarefa de investigação. Elaboração de diários de bordo e documentos de reflexão conjunta.	Elaboração de diários de bordo e documentos de reflexão conjunta.
Junho	Revisão de literatura sobre desenvolvimento curricular. Recolha de dados – terceira aula com tarefas estruturadas e segunda entrevista semi-estruturada. Elaboração de diários de bordo e documentos de reflexão conjunta. Elaboração dos tópicos de reflexão final.	
Julho	Reflexão final acerca do trabalho de colaboração Transcrição integral das gravações áudio.	
Agosto	Transcrição integral das gravações áudio.	
Setembro	Transcrição integral das gravações áudio.	
Outubro	Análise de dados – caso Susana.	
Novembro	Análise de dados – caso Alexandre.	
Dezembro	Análise de dados – caso Vera.	
2005		
Janeiro	Análise de dados – caso Catarina	
Fevereiro	Análise de dados – reflexão acerca do trabalho de colaboração	
Março	Estrutura da conclusão	
Abril	Revisão	
Maio	Revisão	
Junho	Revisão final	
Julho	Entrega	

Quadro 2 – Calendarização do estudo

Capítulo VII

Susana

Susana tem 10 anos, cabelos loiros compridos e olhos claros. Interessa-se muito pelas actividades escolares e demonstra ser muito responsável e preocupada com a sua aprendizagem. Mantém um bom relacionamento com os colegas da turma que a vêem como uma aluna muito credível pelos bons resultados que apresenta a todas as disciplinas. Vive numa aldeia do concelho de Torres Vedras, não muito longe da escola, com a mãe, o pai e a irmã. A sua mãe é a encarregada de educação, pertence à associação de pais da escola e demonstra ser muito interessada e preocupada com a vida escolar da filha. Susana adora Matemática e nas aulas desta disciplina ocupa sempre os primeiros lugares. No trabalho de pares ou de grupo assume quase sempre uma postura de líder, distribuindo tarefas e esforçando-se para que o trabalho avance. Demonstra sempre uma preocupação especial pelos colegas que não percebem os assuntos matemáticos, disponibilizando-se muitas vezes para ajudar.

Concepções

Acerca da Matemática

Susana, ao longo deste estudo, sempre reconheceu que a Matemática era importante e útil. Na primeira entrevista perguntei-lhe o que se lembrava de ter aprendido no 1º ciclo em Matemática, ao que me respondeu: “divisões, reduções e numeração romana”, não referindo qualquer outro conteúdo ou forma de abordagem deste. Nessa altura demonstrou ter uma visão redutora da Matemática, centrada no cálculo e na procura da resposta certa. Para ela, a Matemática assume grande importância: “Serve para aprender a fazer cálculos (...) para quando vem em alguma folha, ou ficha, numeração romana, sabermos responder (...) e para quando nos perguntam alguma coisa sabermos responder sobre Matemática (Entrevista1).

Quando lhe perguntei se é importante ser boa aluna a Matemática, ela indicou que sim, e reforça a ideia de que é importante responder certo quando alguém lhe

pergunta sobre o que aprendeu: “Por exemplo, quando alguma pessoa nos perguntar o que nós aprendemos, o que é que aquilo significa, para nós podermos explicar” (idem).

No final da entrevista pedi-lhe que contasse uma história em que a Matemática fosse uma personagem. Ela identificou-a como sendo uma professora que explica algumas coisas ao Pedro, proporcionando-lhe experiências de aprendizagem como jogos e resolução de problemas. Aqui, Susana demonstrou que afinal a sua concepção era um pouco mais abrangente do que apenas o cálculo:

Começou [a Matemática] a explicar para que é que servia a Matemática e fizeram alguns jogos. O Pedro gostava cada vez mais da Matemática e já conseguia explicar melhor às pessoas para que é que servia e já sabia fazer problemas melhor (...) no final o Pedro agradeceu à Matemática e quis ser professor de Matemática. (Entrevista 1)

Depois de ter experienciado um variado número de tarefas com naturezas diferentes, ao longo do ano lectivo, Susana demonstrou na última entrevista, ter uma concepção acerca da Matemática um pouco diferente da que tinha no início do ano. Apesar do cálculo continuar a ter um papel destacado nas suas concepções, ela afirma que a Matemática “contém contas, vários tipos de contas, contém as tabuadas que é preciso para fazer as contas. Contém as fracções, as frequências [estatística] (Entrevista 2).

Nesta sua nova perspectiva, refere alguns dos novos conteúdos matemáticos abordados e fala da Matemática como uma disciplina que proporciona uma multiplicidade de aprendizagens, onde a reflexão surge como um factor importante:

A Matemática é uma disciplina em que nós... que tem vários tipos de aprendizagens, várias matérias com números e com vários instrumentos [transferidor, compasso] (...) para compreender Matemática é preciso saber explicar porquê, perceber e fazer, perceber o nosso raciocínio. (idem)

Pedi-lhe também para distinguir a Matemática das outras disciplinas. Ela referiu a sua utilidade na vida futura e a possibilidade de recorrer à representação gráfica como forma de ajudar na compreensão dos conteúdos matemáticos. Para ela:

A Matemática é precisa [útil], dá para explicar, por exemplo, com desenhos. É possível graficamente, por exemplo. Para se chegar às conclusões temos que fazer vários [gráficos] e, por exemplo, temos que

fazer contas. (...) Na nossa vida vamos precisar sempre da Matemática, para fazer, por exemplo, as contas. São sempre importantes para nós. Por exemplo, numa aula, estivemos a trabalhar com cheques, ah, e a Matemática é sempre precisa para somar, por exemplo, quanto é que nós gastamos e isso. (Entrevista 2)

Deste modo, ao longo do ano, Susana foi ampliando e construindo uma concepção acerca da Matemática diferente, embora nem sempre a demonstre. Por vezes, o seu discurso desloca-se para uma concepção onde o cálculo assume um papel relevante, noutras vezes refere a reflexão e a multiplicidade de aprendizagens que o trabalho realizado proporcionou. Possivelmente, esta falta de consistência nas suas concepções deriva do peso que os quatro anos do 1º ciclo têm em relação a este ano lectivo, em que experimentou uma abordagem diferente da Matemática.

Acerca do papel do professor

Susana é uma aluna preocupada com a sua avaliação e considera que perceber os conteúdos matemáticos é muito importante para que possa atingir bons resultados. Para ela, é fundamental perceber o professor. Demonstra isso quando lhe perguntei como caracteriza a última aula que dei e ela respondeu dizendo “a professora foi explícita e eu percebi a professora”.

Na primeira entrevista, quando lhe pedi para caracterizar, de um modo geral, um bom professor, reforça a necessidade de este explicar e ensinar bem, preparando os alunos para a avaliação final. Assim, um bom professor de Matemática: “É aquele que ensina bem e que explica as coisas aos alunos e que os prepara para as fichas formativas” (Entrevista 1). Procurei perceber qual é, para ela, a melhor forma de aprender Matemática, ao que me respondeu que aprende bem Matemática quando o professor “corrige o trabalho de casa, as fichas formativas e quando fazemos exercícios” (idem).

Visivelmente, Susana manifesta uma grande preocupação com os seus resultados escolares, atribuindo ao professor o papel de explicar bem os assuntos e preparar bem os alunos para esse objectivo. Além disso, ela vê o professor como a autoridade absoluta dentro da sala de aula. Como refere, o professor transmite conhecimentos e exercita-os, mostrando situar-se numa perspectiva de ensino expositivo e mecanizado.

No final do estudo, Susana continua a colocar o professor no centro de todo o processo de ensino-aprendizagem, como alguém que expõe e exercita conteúdos matemáticos, mas amplia a opinião que tem acerca do trabalho que ele desenvolve na sala de aula. Também reconhece que o aluno tem um papel importante na sua aprendizagem pois, as suas opiniões são ouvidas e discutidas. Manifesta isto na segunda entrevista, quando lhe pergunto se a professora de Matemática deu atenção às suas opiniões, e responde: “Está sempre a perguntar [a professora], porque ouve todos, às vezes está sempre a perguntar as coisas (...) pergunta-nos alguns exemplos e às vezes com esse exemplo explica à turma toda” (Entrevista 2).

Na segunda entrevista, Susana continua a dar relevância à forma como o professor explica, e fala subtilmente das diferentes metodologias utilizadas durante o ano, embora sem as referir. Assim, no fim do estudo, a aluna não manifesta grandes mudanças na sua concepção acerca do papel do professor, caracterizando-o como o de alguém que:

Explicou de várias maneiras, sempre explicou bem. Sempre fizemos exercícios (...) [isto porque] há várias maneiras de aprender. Por exemplo, não gosto muito daqueles professores que só explicam de uma maneira. Assim é melhor, porque assim aprendemos a fazer várias coisas [de formas diferentes] só de um tema. (idem)

Perguntei-lhe ainda se tinha utilizado alguma metodologia que lhe tivesse dificultado a forma como aprendeu Matemática. Respondeu que não, não sugerindo qualquer tipo de alteração à metodologia utilizada.

Acerca do papel do aluno

Na primeira entrevista, Susana define o papel do aluno de um modo que revela implicitamente valores sociais, como o respeito, a disciplina na sala de aula e a assiduidade. Para ela um bom aluno a Matemática é aquele que “respeita o professor, que está com atenção nas aulas e que não falta” (Entrevista 1).

Desde o início do ano, Susana realça as “boas notas” como algo muito importante. Para ela, ser boa aluna implica esforço, atenção e compreensão. Só assim atingirá o seu objectivo – ter boas notas. Como tal, assume que “preciso de me esforçar, de estar com atenção e compreender bem como é que se chega aos assuntos” (Entrevista 2). Na primeira entrevista, indicou que umas vezes estuda sozinha, outras vezes com a

irmã que tem treze anos. Na segunda entrevista, quando lhe fiz a mesma questão, respondeu que estuda sozinha.

Susana é uma aluna que apresenta um bom raciocínio matemático e que dá muita importância ao trabalho de mecanização como forma de compreensão de conceitos. Para ela, é muito importante resolver fichas e exercícios. Refere isso quando lhe pergunto como estuda Matemática: “vou ver as coisas que já fizemos nas aulas e faço... tento fazer fichas. A minha irmã passa-me fichas e eu acompanho” (Entrevista 1). No fim do ano, volta a realçar a importância da compreensão dos conteúdos matemáticos. Na segunda entrevista, pedi-lhe para fazer uma avaliação do seu desempenho. Referiu então pensar ter sido uma boa aluna pois “compreendi as coisas, não tive dúvidas, consegui resolver tudo e tive boas notas” (Entrevista 2).

Acerca da aprendizagem da Matemática

No início do estudo, tentei perceber que tipo de tarefas e actividades gosta Susana de fazer. Respondeu que gosta de fazer jogos e reduções. Penso que a referência aos jogos tem a ver com o facto de ter sido com um jogo que iniciei as aulas de Matemática neste ano lectivo; a referência às reduções resulta certamente do trabalho feito no 1º ciclo, pois foi uma das poucas coisas de que se lembrava de ter aprendido em Matemática. Manifestou gostar de tudo o que se faz na aula de Matemática e no início do ano não apresentou sugestões para novas tarefas, apenas demonstrou vontade em continuar a ter jogos.

Na segunda entrevista, quando lhe perguntei se este ano tinham surgido novos tipos de trabalho na aula de Matemática, ela identificou como novo o facto de eu mandar todas as sextas feiras fichas com uma síntese da matéria da semana. Esta ficha surgiu no início do 2º período, quando confrontei os alunos com algumas das avaliações menos positivas. Em conjunto tentámos encontrar uma forma de melhorar esses resultados, pelo que a ficha foi sugerida por mim e aceite de imediato por toda a turma. Susana também refere novos métodos. Segundo ela, “a professora explicou diferente (...) a professora deu mais exemplos no quadro, fez tipo esquemas às vezes” (Entrevista 2).

Quando perguntei a Susana de que forma é que trabalhou nas diversas tarefas propostas na aula de Matemática, ela centrou-se sempre na avaliação do seu trabalho e nunca na metodologia que utilizou. No entanto, realçou o trabalho de grupo como algo

positivo. Além disso, para ela, continua a ser fundamental perceber o que se está a fazer. Considera que nas tarefas estruturadas “trabalhei bem. Foi fácil, porque estávamos normalmente em grupo, e conseguimos dar bem. (...) Aprendi melhor, trabalhei bem assim em grupo e conseguimos ajudar uns aos outros nas nossas dúvidas” (Entrevista 2). Nas tarefas de exploração/investigação diz que “trabalhei bem. Consegui perceber bem. Foi [trabalhámos] em grupo e fizemos em acetatos e apresentámos à turma e explicámos como é que chegámos às conclusões” (idem). E sobre o projecto refere que “também foi em grupo, também trabalhei bem e aprendi como é que se faziam gráficos. Fizemos gráficos em computador, tirámos conclusões e analisámos” (idem).

Susana, tem uma opinião própria sobre os diferentes tipos de aula que teve neste ano lectivo. Assim, nas aulas com tarefas estruturadas, em que teve que escolher, de entre várias, uma ou mais fichas de trabalho para realizar, assume ter desenvolvido um bom trabalho e valoriza o trabalho de grupo e a inter-ajuda entre colegas de grupo. Para ela, este tipo de aulas são importantes para a sua aprendizagem, pois ajudam-na a aprender melhor em conjunto com os colegas. Além disso, assume que as aulas com tarefas de exploração/investigação são importantes para a sua aprendizagem “porque aprendemos que é preciso tirar sempre as conclusões e [dizer] porquê”. Gosta bastante destas aulas. Em terceiro lugar, nas aulas de projecto também realça o trabalho de grupo, a forma como trabalhou e o que aprendeu. Assume os projectos como um tipo de tarefa importante para a aprendizagem da Matemática. Assim, a propósito do projecto sobre indisciplina ela afirma que “consegui perceber como é que se analisam os gráficos, como se fazem e como é que são constituídos” (Entrevista 2). Susana recorda as restantes aulas como sendo expositivas com exercícios rotineiros, “a professora deu matéria, explicou no quadro, fizemos exercícios e trabalhámos a pares”.

Quanto ao tipo de tarefa mais importante para a aprendizagem da Matemática, Susana reconhece que a diversidade de tarefas é importante e que não deve escolher nenhum tipo como o mais importante isto porque, segundo ela, “para mim, sinceramente foram todas, porque são vários tipos e eu acho que assim aprendemos melhor a trabalhar com todos os tipos (...) acho que são todas boas” (idem). Esta ideia também está implícita quando fala de cada uma das tarefas, pois em todas elas refere novas aprendizagens. Nas tarefas estruturadas dá mais realce ao trabalho de grupo e à inter-ajuda, nas tarefas de exploração/investigação, realça a importância das conclusões

e da sua justificação e nos projectos refere a construção de gráficos no computador, a análise desses gráficos e as conclusões que tirou.

Relativamente ao tipo de actividade matemática que a ajuda a aprender melhor, referiu igualmente a diversidade de tarefas. Ela afirmou que aprende quando faz exercícios e tira conclusões em grupo ou a pares, quando faz projectos ou investigações:

É assim, [quando faço] tipo exercícios com conclusões (...) porque, por exemplo, já fizemos coisas dessas e eu percebi como é que se tiram essas conclusões, como é que se vai chegar a essas conclusões (...) nos projectos e nas investigações também [tirámos conclusões]. (idem)

Susana afirmou que gosta de trabalhar sozinha mas que, apesar disso, prefere o trabalho de grupo, pois “às vezes em grupo é melhor porque quando não percebo alguma coisa explicamos uns aos outros”.

Autonomia

Na segunda entrevista perguntei a Susana o que era para ela ser autónoma. A sua definição demonstra que relaciona a autonomia com o cumprimento de tarefas, assiduidade e tomada de iniciativas, sendo estas um pouco restritas. Para ela, ser autónoma é “cumprir as tarefas, não faltar nos dias mais importantes, tomar a iniciativa de às vezes perguntar ao professor quando não percebo” (Entrevista 2).

Responsabilidade

Susana assume-se como uma aluna responsável, relacionando a responsabilidade com o cumprimento de tarefas. Considera ser responsável pois, como diz, “sempre fiz os trabalhos de casa, sempre trouxe material, fui assídua e sempre cumpro as tarefas que me foram pedidas” (Entrevista 2). Pedi-lhe para me indicar uma das suas manifestações de responsabilidade na disciplina de Matemática e ela apontou o facto de nunca ter deixado um trabalho de casa por fazer. Do meu ponto de vista, a sua manifestação de responsabilidade transcende bastante o cumprimento de tarefas. Por norma, ela mostra-se sempre disponível para expor e discutir as suas ideias, como foi notório nas aulas em que trabalhámos no projecto sobre indisciplina:

A Susana, ao pedir para ir ao quadro construir o exemplo de uma tabela, revela alguma responsabilidade para assumir perante os colegas uma ideia sua. Ela e o seu grupo, na aula em que íamos confirmar contagens, já o tinha feito. Denoto aqui uma preocupação especial em avançar no projecto e que associo à existência de responsabilidade por parte desta aluna. (Balanço 2)

Escolha de estratégias

Apesar de ter escolhido materiais e estratégias de trabalho nas diversas tarefas propostas ao longo do ano, Susana não as consegue identificar. Quando lhe perguntei que escolhas fez nas aulas de Matemática, apenas referiu as aulas com tarefas estruturadas em que os alunos escolheram tarefas de entre várias disponíveis.

Do meu ponto de vista, e porque estive atenta ao trabalho que ela desenvolveu na sala de aula, parece-me que esta aluna fez muitas escolhas, nomeadamente ao nível das estratégias de trabalho de grupo e de resolução das tarefas.

O grupo da Susana do Alexandre e da Dora quando exploraram [na tarefa de exploração/investigação] a relação entre os números que estavam na diagonal da esquerda para a direita e vice-versa [escolheram estratégias]. [Neste caso] mobilizar conhecimentos para perceber e avançar na tarefa, parece-me uma estratégia que implica algumas analogias importantes e bastante satisfatórias. O mesmo se verificou quando [eles e] a maioria dos alunos identificou o mecanismo da tabuada e o experimentou em diversas colunas e linhas. (Balanço 2)

Seleção de recursos

Na segunda entrevista, perguntei a Susana se tinha seleccionado recursos na aula de Matemática. Prontamente disse-me que não, mas percebi que não tinha compreendido a questão. Depois de a esclarecer, ainda senti necessidade de lhe relembrar alguns dos trabalhos que fez dentro e fora da sala de aula. Depois disto, assumiu que nos projectos utilizou o computador para construir tabelas sem que ninguém o tivesse pedido. Na verdade, na altura registei: "surpreendentemente quase todos os grupos traziam as tabelas feitas em computador, sem que eu tivesse pedido [incluindo o grupo de Susana]. (Balanço 2).

Nas tarefas de investigação também escolheu os materiais necessários para a apresentação e discussão das conclusões. É ela própria que o diz: “nas conclusões [das tarefas de investigação] nós é que sabíamos como é que íamos explicar, com que instrumentos, se era desenho, se era escrever e essas coisas [material necessário à apresentação]” (Entrevista 2).

De todas as tarefas que propus, o trabalho de projecto é aquele onde sinto que Susana teve maior necessidade em escolher recursos. A natureza aberta da tarefa obrigou-a a tomar decisões importantes para avançar.

Definição de objectivos

Não me pareceu que fosse fácil para uma aluna de dez anos escrever objectivos logo desde o início do ano. Por isso, só no 3º período é que pedi a Susana que, no final de cada aula, me escrevesse aquele que lhe parecia ter sido o respectivo objectivo. Devo confessar que a aluna me surpreendeu. Para ela, definir objectivos foi fácil, bastava-lhe ter em “atenção que tinha que compreender as conclusões, saber compreender e identificar os assuntos. (...) Pensava nas aulas, pensava na matéria e no que a professora explicou” (Entrevista 2).

Curiosamente, todos os objectivos que escreveu iniciavam com os verbos *saber*, *identificar*, *registar*, *medir*, *perceber*, nunca tendo descrito a aula como alguns colegas seus o fizeram. Isto revela que Susana tem uma capacidade de síntese e de percepção da aula muito concreta, demonstrando que a aprendizagem da Matemática exige acção e intervenção da sua parte.

Auto-avaliação

Susana gosta de se auto-avaliar. Apesar de ser uma aluna participativa e sempre disponível para opinar sobre os assuntos tratados na aula, afirma que prefere a auto-avaliação escrita em vez da auto-avaliação oral, porque isso a ajuda a melhorar a sua aprendizagem: “ajuda-me a ver o que tenho que melhorar, em que é que estou pior e o que é que eu tenho que estudar mais” (Entrevista 2).

Analisando os registos de auto-avaliação de Susana, noto que ela é sincera na avaliação que faz do seu desempenho e mostra sentido crítico quer, quanto à sua apreciação, quer quanto à dos colegas.

Relativamente à reflexão que fazemos em grande grupo dos conteúdos matemáticos acha a reflexão e a discussão de ideias muito importantes pois, segundo diz, “reflectir, por exemplo, às vezes posso estar menos bem num assunto e não ter tanta razão e assim aprendo com os outros a explicar” (idem).

A reflexão e discussão de ideias são muito importante na aula de Matemática. Para Susana, as reflexões fá-la consciencializar-se das suas aprendizagens, contribuindo para o aumento do seu poder de argumentação.

Síntese

Susana sempre atribuiu grande utilidade à Matemática. No início do estudo demonstrou ter uma visão redutora da Matemática, associando-a ao cálculo em que a resposta certa assume grande importância. No final do estudo, e embora se note pouca consistência nas suas concepções, demonstrou ter modificado a sua visão inicial, falando agora da Matemática como uma multiplicidade de aprendizagens onde a reflexão tem um papel relevante.

Considera que o papel do professor é o de a levar a compreender os conteúdos matemáticos. Ao longo do estudo esta sua concepção não mudou. Para ela o professor é a autoridade dentro da sala de aula, que transmite conhecimentos e os exercita com os seus alunos. No final do estudo apenas refere subtilmente que a professora utiliza diferentes metodologias para ensinar, mas não especifica. Refere como importante o facto da professora explicar de diferentes formas e com recurso a esquemas.

Considera que o seu papel como aluna é o de respeitar o professor, estar atenta e ser assídua. Apresenta um bom raciocínio matemático e valoriza o trabalho de mecanização como forma de chegar ao seu grande objectivo – ter boas notas. Na segunda entrevista, ao assumir que a professora dá importância às suas opiniões, implicitamente atribui ao aluno um papel mais interveniente na aprendizagem do que apenas ouvir e reproduzir procedimentos.

A avaliação que faz da forma como trabalhou nas diferentes tarefas, centra-se sempre no seu desempenho e nunca nas metodologias que utilizou. Reconhece que a diversidade de tarefas é importante e em todas elas refere novas aprendizagens. Nas tarefas estruturadas fala na vantagem do trabalho de grupo, nas tarefas de exploração/investigação fala da importância de tirar conclusões e de as justificar e no

trabalho de projecto, fala na construção de gráficos em computador e na análise e conclusões que tirou nesses gráficos. Além disso, sublinha que aprende bem Matemática quando faz exercícios tanto na aula como em casa.

Para Susana, ser autónoma é cumprir tarefas e ter iniciativas, embora algumas destas se resumam ao facto de às vezes perguntar algo ao professor. Associa a responsabilidade ao cumprimento de tarefas e demonstra isso quando refere que uma das suas manifestações de responsabilidade na aula de Matemática foi nunca ter faltado com um trabalho de casa. Embora tenha feito escolhas ao nível dos materiais e das estratégias de trabalho nas aulas, não as consegue identificar. O mesmo acontece com a selecção de recursos. Só refere que seleccionou o computador para construir tabelas e os materiais necessários para a apresentação das conclusões das tarefas de exploração/investigação, quando lhe lembrei os trabalhos que fez dentro e fora da aula. Define objectivos de uma forma concreta e utiliza verbos onde está implícita a acção do aluno na aprendizagem. Gosta de se auto-avaliar por escrito e considera que isso a ajuda a melhorar a sua aprendizagem. Também dá relevo à discussão e à reflexão como uma boa forma de aprender.

Capítulo VIII

Alexandre

Alexandre tem 10 anos, cabelos e olhos castanhos e estatura pequena para a sua idade. É muito conversador e irrequieto e está sempre a dar a sua opinião acerca dos assuntos, principalmente dos que não dizem respeito à aula. Tem alguma dificuldade em expor as suas ideias matemáticas e, por vezes, apresenta um discurso confuso, pouco firme e com algumas incoerências. Mantém um bom relacionamento com os colegas da turma dentro e fora da sala de aula. Vive numa aldeia do concelho de Torres Vedras, não muito longe da escola, com a mãe, o pai e a irmã. A mãe é a encarregada de educação e vai à escola só quando é solicitada. A sua disciplina preferida é a Matemática e na aula senta-se ao centro da sala, junto de um amigo. No trabalho de grupo, nem sempre cumpre as tarefas que lhe são destinadas e assume quase sempre uma atitude passiva. No entanto, assume um maior protagonismo no trabalho de pares. É um aluno um pouco instável em termos de concentração e trabalho na sala de aula, mas é muito interessado.

Concepções

Acerca da Matemática

Ao longo deste estudo, Alexandre sempre justificou as suas opiniões com alguma dificuldade e de uma forma muito vaga. Na primeira entrevista perguntei-lhe o que se lembrava de ter aprendido em Matemática no 1º ciclo, ao que respondeu: “As contas, a... a dividir, a somar, a aprender a... a dizer os números bem, a... coisas”. Apenas recorda ter aprendido as operações, não referindo outros assuntos estudados ou metodologias de trabalho. Ao longo de todo o estudo, Alexandre demonstra ter uma visão da Matemática muito centrada no cálculo. Assim, quando lhe perguntei para que servia a Matemática, respondeu: “Serve para a gente saber somar, dividir e fazer essas contas e para a gente aprender, porque um dia mais velhos podemos ser professores ou outras coisas e temos que usar muitas contas (Entrevista 1). Para ele, a Matemática é importante, pois permite-lhe aprender a fazer contas e saber “coisas”. Também acha

importante ser um bom aluno a esta disciplina, pois, “se a gente não for bom aluno a Matemática, talvez quando formos maiores também não sabemos tantas coisas” (idem).

No final da primeira entrevista, pedi-lhe para contar uma história em que a Matemática fosse uma personagem. No meio de um discurso um tanto confuso, fala da Matemática como uma disciplina e não como uma personagem, como inicialmente lhe pedi. Descreve uma possível aula de Matemática e reforça a ligação entre esta disciplina e as “contas”, fazendo referência a um dos últimos conteúdos discutidos este ano – a escrita de conjuntos em compreensão e extensão:

Era uma vez um menino que ia à escola. Ia para a aula de Matemática. Ia lá [e] a professora ensinava a fazer contas e dizia a esse menino para ir ao quadro fazer lá uma conta de dividir. Ele foi, a conta estava certa, depois foi para o lugar. A professora esteve lá a explicar como é que se fazia a compreensão e a extensão [de conjuntos], teve lá a ensinar a fazer melhor as contas porque se calhar [o menino] já não se lembrava muito bem, e o menino ficou contente. Entretanto acabou a aula e ele foi-se embora.
(idem)

Depois de ter realizado na aula de Matemática variadas tarefas de diferente natureza, Alexandre continua fiel à sua concepção inicial acerca desta disciplina. Na segunda entrevista, perguntei-lhe como explicaria a um extraterrestre o que é a Matemática, ao que me respondeu:

Que a Matemática é uma disciplina boa, aprendemos coisas como contas de mais, de menos, dividir e vezes, e muitas coisas. Tinha que aprender muita coisa e se ele [o extraterrestre] fosse alguma vez para a escola a Matemática... Acho que era uma coisa boa. (Entrevista 2)

Para ele, a Matemática continua a ser essencialmente cálculo e as quatro operações estão muito presentes na visão que tem sobre a disciplina. Quando lhe perguntei se a Matemática é apenas contas, então Alexandre lembrou-se de outros conteúdos abordados, neste ano lectivo, e disse: “não, [o extraterrestre] aprende as pavimentações, fracções essas coisas todas” (Entrevista 2).

Esta concepção acerca da Matemática continua presente quando lhe peço para distinguir esta das outras disciplinas, voltando a descrever as mesmas ideias: “Acho que na Matemática a gente aprende coisas que não aprendemos nas outras disciplinas (...) então, contas, pavimentações, fracções essas coisas todas. E nas outras disciplinas aprende-se outras coisas” (idem). Relativamente à importância da Matemática,

Alexandre acha que esta é importante para o seu futuro, embora sem especificar em que aspectos, e associa-a de novo ao cálculo: “Eu acho que é importante (...) porque sem a Matemática, a gente quando fosse grandes, se fosse preciso fazer alguma conta ou explicar alguma coisa a gente não sabia como é que se fazia” (Entrevista 2).

Ao longo do presente estudo, Alexandre não parece modificar nem ampliar a concepção que tem acerca da Matemática. O seu discurso centra-se sempre na Matemática como cálculo. Talvez o número de tarefas matemáticas por ele realizadas, neste ano não tivesse sido suficiente para o fazer reflectir acerca do papel da Matemática na sua aprendizagem, nem libertá-lo das suas experiências do 1º ciclo onde, provavelmente, o cálculo esteve muito presente.

Acerca do papel do professor

Para Alexandre, é importante compreender os conteúdos matemáticos. Refere isto quando lhe peço para opinar acerca da forma como a professora de Matemática dá as aulas, dizendo: “eu acho que a minha opinião é boa (...) porque a *stora* explica bem” (Entrevista 1).

Na primeira entrevista, ao pedir-lhe para caracterizar um bom professor de Matemática, Alexandre reforça a necessidade de explicar bem, refere a importância de ser exigente quanto à aprendizagem dos alunos e a necessidade de exercer alguma autoridade em termos de controlo de sala de aula. Para ele, também é importante que o professor dê ao aluno espaço para expor as suas dúvidas. Assim, caracteriza um bom professor como aquele que:

Explica-nos tudo e exige para a gente estudar e... Saber mais e isso, e se a gente não souber que ponha o dedo no ar para a gente saber mais coisas e isso (...) [um bom professor é aquele] que ensina bem e que é exigente para os alunos saberem mais e [que] às vezes também tem que ralhar por causa dos alunos se portarem mal e... Outras coisas. (idem)

Na segunda entrevista, quando lhe peço para avaliar a professora de Matemática, volta a reforçar a importância da compreensão dos conteúdos matemáticos, respondendo-me: “eu acho que o professor, a professora explicava bem e isso. Acho que explicava bem e dava para compreender o que a *stora* disse” (Entrevista 2).

Tentei perceber o que deveria fazer o professor para que Alexandre aprendesse bem Matemática. Para ele, é importante alguma exigência, mas o aluno também tem o seu papel no processo de aprendizagem. Assim, respondeu que o professor deveria ser “exigente conosco e que... [mas] se eu não estiver atento às aulas também não sei nada” (Entrevista 1). Perguntei-lhe se, ao longo do ano lectivo, a professora tinha feito algo que tivesse dificultado a sua aprendizagem da Matemática. Alexandre, um pouco indeciso responde que: “Sei lá. Eu acho que, o que o professor fez foi sempre bom para eu aprender” (Entrevista 2). Relativamente àquilo que o professor fez e que o ajudou a aprender, Alexandre refere que: “Fez a computador as fichas e isso penso que, com isso aprendemos coisas, acho que fazer testes-surpresa também foi bom, porque a gente não estava à espera... E... Acho que foi bom” (idem).

Alexandre assume que o professor dá importância às suas opiniões pois corrige-o quando ele diz algo que não está correcto. Demonstra isto quando afirma que “Se a gente diz e ele não estiver atento não liga, e se tiver atento ele corrige” (idem). Relativamente à forma como o professor lhe ensinou Matemática, Alexandre não refere nenhum aspecto da metodologia e continua a referir, que é importante para si, compreender os conteúdos matemáticos. Segundo a sua descrição, o professor parece utilizar metodologias pouco inovadoras, restringindo-se ao quadro, giz e à resolução de exercícios. Para ele, o professor põe “coisas no quadro para a gente passar e compreender e ir fazendo alguns exercícios e se tivéssemos alguma dúvida para falar (idem).

Perguntei-lhe ainda se a professora tinha utilizado alguma metodologia que tivesse dificultado a sua aprendizagem, ao que me respondeu prontamente que não. Na sequência da conversa, pedi-lhe que desse um conselho à professora, para que esta no próximo ano pudesse ensinar melhor. Alexandre referiu que a professora deveria de: “Explicar mais devagarinho, porque a *stora* às vezes fala um bocadinho depressa, acho que é só. O resto está tudo bom” (idem).

Acerca do papel do aluno

Na primeira entrevista, Alexandre define o papel do aluno centrando-o muito na aprendizagem, atribuindo-lhe um conjunto de deveres como estudar, “saber coisas”, estar atento e não fazer barulho. Assim, para ele, um bom aluno de Matemática é aquele que:

Estuda e sabe coisas por estudar (...) e que... Tem boa memória e...
Estar mais atento às aulas e não estar a fazer outras coisas. (...) Não
fazer barulho que é para os outros ouvirem e para a gente também ouvir.
(Entrevista 1)

A concepção que demonstra ter no início deste estudo acerca do seu papel como aluno, modifica-se ligeiramente na segunda entrevista. Para além de continuar a referir a importância de estudar, Alexandre, embora esteja sempre disponível para colaborar nas tarefas propostas na sala de aula, é um aluno que facilmente se distrai conversando com os colegas. Admite que deve melhorar este seu comportamento, mostrando aqui uma postura autocrítica. Também transmite, nesta segunda entrevista, a ideia de que deve trabalhar em casa e na sala de aula. Assim, Alexandre define o papel do aluno como aquele que deveria “não conversar com os colegas, passar as coisas que estão no quadro (...) fazer os trabalhos de casa sempre e estudar um bocadinho” (Entrevista 2). Não parece preocupado com os seus resultados académicos, pois nunca os refere, e demonstra até alguma serenidade quanto a este assunto. Para ele, basta “estudar um bocadinho” para que possa melhorar os seus resultados.

Quer na primeira, quer na segunda entrevista, Alexandre admite que estuda Matemática sempre sozinho. Quanto à forma como estuda, refere que “meto os livros na minha secretária e começo a ler coisas e a fazer contas noutros papéis” (Entrevista 1). Mais uma vez, dá importância às “contas”, mas não especifica com pormenor a sua metodologia de estudo.

Alexandre não me parece ser um aluno muito preocupado com a sua aprendizagem mas reconhece que por vezes poderia ter um melhor desempenho. Isto verifica-se quando ao auto-avaliar-se, neste ano lectivo, refere que: “acho que fui [um aluno] mais ou menos (...) porque eu nem cumpri muito bem as regras de sala de aula (...) e devia de ter estudado mais” (Entrevista 2).

Acerca da aprendizagem da Matemática

No início do estudo, tentei perceber o que Alexandre mais gostava de fazer nas aulas de Matemática. Respondeu que gosta de: “fazer contas de dividir, somar, de menos, fazer coisas de compreensão e de extensão para eu saber melhor” (Entrevista 1). Alexandre continua a centralizar nas operações, tudo o que à Matemática diz respeito

acrescentando apenas a esta sua preferência, o que aprendeu numa das últimas aulas de Matemática. A referência às contas, julgo vem na sequência do que se lembrava de ter aprendido e realizado no 1º ciclo e a compreensão e extensão de conjuntos foi o último conteúdo matemático abordado na aula. Para aulas futuras não apresenta qualquer tipo de sugestão de tarefas e reforça a sua forte convicção de que Matemática é igual a contas. Assim, na primeira entrevista Alexandre manifesta que: “gostaria de... Eu acho que, o que se faz em Matemática acho que é isso, é fazer as contas.”

Na segunda entrevista, quando perguntei a Alexandre se tinham surgido novos tipos de trabalho nas aulas de Matemática, ele identificou como novo, não as metodologias, mas sim os conteúdos matemáticos: “Fizemos trabalhos sobre frações que não tinha aprendido no 1º ciclo. Aprendemos tanta coisa... Não tenho assim uma cabeça...” (Entrevista 2). Quando perguntei a Alexandre de que forma é que trabalhou nas diversas tarefas propostas na aula de Matemática, limitou-se a fazer a avaliação do seu trabalho, referindo apenas algumas das metodologias que utilizou. Assim, considera que:

Nessas aulas [com tarefas estruturadas] eu fiz algumas contas para descobrir o labirinto da ficha, fiz duas ou três contas. Depois o resto era a Susana que fazia tudo. (...) Então quando eu ia para fazer ela já tinha aquilo tudo feito. (idem)

Neste comentário, Alexandre mostra-se crítico quanto à metodologia de trabalho que se desenvolveu dentro do grupo, mas não contribuiu para que esta se modificasse. Nas tarefas de exploração/investigação, refere que: “eu acho que nessas aulas eu trabalhei bem. (...) Construí pavimentações, com os triângulos e com os hexágonos também fui eu. E descobri mais coisas” (idem). No projecto, Alexandre continua a avaliar o seu trabalho dentro do grupo estabelecendo comparação com os outros elementos:

[No projecto trabalhei] mais ou menos (...) Eu nessas aulas trabalhei bem, o António João pouco fazia, era mais era... Eu também não fiz lá grande coisa, quem fez mais foi o João e o Ricardo, mas ainda fiz algumas coisas, ainda passei coisas no quadro, mas isso toda a gente passou, mas eu passei três e os outros passaram só duas coisas, e acho que foi só. (Entrevista 2)

Alexandre gosta muito de trabalhar em grupo e reconhece os benefícios de trabalhar em conjunto com outros colegas. Manifesta isso quando diz, que nas aulas:

Prefiro trabalhar em grupo (...) porque se eu tiver alguma dúvida a colega diz logo se está bem ou se está mal. Se alguma coisa estiver errada ela deve dizer, olha está errado vamos fazer outra vez esta conta. E se for sozinho a pessoa escreve logo e passa à frente e, se estiver bem está, se não estiver não está. (idem)

Apesar de gostar muito de trabalhar em conjunto com os colegas, Alexandre sempre teve dificuldades em dividir tarefas nos diferentes grupos onde esteve inserido. Reconhece que podia ter feito melhor e é bastante crítico quanto à atitude dos seus colegas, mas nunca se impôs nem tentou mudar a situação.

Alexandre tem uma opinião própria quanto ao contributo que cada um dos tipos de tarefas teve para a sua aprendizagem. Todas elas contribuíram para que aprendesse algo de novo, mas quando afirma isso ao longo da segunda entrevista, nunca o faz com muita certeza. Ele afirma sempre inicialmente que “acho que sim” e só depois desenvolve um pouco mais o seu pensamento. Nas aulas com tarefas estruturadas, em que teve que escolher, de entre várias, uma ou mais fichas de trabalho para realizar, jogos e passatempos, ele refere que: “nós aprendemos mais coisas, aprendemos a brincar com as contas e ao mesmo tempo a aprender” (idem). Nas tarefas de exploração/investigação assume que aprendeu a fazer pavimentações: “porque eu não sabia o que eram pavimentações e isso, e fiquei a saber” (idem). No projecto, tem algumas dúvidas quanto ao que aprendeu. Não identifica a aprendizagem de conteúdos de estatística, mas o tema da indisciplina fê-lo perceber e comparar comportamentos. Assim, Alexandre refere que: “acho que sim [que aprendi] (...) então, porque aprendi quem é que fazia mais asneiras e aqueles que não faziam asneiras. Geralmente os rapazes fazem mais asneiras” (idem).

Apesar de demonstrar alguma dificuldade em perceber e admitir a importância dos projectos na sua aprendizagem, é este o tipo de tarefa que mais valoriza. Assim, na segunda entrevista, quando lhe perguntei que tipo de tarefa julgou ser mais importante para a sua aprendizagem da Matemática, responde sem hesitação “os projectos” e justifica dizendo: “então, porque é mais interessante. (...) Eu acho que é mais importante porque, acho que é mais fácil nos projectos do que nas outras coisas. (...) Aprendo melhor.”

Alexandre recorda as restantes aulas de Matemática como aulas de trabalho. Segundo ele, “estávamos sempre a trabalhar”, mas não consegue ser mais explícito quanto à metodologia e tipo de trabalho desenvolvido. Relativamente ao tipo de actividade Matemática que a ajuda mais na sua aprendizagem apenas refere que “é estar com atenção, passar as coisas que a *stora* faz no quadro...” (Entrevista 2). Depois de eu voltar a colocar a mesma questão, afirma que os projectos também o ajudam a aprender Matemática, o que não deixa de ser curioso, pois anteriormente não tinha referido a aprendizagem de qualquer conteúdo matemático no trabalho que desenvolveu no projecto sobre indisciplina.

Autonomia

No final deste estudo perguntei a Alexandre o que era, para ele, ser autónomo. De imediato me devolveu a questão, demonstrando dificuldades em perceber o significado deste conceito. Tentei explicar-lhe o que pretendia sem que isso pudesse influenciar a sua resposta. De seguida definiu ser autónomo como: “conseguir fazer as coisas sozinho (...) fazer os problemas e nos testes fazer sozinho, não é andar a copiar como alguns” (Entrevista 2).

Responsabilidade

Alexandre associa a responsabilidade ao cumprimento de tarefas e assume-se claramente como um aluno não responsável. Considera não ser responsável “porque às vezes esqueço-me de fazer os trabalhos de casa. Às vezes é para trazer coisas para a aula e eu não trago” (Entrevista 2). Embora tivesse assumido a sua não responsabilidade, pedi que me indicasse uma das suas manifestações de responsabilidade relativamente à disciplina de Matemática, caso existisse. Respondeu “acho que sim”, considerando que foi responsável “quando a *stora* disse para trazer, como é que aquilo se chama... O compasso o... Aquilo para medir os ângulos [transferidor]” (idem).

Embora Alexandre seja crítico quanto ao trabalho dos colegas de grupo, também consegue sê-lo quanto ao trabalho que ele próprio desenvolve. A propósito dos momentos de reflexão acerca da avaliação do seu desempenho nas diversas tarefas da

aula de Matemática, escrevi nas minhas notas: “Alexandre e Afonso, reconheceram que manifestaram pouco sentido de responsabilidade na execução desta tarefa [de exploração/investigação] ” (Balanço 2). Alexandre pode não ser um aluno muito responsável, mas revela ter a noção disso e, por vezes, até contraria essa sua afirmação. O facto de ele admitir perante os colegas essa sua falta de responsabilidade face a algumas tarefas escolares já pode ser considerado uma atitude responsável.

Escolha de estratégias

Alexandre fez várias escolhas nas aulas de Matemática embora não as consiga identificar. Na verdade, quando lhe perguntei se fez escolhas na aula de Matemática, responde prontamente “não”. Depois de insistir na questão e de lhe lembrar algumas das tarefas que realizou na aula, admite ter feito escolhas mas continua a não conseguir identificá-las.

Do meu ponto de vista, e porque analisei e reflecti acerca do trabalho que Alexandre desenvolveu ao longo do ano, parece-me que este aluno fez de facto algumas escolhas importantes nos grupos de trabalho onde esteve inserido, nomeadamente ao nível das estratégias de resolução das tarefas. Por exemplo, efectuei o seguinte registo: “[o grupo] de Susana, Alexandre e Dora aplicou a noção de par e ímpar. (...) Relativamente ao Alexandre, acho curioso e considero uma boa estratégia o facto de ele me explicar a noção de par e ímpar recorrendo a um exemplo” (Balanço 2).

Alexandre manifesta alguma dificuldade em escolher estratégias de trabalho dentro do grupo onde está inserido. Isto verifica-se quando faz parte do grupo de Susana, onde admite que o “resto era a Susana que fazia tudo” (Entrevista 2), do grupo de Ricardo, João, António João e Alexandre, onde os seus colegas reconhecem que “houve descoordenação no cumprimento de tarefas fora da sala de aula, pois os questionários foram aplicados só pelo Ricardo e pelo Alexandre” (Balanço 2), e do grupo de Sara e Ricardo, onde registei que os alunos “demonstraram dificuldade em dividir tarefas” (Balanço 3).

Seleção de recursos

Na segunda entrevista, perguntei a Alexandre se alguma vez tinha seleccionado recursos na aula de Matemática. A resposta foi “como *stora*?”. Percebi que não tinha

compreendido a minha questão. Expliquei-lhe sucintamente o que era um recurso e posteriormente indicou-me alguns dos recursos que considerou ter escolhido:

Por exemplo, escolher primeiro aquela ficha [nas aulas, com tarefas estruturadas]. (...) Quando a gente fez as planificações [aula sobre planificações de sólidos] a gente escolheu para fazer uma pirâmide, um quadrado e quatro triângulos. (...) Aí [no projecto] a gente escolhemos os alunos e as pergunta que íamos fazer. (Entrevista 2)

Alexandre não refere que teve que escolher alguns recursos nas tarefas de exploração/investigação, embora o tivesse feito. Dos três tipos de tarefa que referiu é no projecto que indica dois importantes recursos – a amostra do estudo estatístico e o questionário – embora ele e o seu grupo tivessem também recorrido ao computador como uma ferramenta importante de trabalho.

Definição de objectivos

Por opção, só no 3º período é que pedi a Alexandre que escrevesse o objectivo da aula de Matemática, por pensar que não seria uma tarefa fácil para ele. Contrariamente ao que julgava, ele na segunda entrevista afirmou-me: “acho que foi fácil [definir objectivos]. (...) Pensava que era mais difícil. Tentei perceber qual a sua fonte de inspiração para escrever o objectivo da aula. Respondeu-me que: “vinha da cabeça. (...) Sei lá, eu não sei *stora*. Vinha e escrevia”. Era realmente um momento de inspiração, segundo ele, e não o trabalho que se desenvolvia na aula ou as aprendizagens proporcionadas.

Alexandre não inicia a redacção do objectivo com tempos verbais e fá-lo de forma pouco sintética e, por vezes, sem referência a conteúdos matemáticos abordados. Na maioria das vezes, utiliza a redacção do objectivo para justificar as suas aprendizagens.

Auto-avaliação

Alexandre “acha” que gosta de se auto-avaliar e que a auto-avaliação por um lado o ajuda a aprender e por outro não. Posteriormente apenas explica porque razão esta o ajuda a aprender, justificando: “que assim fico a saber se fiz aquilo correctamente

[as tarefas e aplicação de conteúdos matemáticos] e para a próxima tenho que pôr aquilo, e tenho que estudar mais aquilo que é para ter melhor nota” (Entrevista 2). Pela primeira vez, manifesta preocupação quanto às notas. Entre a auto-avaliação escrita e oral, manifesta preferência pela escrita explicando todo o processo que realiza:

Então a gente tem que marcar com cruzinhas, e o que a gente souber melhor coloca a cruzinha no verde, e o que não souber melhor mete no amarelo e a gente puser no amarelo já sabe que tem que estudar mais isso que é para aprender mais isso. (Entrevista 2)

Analisando os registos de auto-avaliação feitos por Alexandre, considero que este, na sua maioria, foi sincero. Por exemplo, na avaliação do trabalho de projecto, este aluno e os seus colegas de grupo “referem a necessidade de mais colaboração entre os elementos do grupo” (Balanço 2), facto este com que concordo plenamente. Noutras alturas demonstrou falta de sentido crítico quanto ao trabalho que realizou, manifestando alguma incoerência naquilo que escreve. Depois de ter assumido que não é responsável e que poderia ter colaborado mais no trabalho de grupo, afirma na avaliação do trabalho de projecto que foi sempre responsável.

Tentei perceber se os momentos de reflexão e discussão, em grande grupo, que tivemos nas aulas de Matemática foram importantes para a aprendizagem de Alexandre. Sem muita certeza, responde-me que “sim” e justifica dizendo: “Por causa que se eu tivesse mal a *stora* repetia o assunto e isso, e perguntava aos outros e a gente andava sempre a discutir para ver quem é que tinha bem e a discutir ensinavam-nos (Entrevista 2). Considera que é importante reflectir nas aulas de Matemática e que a professora o fez ao longo do ano e de uma forma correcta, pois segundo ele: “se a *stora* não fizesse isso [reflectir], a *stora* punha lá a resposta correcta e a gente não sabia mais nada” (Entrevista 2).

Síntese

Alexandre é um aluno que demonstra alguma dificuldade em se expressar. Por vezes, apresenta um discurso muito confuso e algo incoerente. Gosta muito de Matemática e considera-a importante para o seu futuro, pois permite-lhe aprender contas e “coisas”. Apresenta uma visão muito redutora do papel da Matemática na sua aprendizagem, pois quando fala da disciplina relaciona-a sempre com o cálculo e as

quatro operações. Ao longo do estudo, não consegue mudar nem ampliar esta sua concepção, acrescentando-lhe apenas conteúdos matemáticos abordados recentemente nas aulas.

Considera que um bom professor de Matemática é aquele que explica bem, pois dá importância à compreensão dos conteúdos matemáticos. Reconhece que o professor deve ser exigente, que deve impor a sua autoridade na sala de aula e dar espaço para que os alunos exponham as suas dúvidas. Esta é uma opinião que se mantém ao longo de todo o estudo. Não refere metodologias diferentes utilizadas pelo professor, deixando transparecer que nas aulas apenas se utiliza quadro, giz e se resolvem exercícios. Na segunda entrevista assume que a professora dá importância às suas ideias, porque o corrige.

Considera que o papel do aluno é estudar, estar atento, “saber coisas” e não fazer barulho. Na segunda entrevista, amplia um pouco mais este seu conceito acrescentando que o aluno também deve trabalhar em casa e na aula. Implicitamente, assume que o aluno tem um papel importante no seu processo de aprendizagem, devendo acima de tudo corresponder às exigências do professor.

Alexandre não se mostra muito preocupado com a sua aprendizagem. Embora considere que o professor deve ser exigente, ele não impõe a si mesmo qualquer tipo de exigência. O que gosta de fazer nas aulas de Matemática são contas, não conseguindo identificar as metodologias de trabalho utilizadas mas apenas alguns conteúdos matemáticos. Quando avalia o seu desempenho nas diferentes tarefas centra-se mais no trabalho que realizou do que na metodologia utilizada. Mostra-se muito crítico quanto ao trabalho realizado nos diferentes grupos onde esteve inserido, mas nunca teve uma intervenção susceptível de provocar mudança. Considera que todos os tipos de tarefas que realizou contribuíram para a sua aprendizagem. Nas tarefas estruturadas refere que aprendeu a brincar com as contas, nas tarefas de exploração/investigação aprendeu as pavimentações e nos projectos aprendeu a comparar atitudes. De todos, elege os projectos como a melhor tarefa, pois considera que através desta é mais fácil e interessante aprender. Curiosamente, não identifica, nesse projecto, os conteúdos de estatística utilizados, mas admite ter aprendido algo.

Embora com poucas certezas, para Alexandre ser autónomo é “conseguir fazer as coisas sozinho”. Admite não ser responsável. Associa a responsabilidade ao cumprimento de tarefas e uma das suas manifestações de responsabilidade foi trazer para a aula o material de Geometria solicitado pela professora. Embora tenha feito

várias escolhas na aula de Matemática, não as identifica. O mesmo acontece com a selecção de recursos, que só depois de muito questionado referiu que seleccionou nos projectos, a amostra para o estudo estatístico e o questionário. Apesar de assumir que foi fácil definir objectivos, fá-lo com uma redacção pouco sintética, quase sem referência a conteúdos matemáticos. Por vezes, utiliza a redacção do objectivo para justificar se apreendeu ou não os assuntos tratados. Embora nem sempre demonstre coerência na avaliação que faz., admite que gosta de se auto-avaliar e prefere a avaliação escrita pois permite-lhe perceber onde precisa de se aplicar mais. Considera que a discussão e a reflexão são importantes para a sua aprendizagem.

Capítulo IX

Vera

Vera tem 10 anos, cabelos compridos, olhos castanhos e estatura pequena. É muito comunicativa, mantém um bom relacionamento com todos os colegas. Vive numa aldeia do concelho de Torres Vedras, não muito longe da escola, com a mãe, o pai e a irmã. A mãe é a sua encarregada de educação e comparece na escola apenas quando é solicitada. Esta aluna adora Matemática e nas aulas desta disciplina ocupa sempre os primeiros lugares. Demonstra preferência por uma Matemática mais lúdica, mas adere a todas as tarefas propostas. Nem sempre gosta de trabalhar em grupo e, quando o faz, distrai-se facilmente, demonstrando dificuldades em se concentrar e concretizar as tarefas.

Concepções

Acerca da Matemática

Vera, ao longo deste estudo, sempre reconheceu que a Matemática é útil para seu quotidiano. Na primeira entrevista, perguntei-lhe o que se lembrava de ter aprendido no 1º ciclo nesta disciplina, ao que me respondeu: “Aprendi a fazer contas de dividir, de mais, de menos de vezes e os números (...) e a resolver problemas”, não referindo qualquer outro assunto ou forma de abordagem. Sempre que fala sobre Matemática, Vera associa-a a números e cálculo. Para ela, a Matemática serve, “para quando for maior e tiver alguns problemas, como por exemplo... Como aquele recibo [factura de telefone explorada na aula], e para saber fazer as contas” (Entrevista 1).

Quando lhe pergunto, na primeira entrevista, se é importante ser boa aluna a Matemática, ela responde que sim, justificando que: “Se não somos [bons alunos], também não se entende [os conteúdos Matemáticos]”. Na segunda entrevista, reforça a importância da Matemática, dando o exemplo de uma possível saída profissional onde a esta disciplina está muito presente. Assim, Vera refere: “É muito importante, porque para a gente seguir alguma coisa, que a gente queira, vamos ter sempre Matemática (...)

Acho que é útil, por exemplo, para quem quiser seguir Informática. Acho que é” (Entrevista 2).

No final da entrevista, pedi-lhe que contasse uma história em que a Matemática fosse uma personagem. Ela identificou-a como sendo a melhor disciplina de todas e com qualidades humanas, tais como ser atenta e amiga dos seus amigos:

Era uma vez a Matemática que estava mais uns colegas que eram o Português, as Ciências e Moral. Estavam numa aula que era Educação Física. E a Matemática sempre foi a melhor. Estava sempre a conseguir fazer as coisas melhores, porque tomava muita atenção. Houve um dia, que era para fazer um campeonato de voleibol, que ela gostava muito, com outros maiores do que ela, e então, foi a esse campeonato e ganhou. Foi com os amigos com quem fez o campeonato e... Foi para casa fazer uma grande festa. E então como ela era muito boa, ela ofereceu a taça ao Português e então, para os outros não ficarem sozinhos ela ofereceu outras coisas, outras taças que ela já tinha recebido. (Entrevista 1)

Depois de ter desenvolvido várias tarefas de natureza diferente, ao longo do ano lectivo, Vera demonstrou na segunda entrevista, ter alterado um pouco a sua concepção acerca da Matemática. Apesar de continuar a destacar o cálculo, ela refere agora outros conteúdos matemáticos abordados na aula e realça os Números e a Geometria como sendo assuntos da disciplina. Para ela, a Matemática “é onde se aprende contas, fracções. Ah! Descobrir a área, o perímetro. Aprendemos números matemáticos, números. Contas de dividir, contas de somar... contas... de subtrair, de multiplicar” (Entrevista 2). Afirma que alguns dos assuntos da Matemática “são sobre números, que há inteiros e decimais. Depois há as contas, há de medir ângulos, há de rectas, de... Fracções e, não sei mais” (idem).

Pedi-lhe para distinguir a Matemática das outras disciplinas, ao que me respondeu: “Nas outras disciplinas o que aprendemos mais são as letras e a Matemática é mais números. As coisas são mais com números” (idem). Apesar de ter modificado um pouco a sua visão acerca da Matemática, Vera continua a associar, sobretudo, os números à disciplina.

Acerca do papel do professor

Vera considera que é importante perceber os conteúdos matemáticos. Para ela, é fundamental que o professor seja explícito quando transmite informação. Assim,

caracteriza o bom professor de Matemática como aquele “que ensina bem. Quando a pessoa tem muitas dificuldades explica (...). É explicar as coisas de uma maneira (...) que se compreenda muito bem” (Entrevista 1).

A aluna considera que aprende bem Matemática “especialmente quando o professor diz para copiar alguma coisa, depois dele dar a matéria” (idem). Salienta assim a importância da reprodução de procedimentos mas, no início da primeira entrevista, também valoriza um tipo de tarefa onde os alunos têm mais liberdade de exploração. Deu como exemplo o facto da professora ter levado uma factura de telefone para a aula para que os alunos a pudessem explorar livremente. Para ela, esta metodologia “foi nova, porque a professora costumava explicar qual era [a tarefa], o que era para fazer e desta vez não explicou. (...) Acho que [a metodologia] foi boa para nós nos começarmos a habituar”.

Tentei perceber como explicaria Vera a alguém a forma como a professora lhe ensinou Matemática este ano lectivo. Na sua resposta, ela valoriza e dá ênfase à diversidade de estratégias e metodologias utilizadas: “Ah! a minha professora tem várias formas (...) umas vezes em jogos, outras vezes é em manual, outras vezes é em fichas e outras vezes é em retroprojector” (Entrevista 2). Na sequência da conversa, admite que esta diversidade a ajuda a aprender, acrescentando que as fichas de trabalho também foram um contributo importante para a sua aprendizagem da Matemática.

Vera reconhece que poderia aprender mais se não estivesse tão distraída nas aulas. Para ela, o facto da professora lhe dar atenção ou não está relacionado com o seu comportamento. Manifesta isto, na segunda entrevista, quando lhe pergunto se a professora de Matemática deu atenção às suas opiniões, e responde: “Às vezes. Porque todos os professores é, quando merecemos dão, quando não merecemos não dão. E eu às vezes não mereço! Acho que está correcto, que é para nos abrirem os olhos.”

No final do estudo, perguntei-lhe ainda se a professora tinha utilizado alguma metodologia que tivesse dificultado a sua aprendizagem da Matemática. Respondeu que: “Não, para mim a *stora* é boa e eu compreendo as coisas. E quando eu compreendo é porque está bem”. Vera, continua assim a valorizar a compreensão de conceitos matemáticos. Quanto a sugestões a dar à professora para que ensine melhor no ano lectivo seguinte, apenas deseja que esta seja “cada vez melhor”, não referindo qualquer aspecto específico que gostaria de ver modificado.

Acerca do papel do aluno

Na primeira entrevista, Vera define o papel do aluno como o de trabalhar de modo a ter uma boa avaliação. Para ela, um bom aluno a Matemática é aquele que, “estuda, esforça-se e tem boas notas”. Demonstra que as notas e as fichas de avaliação a preocupam. Manifesta isto quando lhe pergunto se costuma estudar Matemática em casa, ao que responde: “Especialmente quando tenho testes (...) e de vez em quando também” (Entrevista 1). Também, na segunda entrevista, reforça esta ideia quando lhe pergunto se tinha sido uma boa aluna neste ano lectivo:

Em notas, no geral sim, agora no comportamento... (...) Porque as notas, por exemplo, nos testes tenho tido boas, nos testes surpresa só tive um que não correu lá muito bem. O comportamento já é pior. Porque eu não estou muitas vezes com atenção. Viro-me muito para trás. (Entrevista 2)

Na primeira entrevista, admite que estuda sozinha e que a sua metodologia de estudo passa por resolver fichas de trabalho e decorar conceitos e procedimentos. Relata assim o modo como, por vezes, procede:

Quando tenho fichas tapo as respostas ou apago quando é preciso e faço a pergunta para mim própria. Depois guardo as respostas noutra folha e vejo se está certo. Depois também leio muito para ver se decoro, que é uma boa maneira que eu tenho [de estudar] e (...) fichas. (Entrevista 1)

Na segunda entrevista, continua a referir que estuda sozinha, mas também admite que o pai a ajuda em época de avaliações: “Costumo estudar sozinha, mas às vezes quando é para os testes, peço ao meu pai para me fazer perguntas para ter mesmo segurança”.

Perguntei-lhe, como aluna, o que precisaria de fazer para aprender Matemática. Respondeu que precisava de “perceber a professora (...) do manual, (...) de algumas fichas. (...) Ah, tenho que estar com atenção nas aulas, se tenho dúvidas tenho que perguntar. E mais nada” (Entrevista 2). Vera continua a realçar a importância de compreender a professora e indica a necessidade de ter material de apoio à aprendizagem da Matemática. Segundo ela, o aluno deve ser responsável pela sua aprendizagem, estudando, estando concentrado e participando nas tarefas escolares.

Acerca da aprendizagem da Matemática

Nó início do estudo, percebi que Vera gosta tanto de uma Matemática lúdica como de uma Matemática rotineira. Assim, quando lhe perguntei o que mais gosta de fazer nas aulas, responde:

Fazer contas. (...) Alguns jogos que desse para fazer [aplicar] alguma matéria que a gente tenha feito, (...) também gosto muito de fazer fichas, por exemplo ao fim do dia para ver se a gente fez bem, pronto... a matéria que estivemos a dar. Mais nada. (Entrevista 1)

Na segunda entrevista, perguntei a Vera, de que forma é que trabalhou nas diversas tarefas propostas na aula de Matemática. As suas respostas centraram-se sempre na avaliação do seu desempenho e em algumas das metodologias que utilizou. Realça que umas vezes gosta de trabalhar sozinha, pois aprende melhor e, que outras vezes, prefere trabalhar em grupo “porque temos mais apoio uns dos outros” (Entrevista 2). Nas aulas com tarefas estruturadas, Vera refere que: “Houve umas [aulas em] que trabalhei bem e houve outras, acho que foi mais ou menos. [Trabalhámos] em grupo (...) dentro do grupo, algumas [aulas] corriam bem outras vezes não (...) porque eu nem sempre trabalhava” (idem). Nas tarefas de exploração/investigação diz que “fizemos tudo em acetatos para o retroprojector (...) em grupo. Nas pavimentações dividimos tarefas e cada um construía uma [pavimentação] e nos números íamos procurando [regularidades] e quando encontrássemos dizíamos” (idem). No projecto, refere que “estive em grupo, fomos primeiro fazer os inquéritos a umas pessoas. Depois passámos a computador, fizemos os gráficos. A professora dividiu as tarefas para nós acabarmos de fazer o trabalho” (idem).

Para Vera, todos os tipos de tarefas foram importantes para a sua aprendizagem. Nas aulas com tarefas de natureza mais estruturada realça que “sempre se aprende, e é de uma maneira mais divertida” (idem). Nas tarefas de exploração/investigação dá importância à discussão de ideias dentro do grupo, referindo que “aprendemos de uma maneira diferente. (...) é que fizemos em grupo, tínhamos as opiniões dos outros. Por exemplo, nos números, se fosse só um [aluno] não dava, porque fazemos muitos erros, pelo menos eu” (idem). No projecto, apesar de não as especificar, fala na aquisição de aprendizagens matemáticas e de outras de natureza mais geral: “eu aprendi algumas coisas [sobre Matemática] mas outras não eram necessárias para a Matemática” (idem).

Vera, manifesta preferência pelos “jogos”, referindo-se deste modo às aulas com tarefas de natureza mais estruturada com passatempos, labirintos e figuras para colorir, que, para ela, assumem o papel de jogo. Para Vera, a melhor aula para aprender é “a dos jogos (...) porque às vezes aprendemos, outras vezes vemos [por trabalhar em grupo]. E houve umas vezes que eu não sabia e foi aquele papel [ficha auto-correctiva] que me fez perceber mais” (idem). Na sua perspectiva, os jogos e passatempos que realizou constituem novos tipos de trabalho na aula de Matemática, que não tinha usado em anos anteriores, e que considera como as tarefas mais importantes para a sua aprendizagem da Matemática.

Vera recorda as restantes aulas de Matemática como aulas de resolução de exercícios rotineiros, embora no início do estudo tenha referido que a professora utilizou “várias maneiras” para lhe ensinar Matemática. Para ela, “nas outras aulas... Fizemos exercícios, corrigimos os trabalhos de casa, fomos ao livro aprender algumas coisas. A professora dava fichas para a gente aprender” (idem).

Relativamente ao tipo de actividade Matemática através da qual aprende melhor, refere a importância do manual escolar e das explicações da professora. Assim, admite que “para mim [aprender Matemática] é ir às informações que o livro tem. Que aí explica. E é também a professora a explicar quando a gente não percebe” (idem). Embora já tenha referido a diversidade de metodologias utilizados pela professora, como importantes para a sua aprendizagem, Vera aprende Matemática apenas lendo informação do manual e ouvindo a professora.

Autonomia

Na segunda entrevista perguntei a Vera o que era para ela ser autónoma. A sua resposta demonstra que relaciona a autonomia com a realização individual de tarefas escolares. Para ela, ser autónoma é “fazer os trabalhos sozinha. (...) Eu acho que sim. É fazer [os trabalhos] sozinha sem ter a ajuda dos colegas” (idem). Na minha perspectiva, Vera é uma aluna que poderia demonstrar um pouco mais de autonomia, pois tem uma boa capacidade de concretização, mas demonstra uma grande insegurança. Frequentemente solicita a professora, não na procura da resposta certa mas para que esta a incentive no trabalho que está a fazer.

Responsabilidade

Vera assume que nem sempre é responsável, relacionando a responsabilidade com o cumprimento de tarefas. Segundo ela, é responsável “às vezes” porque “às vezes esqueço-me. Acontece muito, a *stora* manda algumas coisas para a gente trazer e eu tinha que trazer umas coisas e não trouxe” (idem). Pedi-lhe que me indicasse uma das suas manifestações de responsabilidade na disciplina de Matemática e ela referiu “quando a professora mandou trazer o transferidor e o compasso, eu trouxe” (idem).

Escolha de estratégias

Apesar de ter escolhido materiais e de ter alterado estratégias de trabalho ao longo do ano lectivo, Vera manifesta alguma dificuldade em descrevê-las. Apenas refere a aula com tarefas estruturadas, onde os alunos tinham de escolher tarefas de entre várias fichas auto-correctivas e passatempos – e onde considera que fez jogos. Quando lhe perguntei se fez escolhas na aula de Matemática, responde: “Uma vez ou duas (...) eu não sei quando é que foi, mas foi uma vez em que fizemos os jogos” (Entrevista 2).

Do meu ponto de vista, Vera fez escolhas importantes na aula de Matemática, nomeadamente ao nível das estratégias de trabalho e de resolução de problemas. A este respeito escrevi no diário de bordo:

Nas tarefas estruturadas é notória a mudança de estratégia de Vera quando inicialmente quer trabalhar sozinha e depois percebe que o trabalho de grupo a pode beneficiar, nomeadamente a não estar tão dependente da professora, mas a contar com a colaboração dos colegas. Este facto voltou-se a verificar com Vera, que na segunda aula de tarefas estruturadas, optou logo por se integrar num grupo de trabalho. (Balanço 1)

A observação que fiz do trabalho desta aluna fez-me perceber que o grupo onde se inseria influenciava muito as suas escolhas. Vera precisa de estar concentrada e de colegas que a incentivem a trabalhar e a pensar. Se se distrai no grupo, manifesta grande dependência dos colegas para avançar na tarefa, não mostra iniciativa para escolher seja o que for. Isto foi notório, quando trabalhou em conjunto com Susana, colega que a ajuda a pensar e a discutir as suas ideias matemáticas, e mostrou que tinha feito escolhas

ao nível das estratégias de resolução na tarefa de exploração/investigação sobre pavimentações:

Susana e Vera chegaram a referir que tinha a ver com os ângulos, mas não conseguiram explicar porquê. Achei interessante a persistência de Vera: “eu continuo a dizer que é por causa dos ângulos. Por exemplo, os hexágonos são de 120° por isso é que pavimentam. (Balanço 3)

Também na tarefa de exploração com números escrevi o seguinte: “O grupo de Vera optou por adicionar colunas e linhas para comparar resultados. No meu ponto de vista, foi uma estratégia importante para a descoberta de uma regularidade” (Balanço 2)

Seleção de recursos

Na segunda entrevista, perguntei a Vera se tinha escolhido recursos na aula de Matemática. Respondeu afirmativamente: “Sim, quando fôï na investigação [projecto] da indisciplina escolhemos se queríamos em brochura ou em cartaz, e nós é que formulámos as perguntas para a indisciplina [para os questionários]” (Entrevista 2).

É no projecto, que sinto que os alunos têm mais necessidade de escolher recursos. Isto verifica-se também pela afirmação de Vera, que apenas refere ter seleccionado recursos nesta tarefa. No entanto, também nas tarefas de exploração/investigação escolheu materiais para a apresentação das conclusões do seu grupo e no projecto teve a iniciativa de utilizar o computador, embora não o tenha referido.

Definição de objectivos

Ao longo do 3.º período, solicitei a Vera que me escrevesse em todas as aulas de Matemática o objectivo da aula. Quando lhe perguntei se sentiu dificuldade em fazê-lo, ela respondeu: “No principio foi difícil, mas depois comecei a habituar-me e depois já [era mais fácil] ...” (Entrevista 2). Tentei saber em que se baseava para escrever o respectivo objectivo, ao que me respondeu:

No que a professora dizia ou ia fazer. Por exemplo, às vezes eu dizia que fizemos revisões outras vezes dizia que aprendemos umas coisas e outra

coisas... é isso que eu digo. (...) [pensava] na aula. (...) no que fizemos na aula. (idem)

Da análise que fiz dos objectivos que Vera escreveu, verifico que esta aluna continuou a sentir alguma dificuldade em sintetizar e descrever aquilo que se pretendia desenvolver na aula de Matemática. Os tempos verbais que utilizou centravam-se quase sempre na primeira pessoa e raramente no colectivo, como *aprendi*, *relembrei* e *revi*. Por vezes referia o conteúdo, outras vezes era demasiado vaga como “revi algumas coisas”, “aprendi outras coisas sobre triângulos”. Isto revela que Vera, embora tenha a percepção das aprendizagens Matemáticas que fez, tem muita dificuldade em descrevê-las.

Auto-avaliação

Vera gosta “mais ou menos” de se avaliar, pois, por um lado, permite-lhe melhorar as suas aprendizagens, mas, por outro, pode ser motivo de frustração quando a avaliação é menos boa. Revela isto quando lhe pergunto se gosta de se auto-avaliar e me responde: “Às vezes quando é bom, sim, quando é mau, não” (Entrevista 2).

Como admite que é uma aluna por vezes desatenta, demonstra alguma indecisão quanto à sua preferência pela auto-avaliação oral ou escrita. Isto verifica-se, quando lhe perguntei se preferia a auto-avaliação oral ou a escrita, ao que me respondeu:

A oral (...) quer dizer, depende. Quando é oral às vezes posso estar sem atenção. Acho que a escrita, pois a gente ao ver aquilo [os registos de auto-avaliação escrita] vemos onde temos mais dificuldade, para depois estudar mais aquilo [os conteúdos] que as outras coisas. Mas não podemos deixar de estudar as outras coisas não é!? (idem)

Analisando os registos de auto-avaliação escritos de Vera, noto que ela é sincera na avaliação que faz do seu desempenho, mostrando sentido crítico.

Relativamente à reflexão oral que fizemos sobre os conteúdos matemáticos, em grande grupo, acha a reflexão e a discussão de ideias importantes, pois segundo ela, “ouvimos as opiniões dos outros e assim sei o que é para fazer, algumas coisas, porque algumas coisas eu sei” (idem). Para Vera, a reflexão e discussão de ideias é uma mais valia para a sua aprendizagem, pois permite-lhe aumentar o seu conhecimento matemático.

Síntese

Vera reconhece importância na Matemática, principalmente como disciplina fundamental para o prosseguimento de estudos. No início do ano, demonstrou ter uma visão redutora da Matemática, associando-a aos números e ao cálculo. No final do ano, apesar de continuar a destacar o cálculo, mostra ter modificado a sua visão inicial, referindo também outros conteúdos matemáticos abordados na aula, como números e Geometria.

Considera que o professor deve ser explícito, pois, para ela, é muito importante compreender os assuntos matemáticos. Esta é uma ideia que se mantém inalterada ao longo do ano. Para Vera, o papel do professor é transmitir de uma forma clara e explícita os conhecimentos e exercitá-los com os seus alunos. Valoriza a diversidade de estratégias e metodologias, admitindo que isso a ajuda a aprender. Considera que o professor só deve dar atenção às ideias dos alunos se estes o merecerem.

Para Vera, o papel do aluno é trabalhar para ter uma boa avaliação. Por norma, estuda sozinha ou com a ajuda do pai em época de fichas de avaliação, mostrando alguma preocupação quanto a estes momentos. Apesar de ter um bom raciocínio matemático, a sua metodologia de estudo passa por resolver fichas de trabalho e decorar conceitos e procedimentos. Na segunda entrevista, ao assumir que para aprender precisa de compreender o professor e de se apoiar no manual, também atribui ao aluno um papel responsável, devendo concentrar-se e ser participativo no processo de aprendizagem.

Vera gosta tanto de uma Matemática lúdica como de uma Matemática mais rotineira. Quando lhe pergunto de que forma trabalhou nas diferentes tarefas propostas ao longo do ano lectivo, centra-se na avaliação do seu desempenho e nas metodologias que utilizou. Nas tarefas estruturadas, destaca os jogos, embora o seu conceito de jogo se limite aos passatempos com que contactou na aula. Neste tipo de tarefas, assume que aprende de uma forma mais divertida. Nas tarefas de exploração/investigação realça a importância da discussão de ideias dentro do grupo e no projecto fala da aquisição de aprendizagens matemáticas e de outras aprendizagens de carácter mais geral. Na sua perspectiva, de todas as tarefas, as que mais contribuem para a sua aprendizagem, são as estruturadas, em especial os jogos, pois, segundo ela, o facto de visualizar as fichas auto-correctivas ajuda-a a aprender. Das restantes aulas de Matemática, recorda-se

sobretudo das de resolução de exercícios rotineiros. Quanto ao tipo de actividade matemática que melhor a faz aprender, refere a exposição de conteúdos matemáticos por parte do professor, seguida de exercícios de treino e reprodução de procedimentos. Fala do manual escolar como um apoio indispensável.

Para Vera ser autónoma é cumprir sozinha, as tarefas escolares. O facto de se distrair muitas vezes em conversa com os colegas, faz com que seja menos autónoma na concretização das tarefas. Associa a responsabilidade ao cumprimento de tarefas e reforça esta ideia quando refere que uma das suas manifestações de responsabilidade, na aula de Matemática, foi levar o transferidor e o compasso, tal como a professora pediu. Embora tenha feito importantes escolhas ao nível das estratégias de trabalho e da resolução de problemas, demonstra alguma dificuldade em descrevê-las. Por isso, apenas refere que nas tarefas estruturadas escolheu jogos, embora tenha alterado estratégias de trabalho nas tarefas de exploração/investigação. Quanto à selecção de recursos, refere que os seleccionou no projecto, embora o tenha feito nos outros tipos de tarefas. Para ela, escolher entre brochura e cartaz é seleccionar um recurso, tal como as questões que ajudou a construir para incluir no questionário sobre indisciplina. Define objectivos com alguma dificuldade, centrando-se sempre na aprendizagem da primeira pessoa e nunca no colectivo, sendo muito pouco concreta quanto ao que se pretendia da aula de Matemática. Nem sempre gosta de se auto-avaliar. Considera que a auto-avaliação contribui para a melhoria da sua aprendizagem, mas também pode ser factor de frustração quando a avaliação é menos boa. Depois de alguma indecisão, entre a preferência pela auto-avaliação oral e escrita, manifesta gostar mais da escrita, pois permite-lhe visualizar os parâmetros onde está menos bem, podendo assim melhorar. Valoriza a reflexão e a discussão de ideias, e considera-as uma oportunidade para ampliar o seu conhecimento matemático.

Capítulo X

Catarina

Catarina tem 10 anos, cabelos e olhos castanhos. Vive na cidade de Torres Vedras, com a mãe, o pai e a irmã. A mãe, é a sua encarregada de educação, e quando existem reuniões na escola, comparece quase sempre em conjunto com o pai. Ambos procuram o director de turma com alguma frequência para saberem da situação escolar da filha e parecem ser pais bastante presentes, apoiando-a em casa.

Catarina adora Matemática e nas aulas desta disciplina ocupa sempre os primeiros lugares. Raramente solicita a presença do professor e no trabalho de pares ou de grupo manifesta quase sempre uma atitude passiva, mas aceita e colabora em todas as tarefas propostas. É uma aluna trabalhadora, mas demonstra ter dificuldades de concentração na aula e nas tarefas. Distrai-se facilmente, abstraindo-se do que se passa à sua volta.

Concepções

Acerca da Matemática

Ao longo do estudo, Catarina sempre manifestou interesse pela Matemática e reconheceu a sua utilidade. Na primeira entrevista, perguntei-lhe o que se lembrava de ter aprendido no 1º ciclo em Matemática, ao que respondeu: “Aprendi $1 + 1$. Aprendi a escrever os números, aprendi a ler... Ah! ... Sim a ler os números” (Entrevista 1). Ou seja, apenas refere a escrita e leitura de números e uma operação, não identificando outros conteúdos ou abordagens.

Quando lhe perguntei para que é que serve a Matemática, Catarina demonstrou ter uma visão desta disciplina diferente da dos colegas, não a conectando apenas com as operações e o cálculo, mas também com a resolução de problemas. Assim, responde que a Matemática, “serve para resolver... Problemas” (idem). Na segunda entrevista, reforça esta ideia e aplica a Matemática ao seu dia-a-dia. Assim, quando lhe pergunto se a Matemática é importante, responde:

Acho que a Matemática é importante. (...) Porque, por exemplo, por causa de resolver os problemas e também se eu comprar um chocolate no bar, por exemplo, tenho que saber fazer as contas para saber com que dinheiro é que eu fico. Por exemplo! (Entrevista 2)

No entanto, quando lhe pergunto se é importante ser uma boa aluna a Matemática, associa esta disciplina ao cálculo. Nesta altura, Catarina valoriza “fazer cálculos”, não referindo a resolução de problemas.

No final da segunda entrevista, pedi-lhe que me contasse uma história com a Matemática como personagem. Catarina conta uma história um pouco confusa, em que umas vezes a Matemática é encarada como uma disciplina e outras vezes como uma personagem da história que tenta cativar e aconselhar um menino. A história relata o percurso de um menino desde o 1.º até ao 3.º ciclo, que ora gosta, ora não gosta de Matemática e que, um dia, por alguma razão gostou das tarefas que fez na aula. Nesta história, Catarina dá relevância ao raciocínio e demonstra que para ela é importante o reforço positivo e as boas notas e volta a referir a resolução de problemas como algo importante:

Era uma vez um menino que... Não percebia Matemática. Então ele estava triste porque não sabia nada. Então no 1.º ciclo começou. Como não sabia nada começámos, e o professor a explicar-lhe Matemática. A Matemática dizia-lhe assim: tu podias gostar de Matemática que era para o cérebro não estar sempre parado, porque perdes, e o cérebro também não trabalha. (...) No 4.º ano também começava a gostar e a Matemática ia-lhe dizendo que ele devia de continuar assim (...). Para o 5.º também sabia [Matemática], tinha tido boas notas e então a Matemática ia-lhe dizendo que ele devia de continuar assim. Mas depois ele começou com o 6.º ano (...) mas começou a não estudar. A Matemática foi-lhe dizendo, mas o menino não ia estudando (...). Depois, no 3.º ciclo, ainda era pior. Não gostava de Matemática mas ficou a gostar de umas coisas que aprendeu (...), dos problemas e de outros exercícios que tinha aprendido. (Entrevista 1)

Depois de ter desenvolvido várias tarefas diferentes ao longo do ano lectivo, Catarina demonstrou na segunda entrevista, ter uma concepção acerca da Matemática mais abrangente do que aquela que tinha no início do ano. Para ela, “a Matemática é (...) onde se resolvem problemas, contas e também não é só isso. Também se fazem investigações, projectos e a Matemática também é uma coisa que existe muito no mundo” (Entrevista 2). Continua a dar relevância à resolução de problemas e ao cálculo,

mas refere algumas das tarefas que realizou-na aula e identifica o papel da Matemática no quotidiano.

Pedi-lhe que me indicasse alguns assuntos da Matemática. Catarina identifica “os projectos, por exemplo, ângulos, fracções, adição e subtracção de números inteiros e decimais e os volumes” (idem). Deste modo, refere conteúdos e metodologias de trabalho abordados nas aulas de Matemática.

Para ela, a Matemática “exige mais concentração e tem fichas. É preciso praticar mais e precisa-se de tentar perceber” (idem). É desta forma que ela distingue esta disciplina das outras que constam do seu currículo escolar, não referindo explicitamente o cálculo nem a resolução de problemas.

Acerca do papel do professor

Catarina é uma aluna preocupada com a sua aprendizagem. Para ela é fundamental que o professor explique e esclareça todos os assuntos respeitantes à Matemática. Demonstra isto quando lhe perguntei como caracteriza a última aula que dei, respondendo: “Eu acho que a professora deu bem a aula. (...) E correu bem porque a gente se esclareceu melhor” (Entrevista 1).

Na primeira entrevista, quando lhe pedi para caracterizar, de um modo geral, um bom professor, salienta a ideia de “explicar bem” e refere a importância do conhecimento científico do professor. Para ela, este é uma autoridade dentro da sala de aula, com algumas obrigações enquanto educador. Deve estar atento para perceber até que ponto os seus alunos estão a aprender e impor alguma ordem e momentos de concentração. Para Catarina, um bom professor de Matemática:

Tem que saber o que está a explicar (...) e tem que saber, se está a explicar bem ou se está a explicar mal, (...) e se os alunos estão a perceber, ou se não estão a perceber. Ou se estão atentos ou se não estão atentos. (...) Acho que o professor tem que estar também a pensar. Tem que, tem que estar, tem que ter tudo na cabeça. (idem)

Procurei perceber se, do seu ponto de vista, este ano lectivo eu tinha feito algo que tivesse facilitado a sua aprendizagem. Respondeu: “[a professora] puxou por mim, acho eu. Por ter mandado fichas para casa. (...) Porque dizia para eu fazer exercícios, também com as fichas autónomas. Também me ajudou a fazer exercícios” (Entrevista

2). Manifesta assim que é importante existir alguma persistência por parte do professor bem como um apoio constante com recuso a materiais. No seu entender, a professora dá atenção às suas opiniões, pois corresponde sempre que é solicitada. Justifica isto afirmando: “Quando a gente, nós, fizemos uma... Quando o professor entregou uma ficha para explicar o que eram fracções, eu não sabia muito bem como é que se fazia uma fracção e então, a professora ajudou-me” (idem).

Na segunda entrevista, pedi-lhe que explicasse a alguém a forma como a professora lhe ensinou Matemática, este ano lectivo. De uma forma muito sucinta, dá relevância à resolução de exercícios e, novamente, à forma como o professor explica: “ensinou-me exercícios, explicando-me as coisas” (idem). Perguntei-lhe se tinha utilizado alguma metodologia que tivesse dificultado a sua aprendizagem da Matemática. Respondeu que não e sugeriu que o professor, no próximo ano lectivo, a “ajudasse nas aulas e puxasse por quem tivesse menos concentração nas aulas. E fazer exercícios” (idem).

Acerca do papel do aluno

Catarina, na primeira entrevista, assume que o papel do aluno é estudar e estar atento às aulas. Mantém esta ideia até final do estudo, manifestando isso quando lhe perguntei o que precisa de fazer para aprender Matemática. Na sua perspectiva, precisa de “concentração, resolver exercícios. Mais nada” (idem). Também refere que, “às vezes, ir mais ao quadro” (Entrevista 1), poderá ser importante para a sua aprendizagem.

Catarina diz que estuda Matemática na companhia de uma tia, “fazendo exercícios” (idem). Ao longo de toda a investigação, deixa transparecer que o trabalho de mecanização é importante como forma de compreensão de conceitos matemáticos.

Quando trabalha na aula, indica que umas vezes gosta de trabalhar sozinha e outras vezes em grupo. Justifica isto dizendo que:

Quando estou sozinha tenho que perceber por mim o que é que eles [os exercícios/tarefas] querem que eu faça. E quando é em grupo às vezes é que eu preciso de ajuda, ou qualquer coisa. É melhor em grupo.
(Entrevista 2)

No entanto, quando lhe pergunto se aprende melhor trabalhando sozinha ou em grupo, responde que o trabalho de grupo lhe facilita a aprendizagem “porque assim tenho alguém que me ajude se eu não perceber as coisas” (idem).

Na segunda entrevista, pedi a Catarina que fizesse uma avaliação do seu desempenho ao longo do ano lectivo. Para ela, o seu desempenho foi “mais ou menos. Porque acho que tive um bocadinho mais concentrada nas aulas. Porque acho que me concentrei e, por isso, tive alguns trabalhos de casa bons” (idem). Nesta sua avaliação, reconhece que progrediu ao longo do ano, pois aumentou o seu nível de concentração.

Catarina define o papel do aluno, associando-o ao dever de estudar, de se concentrar e de resolver exercícios. Por manifestar dificuldades neste campo, ela atribui à concentração uma grande importância no processo de aprendizagem, referindo-a várias vezes no seu discurso.

Acerca da aprendizagem da Matemática

No início do estudo, tentei perceber se no 1.º ciclo houve alguma metodologia que a tivesse marcado. Respondeu:

Só no 4.º ano. Aprendemos de uma forma diferente. Era fazer uma... Era dar Matemática com uns problemas... Não sabem como é que aquilo se chama. Eram uns problemas que se tinha que resolver (...) nós tínhamos um problema... Havia um que era: havia um caracol que ele um dia subia. Dava dois passos e, à noite, descia dois e a gente tinha que resolver esse problema. (Entrevista 1)

Foi neste momento que percebi o porquê de Catarina referir tanto a resolução de problemas em Matemática. De facto este problema, que ela define como “problemas assim... De... Usar a cabeça” (idem) marcou-a de tal forma que o recorda com algum pormenor.

Tentei perceber que tipo de actividade matemática gosta de fazer. Referiu: “Gosto de estar a fazer exercícios e gosto de fazer aqueles jogos de Matemática e isso e problemas” (idem). No fim do estudo, Catarina reforça esta necessidade de trabalho de mecanização referindo que resolver as fichas de trabalho auto-correctivas nas aulas de tarefas estruturadas, também a ajudou a aprender Matemática, porque segundo ela, “têm exercícios e os exercícios é que puxam para eu pensar e concentrar” (Entrevista 2).

Embora refira frequentemente a resolução de problemas, são os exercícios que para ela assumem maior importância na aprendizagem da Matemática.

Na segunda entrevista, perguntei-lhe se este ano tinham surgido novos tipos de trabalho nas aulas de Matemática. Catarina identificou como novo alguns dos conteúdos abordados na aula e apenas uma das metodologias utilizadas – a aula de tarefas estruturadas – que identifica como “trabalho autónomo”. Para ela, os novos tipos de trabalho foram “as fracções, os ângulos e a amplitude. E fiz o trabalho autónomo, a fichas autónomas” (idem).

Perguntei-lhe de que forma trabalhou nas diversas tarefas propostas na aula de Matemática, ao longo deste ano lectivo. Ela centrou-se quase sempre no trabalho que desenvolveu dentro dos grupos onde esteve inserida, não referindo as metodologias que utilizou. Segundo ela, nas tarefas estruturadas “fiz fichas autónomas. Trabalhei em grupo e... Mais nada” (idem). Nas tarefas de exploração/investigação “fiz pavimentações. Algumas pavimentações também não davam, discutimos isso na aula e não foi mais nada” (idem). Finalmente, no projecto, afirma que “trabalhei em grupo. Fiz o trabalho no computador. Ajudei as colegas” (idem 2).

Catarina considera que todas as tarefas foram importantes para a sua aprendizagem da Matemática, mas manifesta preferência pelas aulas de tarefas estruturadas. Justifica esta opinião referindo que prefere “as fichas, porque assim posso ter mais tempo para estudar Matemática. É uma maneira também de estudar. Para aprender” (idem). Considera, ainda, que as tarefas de natureza estruturada contribuíram “para melhorar nos testes. Também para me ajudar mais na Matemática e na concentração nas aulas” (idem). Pela primeira vez, Catarina manifesta preocupação quanto à avaliação das suas aprendizagens. Ao longo de todo o estudo, deixa transparecer que o que realmente importa é aprender e não demonstrar o que aprendeu. Quanto às tarefas de exploração/investigação justifica a sua importância na aprendizagem referindo que “a Matemática também não é só fazer as contas. Também é fazer outras coisas. Não é para fazer só contas (...), não é só para resolver problemas” (idem). No projecto apenas refere que aprendeu, não especificando o quê. Recorda que nas restantes aulas de Matemática mediu ângulos e fez exercícios rotineiros.

Autonomia

Na segunda entrevista, perguntei a Catarina o que era para ela ser autónoma. Respondeu: “é aprender, acho eu, não sei”. Esta resposta mostra algo Catarina confusa sobre o que é a autonomia. Volta a manifestá-lo quando lhe perguntei directamente se era autónoma e respondeu “sou, porque faço as coisas. Compreender as coisas” (idem).

Responsabilidade

Catarina assume-se como uma aluna responsável. Justifica a sua resposta “porque eu na Matemática tentei-me concentrar a tentar fazer as coisas, só que às vezes não conseguia fazê-las” (Entrevista 2). Para ela, a responsabilidade está associada ao cumprimento de tarefas, o que nem sempre consegue pela dificuldade que reconhece ter em se concentrar. Reforça esta ideia quando lhe peço para descrever uma das suas manifestações de responsabilidade na aula de Matemática. Refere: “no trabalho de investigação. Foi ter responsabilidade no trabalho, não baldar-me ao trabalho” (idem).

Embora ela não o tenha referido, do meu ponto de vista, Catarina teve outras manifestações de responsabilidade na aula de Matemática. Por exemplo, escrevi no meu diário: “Relativamente à responsabilidade, parece-me que o facto da Catarina ter assumido a redacção do questionário e posteriormente ter ido ter comigo para o fazer, mostra sentido de responsabilidade” (Balanço 1).

Escolha de estratégias

Apesar de afirmar que a professora a deixou fazer escolhas, do meu ponto de vista, aquelas que fez não foram significativas. No geral, o entendimento que faz do que é fazer escolhas passa por decidir entre o sim e o não. Isto manifesta-se quando refere: “Por exemplo, quando a professora perguntava se aquilo era sim ou não e eu, tinha de decidir, se aquilo era sim ou não”.

Dentro dos grupos de trabalho, Catarina assumiu quase sempre uma postura passiva e isso reflectiu-se na forma como manifestou ou não iniciativa na concretização das tarefas. Daquilo que observei, pareceu-me que ela demonstrou alguma dificuldade em escolher estratégias tanto ao nível da resolução como da divisão de tarefas dentro

dos grupos. Na altura escrevi: “Na tarefa de investigação no grupo de Catarina, notei alguma dificuldade em escolher estratégias. Isto porque a dificuldade que demonstraram em iniciar a tarefa pareceu-me mais um problema de “por onde começar” do que “o que fazer” (Balanço 2).

Seleção de recursos

Na segunda entrevista, perguntei a Catarina se tinha seleccionado recursos na aula de Matemática. Prontamente respondeu que tinha seleccionado “a calculadora, o compasso e o transferidor e mais nada. (...) O compasso e o transferidor foi nos ângulos e a calculadora foi [tarefa de exploração/investigação] ... não me lembro” (idem). Na verdade, Catarina seleccionou mais recursos noutras tarefas. Por exemplo, seleccionou o material necessário para a apresentação das conclusões da tarefa de exploração/investigação, tendo seleccionado uma cartolina em vez dos acetatos tal como todos os outros grupos. Também utilizou o computador para processamento de texto, por iniciativa própria, no projecto e quando um dia pedi que, em casa, me construísse quadrados mágicos.

Definição de objectivos

No 3.º período, pedi a Catarina que me escrevesse em todas as aulas de Matemática, aquele que lhe parecia ter sido o respectivo objectivo. Contrariamente àquilo que pensava, Catarina achou que escrever o objectivo “foi fácil”. Tentei perceber em que se baseava ela para o fazer, ao que me respondeu: “pensava no que eu tinha dado na aula, o que é que eu alcancei, o que é que eu fiz na aula e foi só isso” (Entrevista 2). Analisando todos os seus registos, pude constatar que ela centra o objectivo naquilo que aprendeu e na sua opinião acerca da aula. Na maioria das vezes, utiliza os tempos verbais *aprendi*, *alcancei*, *gostei*. Nas últimas aulas, o seu registo contém os conteúdos abordados na aula, sem qualquer tempo verbal, levando-me a concluir que se inspirou no sumário para o redigir. O que escreve, centra-se naquilo que aprendeu ou gostou na aula, portanto, naquilo que a marca em termos de aprendizagem e não naquilo que foi abordado e transmitido no geral.

Auto-avaliação

Catarina gosta de se auto-avaliar, afirmando que “assim, sei o que é que eu posso ter feito, o que é que eu posso ter alcançado” (Entrevista 2). Encara a auto-avaliação como um indicador de aprendizagem que lhe fornece pistas acerca dos parâmetros onde deve melhorar. Quando lhe perguntei se a auto-avaliação a ajuda a aprender, respondeu: “ajuda, porque assim já sei o que é que tenho que melhorar” (idem).

Entre a auto-avaliação escrita e a oral, prefere a escrita pois permite-lhe fazer uma reflexão acerca da sua aprendizagem. Manifesta isto na sua justificação, dizendo “porque sou eu a fazê-la e assim acho que posso ver aquilo que posso melhorar” (idem).

Relativamente à discussão e reflexão que fazemos em grande grupo nas aulas de Matemática acerca das tarefas e dos conteúdos matemáticos, Catarina acha-as importantes e úteis “porque assim discutimos onde havia dúvidas e assim eu também tiro as minhas dúvidas” (idem). Encara estes momentos como uma forma de esclarecer as suas dúvidas e de ampliar os seus conhecimentos.

Síntese

Catarina é uma aluna de poucas palavras perdendo-se com alguma frequência no meio do discurso. Gosta muito de Matemática e ao longo do estudo sempre reconheceu a sua importância na sua vida quotidiana. Distingue esta disciplina das outras pelo grau de raciocínio e concentração que exige.

Apresenta uma visão diferente da dos colegas, relativamente ao papel da Matemática na sua aprendizagem, associando-a à resolução de problemas e também ao cálculo, quando fala da importância de ser uma boa aluna nesta disciplina. No fim do estudo, manifesta uma nova concepção onde continua a referir a resolução de problemas e o cálculo, mas deixa transparecer que a Matemática pode proporcionar uma grande variedade de aprendizagens.

Para Catarina, o papel do professor é explicar e esclarecer conceitos matemáticos. O bom professor tem conhecimento científico, está atento às dificuldades dos alunos, é persistente e estabelece ordem e momentos de concentração. Segundo ela, a professora dá atenção às suas opiniões pois corresponde sempre que é solicitada. Das

metodologias por esta utilizadas, apenas refere que as fichas facilitaram a sua aprendizagem. Como conselho para a professora ensinar melhor no próximo ano lectivo, manifesta desejo que ela continue a ajudar os alunos no trabalho e na concentração.

Catarina considera que o seu papel como aluna é estudar e estar atenta nas aulas. Atribui muita importância à concentração, talvez por manifestar alguma dificuldade neste campo. Quando avalia o seu desempenho, reconhece que progrediu, pois melhorou o seu nível de concentração e conseqüentemente a actividade que realizou. Embora no seu discurso associe várias vezes a resolução de problemas à disciplina, dá importância à mecanização como forma de compreensão de conceitos, pois ao longo do estudo refere várias vezes que precisa de resolver fichas e exercícios. Em casa, estuda com a ajuda de uma tia, resolvendo exercícios.

Para aprender Matemática, mais uma vez refere a importância da concentração, a resolução de exercícios no caderno e no quadro e o trabalho de grupo. Identifica alguns dos conteúdos matemáticos abordados e as tarefas estruturadas como os novos tipos de trabalho que surgiram este ano lectivo. Quando fala da forma como trabalhou em cada uma das tarefas, centra-se mais no tipo de trabalho que realizou do que nas metodologias utilizadas. Assim, nas tarefas estruturadas fez fichas e trabalhou em grupo. Nas tarefas de exploração/investigação fez pavimentações e discutiu com os colegas. No projecto, apenas refere que aprendeu não especificando o quê. Reconhece que todas as tarefas que realizou foram importantes para a sua aprendizagem, referindo que as fichas com as tarefas estruturadas a ajudaram a estudar Matemática e contribuíram para melhorar nos testes. Esta é a única altura em que Catarina refere a importância da avaliação, pois no seu discurso manifesta preocupação em aprender mais do que em demonstrar o que aprendeu. Nas tarefas de exploração/investigação não descreve aprendizagens específicas, mas refere que é uma forma de aprender. Finalmente, nos projectos assume que aprendeu mas, mais uma vez, não especifica o quê.

Catarina não parece ter muita noção do que é a autonomia. Para ela, ser autónoma é aprender. Assume que é responsável e dá como exemplo o facto de nas tarefas de exploração/investigação não se ter esquivado ao trabalho. Para ela, responsabilidade é sinónimo de cumprimento de tarefas. Apesar de afirmar que a professora a deixou fazer escolhas, as que fez não foram significativas, demonstrando dificuldades em escolher estratégias tanto na resolução de problemas como na divisão

de tarefas. Apenas refere ter escolhido recursos em aulas onde se trabalhou a Geometria. No entanto, a verdade é que ela seleccionou recursos em quase todas as tarefas. Afirmo que foi fácil definir objectivos inspirando-se naquilo que foi abordado na aula e no que aprendeu. Nessa definição, utiliza tempos verbais centrados na primeira pessoa e não no colectivo, demonstrando dificuldade em se abstrair das aprendizagens que realizou para falar dos conceitos gerais abordados. Gosta de se auto-avaliar e encara a auto-avaliação como um indicador de aprendizagem que a ajuda a melhorar. Gosta especialmente da auto-avaliação escrita, pois permite-lhe reflectir acerca do que aprendeu. Valoriza a reflexão e discussão na aula como formas de esclarecimento de dúvidas.

Capítulo XI

Reflexão acerca do trabalho de gestão curricular e colaboração

Ao longo deste ano lectivo, Mafalda e eu gerimos o currículo de Matemática de 5º ano de escolaridade, dando especial atenção ao início da autonomização dos alunos e ao desenvolvimento de competências matemáticas. Da planificação geral do ano lectivo, à realização e reformulação de tarefas houve um percurso que exigiu de nós muito trabalho, discussão e reflexão. O facto de mantermos boas relações pessoais e de encarmos as questões da aprendizagem da mesma forma, permitiu-nos colaborar na realização de uma gestão curricular mais rica e que nos possibilitou crescer profissionalmente. Apesar de ser eu a professora investigadora e deste estudo se limitar à minha turma de 5º ano de escolaridade, é de realçar que toda a gestão curricular foi pensada, implementada e reformulada em conjunto com Mafalda. Tanto ela como a sua turma foram peças fundamentais neste estudo, possibilitando a existência de um termo de comparação que nos possibilitou reflectir de uma forma muito rica e produtiva.

Sentido de autonomia para o professor

Considerámos importante apostar no desenvolvimento da autonomia dos nossos alunos. Tendo em conta que estes eram alunos de 5º ano, achámos especialmente importante seleccionar tarefas matemáticas que os fizessem libertar da dependência do professor que trazem do 1º ciclo. A este propósito, na nossa reflexão final, Mafalda afirma que: “Se eles [os alunos] não tiverem autonomia o teu trabalho fica completamente reduzido, não é? (...) reduzido e limitado! Tens muito menos espaço de manobra para fazer coisas diferentes com os miúdos”. Esta é uma ideia que partilhamos. Fomentar a autonomia nos alunos passa por conferir-lhes um papel mais responsável permitindo que estes façam a gestão da sua aprendizagem e das actividades matemáticas. Isso permite-nos apoiar outros alunos que revelem mais dificuldades, ou mesmo para orientarmos e questionarmos com maior persistência outros grupos de trabalho dentro da sala de aula. Ter alunos mais autónomos, possibilita-nos desenvolver um trabalho diferenciado, respeitando os ritmos de aprendizagem e as dificuldades de cada um. Com base nesta ideia, Mafalda refere que:

Por exemplo, uma turma onde haja uma grande heterogeneidade, se os alunos forem autónomos, com materiais distintos, tu consegues pô-los a trabalhar sem nunca esperarem uns pelos outros, respeitando o ritmo de trabalho, e respeitando a forma como cada um tem, de concluir e chegar à tarefa, realizando-a completamente, não é? (RF)¹

Estamos conscientes de que o processo de autonomização dos alunos tem vários patamares que vão sendo alcançados ao longo da vida. No 5º ano de escolaridade, pareceu-nos importante trabalhar a dependência do professor. Isso é apontado por Mafalda:

Se eles se habituarem, e se forem regrados e se lhes for inculcando um determinado sentido de trabalho, uma metodologia de trabalho, eles vão criando alguma autonomia que vai libertando um bocado o professor, até para dar apoio a outros. (...) Se eles perceberem que não dependem sempre do professor, eles próprios vão ganhando alguma autonomia. E se lhes for inculcado que eles... Podem fazer, podem pesquisar, podem trabalhar sozinhos... Eu acho que já se consegue trabalhar, mesmo sendo no 2º ciclo, e atendendo à idade deles, que conseguem trabalhar com alguma autonomia. (RF)

Também achámos pertinente criar nos alunos diferentes hábitos de trabalho, como discutir e reflectir acerca de tarefas matemáticas apresentando conclusões. Esta, também foi uma forma de lhes abriremos horizontes, mostrando que a Matemática vai muito para além do cálculo. Mafalda refere-se a esta ideia quando afirma:

Em Matemática não se dão aulas propriamente só expositivas, onde existe trabalho que eles podem... Aulas onde eles podem perfeitamente gerir o seu tempo, seleccionar o tipo de actividades que pretendem... Outra coisa que eu achei espectacular foi, eles poderem ter a noção que podem apresentar aos colegas conclusões, ao nível da Matemática, que acho que era coisa que eles pensavam que não existia! (...) Acho que foi um trabalho que foi desenvolvendo algumas capacidades de trabalho de metodologia de autonomização dos miúdos, e que não se tem em aulas expositivas. (RF)

No final do estudo, uma das questões se nos colocou foi se era pertinente pretender desenvolver a autonomia em todos os alunos. Depois de discutirmos, chegámos à conclusão de que era importante desenvolver algum grau de autonomia nos

¹ Excertos da transcrição da Reflexão Final.

alunos, mas também nos apercebemos de que nem todos os alunos se situam no mesmo patamar do processo de autonomização. Mafalda refere-se assim a esta questão:

Se o miúdo tiver dificuldades, é muito difícil inculcar-lhe a autonomia. Ele até pode ter alguma autonomia, mas como não tem determinados conceitos adquiridos, nunca consegue avançar muito em termos de aprendizagem. E logicamente, está dependente das referências e das directrizes que o professor possa dar. Agora, uma criança que muito rapidamente adquira conceitos e tenha alguma facilidade em os aplicar, trabalha de uma forma autónoma. E, se o professor lhe for mostrando, que sempre que termina uma determinada actividade, que pode passar de imediato para outra e se lhe for dando por exemplo hipóteses, imagina, estou-me a lembrar dos caderninhos de actividades, se eles perceberem que pode ser um auxílio para os pôr a trabalhar e a fazer exercícios diferentes, eles quase que autonomamente os vão fazendo. (RF)

Em suma, um aluno que demonstre dificuldades na aprendizagem da Matemática, poderá adquirir alguma autonomia, mas esta ficará aquém da de outros alunos que conseguem mobilizar mais facilmente conhecimentos matemáticos, levando-os a tomar decisões mais rápidas e eficazes na resolução dos problemas que vão surgindo.

Organização e realização de tarefas que desenvolvam a autonomia

A gestão curricular que fizemos levou-nos a questionar bastante, não só as tarefas e o tipo de tarefa mais adequado, mas também a nossa própria prática pedagógica. Para além de abordarem conteúdos matemáticos, as tarefas deveriam ter algum grau de abertura, que permitisse aos alunos definirem os seus próprios caminhos sem estarem dependentes do professor. Foi nossa preocupação diversificar, o mais possível, o tipo de tarefas a levar para a sala de aula e proporcionar aos alunos diferentes experiências de aprendizagem. Tendo por base as minhas participações no ProfMat, num círculo de estudos sobre tarefas de investigação e as discussões e reflexões com o meu orientador, optámos por seleccionar e experimentar tarefas de exploração/investigação, um projecto e tarefas mais estruturadas. Embora Mafalda nunca tivesse realizado tarefas de exploração/investigação nem projectos em Matemática, aceitou participar nesta experiência, dada a sua abertura em repensar as suas práticas. As tarefas mais abertas foram seleccionadas com o objectivo de dar mais

liberdade de acção aos alunos, levá-los a discutir e a reflectir sobre as diferentes actividades matemáticas, enquanto que as tarefas mais fechadas tinham como objectivo principal sistematizar e consolidar conceitos já abordados.

Quando seleccionávamos, idealizávamos ou reformulávamos uma tarefa, a nossa principal preocupação eram os alunos – as suas características em termos de aprendizagem e o que poderiam adquirir e/ou desenvolver com a actividade matemática a realizar. A forma como pensámos as tarefas, é assim descrita por Mafalda:

É importante antes de tu realizares a tarefa pensares o que é que eu pretendo desenvolver no miúdo? Pretendo desenvolver A, B ou C. A partir daí, tu pensas, para eu desenvolver, ou para que eu desenvolva uma determinada competência eu tenho que recorrer a esta ou a outra actividade para que se desenvolva uma determinada competência, não é pegar num exercício para depois ver o resultado. (...) Ou fazer ao contrário, o que é que eu pretendo desenvolver e o que é que se adequa para que ele desenvolva. Isto é fundamental. (RF)

Na nossa gestão curricular, a tarefa e o papel do professor assumiram papéis fundamentais. Embora a tarefa seja o ponto de partida para uma boa abordagem matemática, o professor é uma das chaves importantes para o seu sucesso. Este facto é realçado num dos momentos da nossa reflexão:

R: Nós somos adultos e sabemos que somos nós que decidimos para onde é que o caminho tem que ir. Apesar de eles terem, principalmente nas tarefas de investigação e no projecto ser demasiado... ser um pouco aberto e eles escolherem caminhos, temos que ter essa capacidade de poder orientar as coisas.

M: Nunca nos abstermos, e isso, eu achei fundamental do papel orientador que temos. Anulado por vezes, não é, [pelas solicitações e dificuldades dos alunos em avançar] mas uma postura orientadora sempre, sempre, sempre. (RF)

Mafalda reforça ainda esta ideia referindo que: “As tarefas têm um papel muito importante, mas também dependem muito da pessoa que está do outro lado”. Para além do papel que o professor tem na condução e discussão da tarefa, o interesse e empenho dos alunos também é um factor importante para que esta tenha sucesso e que seja cumprido o objectivo para que foi seleccionada.

As tarefas que seleccionámos ao longo do estudo tinham como propósito fazer com que os alunos avançassem tomando as suas próprias decisões, discutindo e reflectindo, sem que fosse necessária, constantemente, a pequena sugestão do professor. Pensamos que esta vertente foi conseguida, não por todos os alunos, mas por uma parte que consideramos significativa. Progressivamente, foi notória a forma como os alunos foram perdendo a dependência do professor. Ambas notámos e discutimos este facto ao longo das nossas reuniões quinzenais:

Nesta tarefa tanto eu como a Mafalda desempenhamos um papel de moderadoras da aprendizagem. Apesar de sermos requisitadas por alguns alunos, a necessidade de validação do professor face ao que fazem, vai diminuindo. Notámos que os alunos já vão percebendo melhor o papel que desempenham nos diferentes tipos de tarefas que levamos para a sala de aula, reforçando a posição do professor apenas como moderador. (R3)²

Esta decrescente independência dos alunos levou-os a agruparem-se mais e a discutirem com maior empenho as tarefas propostas. A propósito disto, Mafalda dá um exemplo que ilustra esta nossa opinião:

Por exemplo, já não me solicitavam com tanta frequência. Tive, pode dizer-se assim, uma aula descansada. Porque, todo o trabalho tinha sido preparado previamente, também eles já tinham ganho hábitos de trabalho, de organização, já tinham percebido que se podiam organizar em termos de grupo, e não houve propriamente miúdos individualizados no trabalho final. (RF)

Em primeiro lugar vinha a escolha e adequação da tarefa àquilo que pretendíamos desenvolver ou abordar na aula e só depois pensávamos no tipo de material que precisávamos para a sua realização. Como refere Mafalda:

Nunca a tarefa se pôs em causa por não termos recursos materiais. Porque nós dividimos sempre e trabalhamos sempre, à partida, nunca contando muito com os materiais existentes, mas sempre com aqueles que podíamos programar. E eu acho isso fundamental. Aliás nunca deixámos de realizar a tarefa porque achámos logo à partida ah, não, para este tipo de conteúdo não há na escola x material que considero importante. Nunca se pensou assim. Repara bem, nós partimos sempre de, o que eu quero fazer nesta tarefa. Não sei quantos passatempo, não sei quantos... Passatempos então, não existia nenhum na escola e isso

² Reflexão quinzenal número 3.

nunca foi impeditivo. E nós construímos sempre tudo. Portanto, não podemos dizer que recursos materiais fossem muitos, mas não foi por aí que nós não deixámos de realizar as tarefas que nós criámos. (RF)

Outro aspecto importante desta organização e realização de tarefas é o facto de ambas prepararmos uma tarefa e de reflectirmos, por vezes de forma informal, acerca da metodologia usada pela primeira de nós a aplicar a tarefa, sem deixar de gerir o nosso espaço de sala de aula tomando as decisões que nos pareciam mais adequadas ao momento: "Nós apenas lemos a tarefa e interpretámos questões de português. Mafalda distribuiu os materiais pelos os alunos. Eu decidi disponibilizar numa mesa onde cada grupo era responsável por os ir buscar" (R4). Muitas vezes essas decisões eram contrárias à reflexão informal que fizemos, mas eram alvo de nova análise e reformulação quando posteriormente reflectíamos sobre toda a actividade.

Condições e recursos

Reflectindo acerca do trabalho desenvolvido ao longo deste estudo, pensamos que a colaboração foi a condição fundamental para que a organização e realização de tarefas que desenvolvam a autonomia fosse mais rica. Achamos que houve três condições fundamentais que contribuíram para o sucesso da colaboração: (i) o facto de mantermos boas relações pessoais, (ii) de termos criado dinâmicas de trabalho produtivas, que por sua vez (iii) nos levaram sistematicamente a discutir, reflectir e a avaliar o trabalho que desenvolvemos.

Tudo passou demasiado rápido. Analisando o trabalho de colaboração, houve aspectos que achámos importantes e que possibilitaram a gestão curricular que fizemos e o nosso crescimento e enriquecimento profissional. Eu e Mafalda, considerámos importante haver empatia entre ambas e o facto de partilharmos a mesma visão do que é o ensino e do que é ensinar. Esta é a primeira condição referida por Mafalda para o bom funcionamento do trabalho de colaboração. Manifesta isto quando afirma que:

Primeiro, os professores que trabalham neste tipo de trabalho devem-se dar muito bem em termos trabalho. Estou a falar em termos de trabalho. Depois, terem a mesma linha de seguimento. E o que é que eu quero dizer com a mesma linha de seguimento é, terem a mesma perspectiva em termos de ensino, terem a perspectiva que o ensino não é igual para todos, que cada um tem um ritmo diferente, que cada um

tem uma perspectiva diferente, que são miúdos com autonomias e vivências e que trazem só, por si, coisas completamente distintas. É muito importante que os professores que trabalham e que desenvolvem este tipo de trabalho tenham essa noção. (RF)

Outra condição que viabilizou este trabalho foi a não existência de hierarquias entre nós, onde a sinceridade e a crítica foram sempre encaradas como algo construtivo e susceptível de mudança. Mafalda ilustra esta ideia ao afirmar que:

Não, não houve hierarquias. Partimos sempre da mesma base de trabalho, nunca ninguém sabe tudo, vamos trabalhar a dois. E isso é fundamental. Há outra coisa que eu acho. É a pessoa não ter medo de dizer, ao outro, aquilo que pensa, independentemente do eco que faça ou não. E o outro aceitar, não como uma crítica destrutiva, mas sempre como uma forma de melhorar a sua postura de trabalho em relação aos alunos. Sempre na perspectiva do aluno, sempre na perspectiva de ser um melhor professor. E isso acho fundamental. Quando nós partimos da mesma base, não há, eu sou, eu digo, tu executas. É a base fundamental para um bom trabalho. (RF)

Sermos postas em causa, não só por nós mesmas, mas também pelos outros, pode criar em nós conflitos pessoais difíceis mas importantes e que nos levam a reflectir e a auto-avaliarmo-nos. Não ter medo da crítica e discutir ideias foi a nossa postura ao longo de um ano de trabalho de colaboração. Mafalda refere-se assim à importância do trabalho de colaboração e da discussão:

Se estás a trabalhar sozinha e isolada. Não há discussão. O que é que correu bem? O que é que correu mal? Enquanto tentaste? Vamos lá ver? Então e agora? Fizemos assim, está correcto? Não, não, não comigo não foi assim! Ah, mas eu trabalhei de outra forma! Se calhar era melhor irmos por aqui! Acho que é deste tipo de discussão que nasce depois a evolução de um trabalho deste género. (RF)

Partilhando a mesma opinião, também considero que nos ajudámos mutuamente questionando, de forma positiva, as nossas práticas pedagógicas:

Do meu ponto de vista, acho importante reflectir sobre estas coisas. São exactamente as directrizes que uma poderia dar à outra para implementar uma determinada tarefa que ainda não tivesse feito. E serve um bocado como um espelho para uma nova tarefa, ou seja, da próxima vez temos sempre como ponto de referência, coisas que sucederam e que podem ser melhoradas. (RF)

Discutir, reflectir e avaliar as tarefas e todo trabalho desenvolvido dentro e fora da sala de aula, foi muito positivo permitindo-nos reajustar, sempre que necessário, quer as tarefas, quer a sua realização na sala de aula. Este trabalho conjunto reflecte-se na eficácia com que desenvolvemos a nossa prática pedagógica e nas aprendizagens que proporcionamos aos nossos alunos. Este foi outro dos aspectos que valorizámos. Mafalda realça mais uma vez, a importância da discussão:

Não só à *posteriori* como antes, quando se faz a preparação em grupo, que se faz a discussão a dois, quando um considera que é melhor ir por um caminho e o outro pelo outro, da discussão das ideias diferentes, nasce um ponto de equilíbrio, que eu acho que é fundamental. (...) Outra coisa, que eu achei fundamental foram os registos que se foram fazendo, até aí. Por exemplo, eu fui tomando notas, tirando apontamentos. Porque achei que era fundamental. E houve alturas em que eu mudei determinado tipo de estratégias, porquê? Porque pensei, ah, não preciso porque... Mas a Renata fez assim, se calhar vou experimentar. Está melhor. Não! Faço de outra maneira. E isso não só valoriza o trabalho do próprio professor, como depois se reflecte na aprendizagem dos miúdos. (RF)

Os momentos de discussão e reflexão, permitiram-nos organizar com maior consistência o nosso trabalho e de pensar muito acerca das tarefas e daquilo que pretendemos que desenvolvam, não só ao nível de conceitos, mas também da autonomia dos alunos. Isto é explícito na descrição que Mafalda faz da discussão que teve com os seus alunos, acerca da auto-avaliação da disciplina de Matemática:

E achei, tinha por exemplo, comparativamente ao início do ano, tinha uma turma muito mais autónoma e quando fizemos a auto-avaliação no final, e eu perguntei o que é que eles tinham achado que correu melhor ou correu pior, eles disseram muita coisa boa ao nível da Matemática. Exactamente, se calhar por isso, porque tiveram muita diversidade, mas também porque eu tive a sorte de poder discutir com outra pessoa o que é que eu estava a dar, ou o que é que eu podia fazer melhor. E não estava isolada, sozinha. Acho que é fundamental. (RF)

Ainda, relativamente à reflexão, ambas consideramos que esta foi fundamental para a reformulação e aperfeiçoamento da gestão curricular. De salientar que, o facto de reflectirmos tendo por base um conjunto de tópicos, nos facilitou a discussão sistemática e por vezes até espontânea de aspectos que nós poderíamos passar ao lado se

esta reflexão não tivesse algum grau de estruturação. À volta desta ideia, Mafalda e eu mantivemos o seguinte diálogo na nossa reflexão final:

M: Outra coisa que eu achei fundamental, peço desculpa interromper-te. O nosso hábito de reflectir já era tão grande que eu não sei se te apercebeste que, mesmo não sendo altura de reflexão [reuniões quinzenais], nós aplicávamos uma determinada actividade e no intervalo: olha, a mim correu-me assim. Aconteceu assado. Olha, fiz assim, peguei assim, fiz doutra forma e isso é fundamental. O hábito de reflexão foi de tal ordem inculcado que já era espontâneo. E isso, eu acho muito importante.

R: Eu acho que foi importante. Outra coisa que eu acho importante, é que às vezes fazem-se estes tipos de trabalho, dadas as circunstâncias [teses e outros trabalhos de investigação], mas acho que isto já era um trabalho que já tinha uma duração, se calhar não era tão organizado como o que fizemos este ano mas, não é? já vinha numa linha de continuidade de três anos de trabalho em que, (...) se calhar faltava-lhe, para ser mais eficaz, faltava-lhe um pouco mais de orientação, que foi o que tivemos este ano. Com uma linha muito mais direccionada. E sentar e falar.

M: Sentar falar, escrever e ter o hábito de dizer assim, vamos sempre por estes pontos. Então vamos reflectir, ao nível das atitudes e valores, ao nível do professor, ao nível... como nós fizemos este ano. Porque efectivamente nós já trabalhávamos em grupo, não de uma forma tão organizada e isso é muito importante, a organização.

R: Também para nos direccionar para pontos mais concretos.

M: Não ser assim propriamente, olha como é que te hei-de dizer... correu bem, correu mal só por dizer. Podemos até focar determinados pontos, mas não há uma sistematização tão eficaz tão concreta. Este ano não. Este ano, nós reflectíamos sobre os mesmos pontos. O que é que correu bem, o que é que correu mal, como é que eu estive, como é que ... e nós fomos ao longo do ano notando uma evolução. Não só do trabalho do professor, mas também do trabalho dos alunos.

Mafalda considera que para este tipo de gestão curricular os factores "humanos foram fundamentais. Depois os materiais. É assim, [os factores materiais] também, mas lá está, foram divididos a dois e facilitou muito porque senão é complicado trabalhar". Na minha perspectiva, a relação de trabalho que se gerou entre nós foi fulcral para que pudéssemos ultrapassar a quantidade de trabalho com que nos deparámos e as angústias e ansiedades que surgiram ao longo do ano. Na nossa opinião, "a Internet, mais

propriamente o correio electrónico, foi um recurso importante para a troca de materiais” (RF), isto porque era através de correio electrónico que enviávamos as tarefas que cada uma seleccionava, ou construía, para que depois as pudéssemos discutir nas nossas reuniões de trabalho.

Apesar de acharmos que os recursos materiais foram importantes, o facto de não existirem na escola os recursos necessários à realização de uma determinada tarefa, nunca nos impediu de a realizar. Isto porque sempre dividimos trabalho entre nós, umas vezes programado em conjunto, outras éramos nós por iniciativa individual que construíamos uma tarefa e enviávamos por correio electrónico para discussão. Um trabalho desta natureza, feito apenas por um professor, no nosso entender, é muito complicado porque requer muito tempo e perde-se a componente fundamental da discussão e reflexão. Mafalda ilustra esta ideia referindo que:

Fazer este tipo de trabalho individualmente, é quase humanamente impossível porque requer um grande trabalho ao nível de realização, de preparação de actividades, fichas, passatempos, jogos, tarefas de investigação. Exige por parte do professor, uma grande disponibilidade de tempo. Se for trabalho feito a dois, ou a duplo, as tarefas são divididas e são realizadas por todos, e acho que é aí que está... Pronto, que eu acho que ganha. (RF)

Esta nossa gestão curricular foi facilitada pelo facto de trabalharmos em colaboração. Pensar, discutir, decidir, reflectir e reformular a duas, minimizou a sobrecarga de trabalho e proporcionou-nos momentos muito interessantes e enriquecedores, do ponto de vista pedagógico.

O significado do trabalho realizado, na nossa prática pedagógica

O trabalho de colaboração que desenvolvemos este ano lectivo, permitiu-nos, sem dúvida, mudar e melhorar a nossa prática pedagógica. Experimentámos novas tarefas, mudámos estratégias, criámos o hábito de discutir e reflectir com maior frequência e organização e, aprendemos ao observar de forma intencional e sistemática o trabalho realizado pelos alunos nas diferentes experiências de aprendizagem. O facto de desenvolvermos trabalho de colaboração, também nos permitiu conduzir o trabalho dos alunos com muito mais segurança. A propósito disto, Mafalda manifesta que:

Não foi difícil porque, vou referir de novo, trabalho a dois, isso facilita a vida. (...) E estava tudo muito bem estruturado, tudo muito bem planificado. Como havia uma planificação quase exaustiva antes e, uma preparação das actividades, não foi difícil a seguir, a realização. (RF)

Como consequência do trabalho de colaboração, Mafalda afirma que cresceu profissionalmente, tendo adquirido o hábito de se auto-avaliar com maior frequência:

[Passei] por exemplo, a avaliar muito mais. A ponderar a minha postura dentro da sala de aula. Tentar tirar dos meninos uma reacção quase sistemática, deixa ver se eles perceberam, será que estão a entender o que eu estou a dizer? Fui-me colocando muito mais em causa, (...) tendo em conta a reacção deles. Até porque fui sendo alertada para isso ... para avaliar a minha prática pedagógica, embora eu nunca me tenha gostado de colocar como o supra sumo dentro da sala de aula, sem ser posta em questão, senão não tinha aderido a este tipo de trabalho. Mas a nível profissional cresci muito mais. (RF)

Partilhando da mesma opinião, penso que:

Essa auto-avaliação, eu acho que é realmente importante. E, no meu caso, e também mudei muitas vezes a prática por ter reflectido contigo sobre coisas que tinham corrido menos bem na tua aula e eu acabei por fazer como tu dizias. Acabei por ver que, sim senhor, ia melhor e outras vezes que nem tanto. Mas eu acho que esta reflexão é importante. Ter um ponto de comparação, independentemente da diferença das turmas, ter um ponto de comparação entre o trabalho que uma faz e o trabalho que cada uma tem, no seu estilo, apesar de haver diferenças. (RF).

Do meu ponto de vista, este tipo de trabalho é importante. A este propósito, referi na reflexão final:

... Não só para o crescimento profissional de que tu [Mafalda] falaste mas também para o poder reformular. De certeza que para o ano, quando fores, se trabalharmos em conjunto e voltarmos a implementar a mesma tarefa, de certeza que a condução é diferente, e as reformulações que vamos fazendo. (RF)

A mudança de práticas foi uma consequência directa do trabalho de colaboração, para além de discutir, reflectir e de nos auto-avaliarmos de uma forma sistemática. A

mudança, pode não ser visível no imediato mas fornece-nos indicações importantes para situações futuras.

Por vezes, estas mudanças podem criar conflitos pessoais onde sejam postas em causa concepções acerca do tipo de trabalho que desenvolvemos, e as quais temos dificuldade de abandonar ou ampliar, colocando-nos, por isso, novos desafios. No entanto, consideramos que este foi um dos aspectos positivos do trabalho realizado. Por exemplo, Mafalda nunca tinha levado para a sala de aula uma tarefa de investigação:

Mudei e penso que nalgumas foi para melhor. (...) *À posteriori* eu fazia a avaliação contigo e era aí que eu fazia a minha auto-avaliação e dizia não, não, olha é melhor mudar aqui ou mudar ali, porque (...) se exactamente com mesmo tipo de actividade, está bem que os miúdos são diferentes, mas, se houve um sucesso aqui ou ali se calhar não estás a fazer melhor. É melhor mudar aqui ou ali. E aí eu cresci muito. E depois, para além de crescer aí, foi na variedade em termos de actividades. Por exemplo, eu nunca tinha feito, ao nível da Matemática, actividades de investigação. (...) Trabalho autónomo [tarefas estruturadas] sim. Tarefas de investigação nunca. E por exemplo, percebi que os miúdos crescem em termos de autonomia de trabalho muito mais. E a esse nível eu cresci muito como professora. Nem me passaria pela cabeça que no 5.º ano eu pudesse dar aos miúdos uma actividade de investigação. Eu não sei se tu te recordas, quando tu fizeste a proposta de fazermos uma actividade de investigação, eu fui muito céptica, porque eu não estava a ver. Coitada então! (RF)

Realizar trabalho de projecto, com a sua metodologia própria, também foi novidade para Mafalda. Eu própria, embora já tivesse ouvido muito acerca do assunto, nunca o tinha posto em prática. Mafalda tinha por hábito desenvolver conceitos de Estatística recorrendo a um trabalho escrito muito estruturado e eu, resumia o meu trabalho às propostas dos manuais escolares, pois não me sentia segura para realizar um projecto, sem que tivesse oportunidade para partilhar opiniões e sugestões. Por vezes, é preciso que alguém dê o primeiro passo.

O trabalho de colaboração, deu-nos mais segurança na condução do trabalho dos alunos, reflectindo-se posteriormente na satisfação e na organização que estes demonstraram ter ao longo do projecto. A utilização do Excel, já não era novidade para nós, pois já o tínhamos feito aquando da abordagem de conceitos de Proporcionalidade Directa num dos anos em que leccionámos o 6º ano de escolaridade. A propósito da condução do projecto, Mafalda refere que:

M: Por exemplo, era engraçado ver este ano, e foi engraçado os teus miúdos, por exemplo, ao nível do Excel, já tinham algumas noções e os meus não, coitadinhos, partiram do zero. Eu tinha miúdos que mexiam no computador muito mal. Eu tinha que estar a dizer o que é que era, onde faziam clique, onde é que... A evolução deles foi simplesmente espectacular. E era engraçado que eles vinham para a aula logo com a perspectiva que iam fazer um trabalho diferente. E até a perspectiva de eles verem a Matemática quando, por exemplo, nós quando falámos na Estatística fizemos o balanço, como é que correu, como é que não coreu e eles disseram que deram a Estatística e quase não se aperceberam. Porquê? Porque foi um trabalho feito que se pegou com inquéritos, com aplicação dos inquéritos, organização de dados, mas tudo muito concreto. Muito dirigido, não só da minha parte mas até da parte deles, com trabalho muito bem organizado. Já com um bom trabalho de grupo e que se não fosse este tipo de orientação era completamente impossível. E sempre a estabelecer orientação contigo. Isso é fundamental. (RF)

Como balanço final, ambas achámos positiva a experiência. Mafalda afirma que “em relação ao trabalho desenvolvido faço um balanço muito positivo, não só em termos daquilo que foi dado, eu não estava a perspectivar que fôssemos tão longe” (RF). Como já referi anteriormente, Mafalda faz também um balanço positivo no que respeita ao crescimento profissional. Também eu própria me senti a crescer profissionalmente, uma vez que já trabalhávamos colaborativamente, mas não de uma forma tão organizada e sistemática.

Quanto aos aspectos negativos, realçamos o tempo que gostaríamos de ter tido para desenvolver, por exemplo, mais tarefas de investigação, e para realizar algumas conversas formais que, por vezes, por motivos de força maior, não se puderam realizar. Mafalda ilustra esta ideia e foca uma questão fundamental, a dificuldade da continuidade, principalmente das turmas e do trabalho de colaboração, pois não pertencemos ao quadro de nomeação definitiva da escola:

Aspectos negativos o tempo. Tivemos pouco tempo e passou a correr. Pois foi muito trabalho. Não considero que tenha sido aí o aspecto negativo, nem pouco mais ou menos, ficámos com muito material, mas o tempo esteve contra nós deveríamos de ter, por exemplo, eu acho que um trabalho destes deveria de ter continuidade e para o próximo ano deveríamos de estar com as mesmas turmas, ter uma continuidade em termos de trabalho. Trabalhem as mesmas duas pessoas e isso, nós sabemos que é difícil. É impossível. (RF)

No próximo ano lectivo, o facto de ficarmos em escolas diferentes não nos impedirá de seleccionar, discutir e trocar tarefas, bem como discutir e reflectir acerca da nossa prática pedagógica. Este foi um trabalho que deixou uma porta aberta para futuras colaborações, uma vez que consideramos a experiência muito positiva.

Síntese

Sendo a autonomia dos alunos, um objectivo a atingir, era importante perceber o que entendem por autonomia as professoras envolvidas no estudo. Conscientes de que o processo de autonomização dos alunos possui vários patamares que se vão alcançando ao longo da vida, nesta fase da aprendizagem dos alunos, os professores relacionam a autonomia com a não dependência do professor e a criação de hábitos de trabalho que permita aos alunos fazerem a gestão da sua aprendizagem de forma responsável. Embora seja importante tentar desenvolver a autonomia dos alunos, nem todos conseguem situar-se no mesmo patamar deste processo. Alunos com maior facilidade em mobilizar conhecimentos matemáticos, mais facilmente tomam decisões autonomamente para avançar e resolver problemas, do que alunos que manifestem grandes dificuldades e insegurança em prosseguir na aprendizagem.

Ao longo deste estudo, toda a gestão curricular do 5º ano de escolaridade na disciplina de Matemática teve por detrás um trabalho de colaboração que exigiu das professoras muito trabalho, discussão e reflexão. Organizar e realizar tarefas que desenvolvessem a autonomia dos alunos levou-as a questionar frequentemente não só as tarefas e o tipo de tarefa mais adequado, como também a prática pedagógica de cada uma.

As tarefas assumem grande importância na aprendizagem, pois é através delas que se fazem boas ou más abordagens dos conceitos matemáticos. No entanto, o papel do professor na realização, condução e discussão da tarefa é fundamental para o sucesso desta, embora o interesse e empenho dos alunos sejam igualmente factores importantes a considerar. As tarefas realizadas foram pensadas, seleccionadas e reformuladas, tendo em conta o tipo de aluno a que se destinavam, o conceito matemático que se pretendia abordar, o seu grau de abertura e a experiência de aprendizagem que se poderia proporcionar. Privilegiámos a diversidade de tarefas. A escolha de tarefas estruturadas

teve como objectivo principal sistematizar e consolidar conceitos e não propriamente desenvolver a autonomia dos alunos.

Relativamente às condições e recursos necessários à realização de tarefas que desenvolvam autonomia nos alunos, é de realçar a importância do trabalho de colaboração. Para que esta metodologia de trabalho fosse bem sucedida, foram indispensáveis três condições: o haver boas relações pessoais entre os pares; o se ter criado dinâmicas de trabalho; e a discussão, reflexão e avaliação do trabalho desenvolvido. As boas relações pessoais foram importantes na medida em que não se criaram hierarquias entre os parceiros de trabalho, havendo assim espaço para partilha de ideias e críticas construtivas. As dinâmicas de trabalho criadas foram fundamentais para que se criassem momentos de discussão, reflexão e avaliação não só das tarefas mas também de toda a prática pedagógica. Discutir, reflectir e avaliar com alguma frequência, permitiu reformular e reajustar, sempre que necessário, tarefas, práticas e organizar com maior consistência e segurança toda a gestão curricular, não perdendo de vista os nossos objectivos iniciais. O facto da reflexão estar organizada por tópicos facilitou a discussão de ideias e contribuiu para a criação de rotinas de reflexão que por vezes surgiam espontaneamente.

Relativamente aos recursos necessários, é de salientar a divisão de trabalho que foi feita entre as professoras, o correio electrónico e todo o material necessário à concretização das diferentes tarefas. De referir que, nunca se inviabilizou a realização de uma tarefa pelo facto de não existir material na escola. Este sempre foi idealizado e construído pelas professoras.

Neste estudo, o trabalho de colaboração teve um papel importante na gestão curricular e na mudança de práticas pedagógicas. O trabalho a pares, permitiu dividir, muitas vezes, a sobrecarga de trabalho, atenuar angústias e ansiedades face a situações que ocorrem na prática diária, orientar com maior segurança o trabalho dos alunos e experimentar tarefas e metodologias novas, como foi o caso das tarefas de exploração/investigação e do projecto. A discussão, reflexão e avaliação conjunta, passou a ser mais intensa e sistemática e permitiu uma maior riqueza na reformulação e reajuste de práticas e até crescer profissionalmente.

Capítulo XII

Conclusões e recomendações

Este capítulo começa por apresentar uma síntese do estudo, após o que indica as principais conclusões obtidas. De seguida, apresenta uma reflexão crítica acerca do estudo e por fim, um conjunto de perspectivas para trabalho futuro.

Síntese do estudo

Este estudo visa compreender em que medida o ensino da Matemática baseado em tarefas com diferentes graus de estruturação pode contribuir para desenvolver a autonomia dos alunos. Para analisar esta problemática é necessário ter em conta dois domínios (i) o professor como profissional que questiona as suas opções metodológicas, tendo em consideração os diferentes contextos com que se depara, nomeadamente, a diversidade de alunos, os recursos disponíveis e a possibilidade de trabalhar colaborativamente com outros colegas; e (ii) o aluno e a aprendizagem, em especial a eficácia de metodologias de trabalho na disciplina de Matemática que fomentem a sua autonomia na aprendizagem, de forma a torná-los matematicamente competentes.

Do objectivo principal deste estudo, tendo em conta os domínios anteriores, emergem duas questões: (i) Que efeitos tem a realização de tarefas, com diferentes graus de estruturação, na relação dos alunos com a Matemática, na sua aprendizagem desta disciplina e no desenvolvimento da autonomia? e (ii) Que condições e recursos se revelam importantes para o professor organizar e realizar tarefas que fomentem a autonomia nos seus alunos?

Este estudo é uma investigação sobre a minha própria prática, que assenta num trabalho de colaboração com outra professora. Foi realizado numa turma de 5º ano de escolaridade na disciplina de Matemática a meu cargo, onde assumi um papel de observadora participante. Para esta investigação foram seleccionados quatro alunos para estudos de caso. A recolha de dados foi realizada com recurso a diversos instrumentos, nomeadamente entrevistas, diários de bordo e documentos de reflexão produzidos ao longo do ano lectivo de 2003/04. A análise de dados foi realizada caso a caso, recorrendo à interpretação do conteúdo dos diferentes instrumentos.

Conclusões

Apresento, neste ponto, o que este estudo evidencia relativamente à relação dos alunos com a Matemática, à aprendizagem, ao desenvolvimento da autonomia, bem como as condições e recursos necessários para a realização deste tipo de trabalho.

1. Relação dos alunos com a Matemática. Para a maioria dos alunos, falar de Matemática é falar de cálculo. Revelam, assim, uma visão redutora da disciplina. Neste estudo, Alexandre, Vera e Susana não fogem à regra e enquadram-se dentro desta perspectiva. Por outro lado, Catarina demonstra ter uma concepção um pouco diferente da dos colegas, associando frequentemente a Matemática à resolução de problemas.

No final do estudo, a maioria dos alunos consegue falar de Matemática de forma diferente. A excepção é Alexandre, que continua associar a Matemática ao cálculo, acrescentando apenas alguns dos conteúdos abordados mais recentemente. Para os restantes alunos, falar de Matemática não é falar só de cálculo, mas sim de uma multiplicidade de aprendizagens, onde surgem novos conteúdos matemáticos abordados e algumas das tarefas realizadas na aula.

A visão que os alunos têm da Matemática e a sua relação com a disciplina, advêm das experiências matemáticas e culturais que estes vivenciaram. Deste ponto de vista, considero que a realização de tarefas com diferentes graus de estruturação, utilizadas durante o ano lectivo, constitui um aspecto positivo na modificação das concepções da maioria dos alunos. Esta mudança influenciou a sua atitude face à disciplina, manifestando-se gradualmente na forma como os alunos aderem, se empenham e reflectem acerca das diferentes tarefas matemáticas.

2. Aprendizagem da Matemática. A maioria dos alunos tem uma concepção quantitativa da aprendizagem, considerando que o objectivo principal é obter respostas certas. No final do estudo, depois de terem contactado com diferentes tarefas matemáticas, Alexandre, Susana, Vera e Catarina manifestam estar conscientes de que a aprendizagem da Matemática não passa só pela apreensão de conteúdos mas também pelo desenvolvimento de algumas capacidades.

Nas tarefas estruturadas, Susana e Catarina dão ênfase ao trabalho de grupo, enquanto que Vera e Alexandre reconhecem que aprenderam de forma mais lúdica e divertida. Nas tarefas de exploração/investigação, Alexandre refere apenas que apreendeu conteúdos. Vera, Susana e Catarina realçam a importância que teve a

discussão de ideias dentro dos grupos e a necessidade de tirar conclusões e justificá-las. No projecto, Susana refere que aprendeu a fazer gráficos em computador e, mais uma vez, dá importância ao tirar conclusões; Alexandre percebeu melhor algumas atitudes manifestadas pelos elementos do grupo onde se inseria; Vera fala da aquisição de aprendizagens ao nível de conteúdos e de outras de carácter mais geral; e, finalmente Catarina admite ter aprendido, mas não consegue especificar o quê.

Todos os alunos encontram vantagem na diversidade de tarefas com diferentes graus de estruturação, pois em todas admitem ter realizado aprendizagens diferentes e diversas. Susana não elege nenhuma tarefa como a melhor para aprender Matemática, mas partilha a opinião de Catarina e Vera que referem que aprendem bem Matemática quando fazem exercícios rotineiros. Estas últimas preferem tarefas estruturadas, pois, segundo elas, ajudam a estudar Matemática. Alexandre tem uma opinião diferente – prefere aprender Matemática através de projectos. No entanto, não consegue identificar nenhuma das aprendizagens que fez no projecto que realizou.

Aprender Matemática não passa só por memorizar, reproduzir ou aplicar um conjunto de conceitos matemáticos. É importante desenvolver nos alunos um conjunto de atitudes e capacidades, que os leve a ser críticos, a discutir, a reflectir e a comunicar as suas ideias matemáticas. Deste ponto de vista, a realização de tarefas com diferentes graus de estruturação, proporcionou experiências matemáticas diversificadas aos alunos e levou-os a realizar aprendizagens para além da apreensão dos conteúdos matemáticos. Apesar de reconhecerem isto, a maioria dos alunos, prefere exercícios rotineiros como forma de aprender Matemática.

3. *Desenvolvimento da autonomia.* A autonomia é uma competência que se vai adquirindo ao longo da vida. Antes de iniciar qualquer tipo de gestão curricular que pretenda desenvolver a autonomia dos alunos, é importante reflectir acerca do sentido que a autonomia faz para cada um dos professores. Assim, consideramos que o processo de autonomia dos alunos possui vários patamares, que se vão alcançando ao longo da vida. Nesta fase da aprendizagem dos alunos, as professoras relacionam, como já foi referido, a autonomia dos alunos com a não dependência do professor e a criação de hábitos de trabalho que permitam aos alunos fazerem a gestão da sua aprendizagem de forma responsável.

Neste estudo foram analisadas as atitudes e comportamentos dos alunos face a cinco indicadores – responsabilidade, escolhas de estratégias, selecção de recursos, definição de objectivos e auto-avaliação. Verificou-se que, no que respeita à

responsabilidade, todos os alunos que participam no estudo, a associam ao cumprimento de tarefas. Também todos admitem ter sido responsáveis tendo cumprido as tarefas que lhes foram incumbidas, à excepção de Alexandre que, apesar de não o admitir, por vezes, também manifestou atitudes responsáveis.

Todos os alunos escolheram estratégias, embora demonstrem alguma dificuldade em as descrever. As suas escolhas foram mais visíveis nas tarefas menos estruturadas, incidindo mais sobre estratégias de trabalho e de resolução de problemas tanto de Matemática, como de cariz mais organizacional.

Relativamente aos recursos, também demonstram dificuldade em descrever a selecção que fizeram nas diferentes tarefas que realizaram. Todos reconhecem ter seleccionado recursos apenas no projecto, à excepção de Catarina, que também refere que os seleccionou em aulas onde trabalhou Geometria.

Na generalidade, todos os alunos definem os seus objectivos de aprendizagem com alguma dificuldade, embora refiram que é uma tarefa fácil. Os alunos utilizam a redacção do objectivo de aprendizagem como forma de justificar as suas aprendizagens. Assim, Alexandre escreve-o de forma pouco sintética e sem referência a conteúdos matemáticos abordados na aula, restringindo o seu objecto à justificação daquilo que aprendeu. Vera e Catarina fazem uma redacção do objectivo da aula, centrado nas suas aprendizagens, demonstrando pouca capacidade de abstracção relativamente às abordagens gerais. Apenas Susana define objectivos de uma forma concreta, utilizando tempos verbais, onde está implícita a acção do aluno na aprendizagem.

Quanto à auto-avaliação, é de se salientar a capacidade crítica que os alunos demonstram ter, relativamente ao seu papel. Todos gostam de se auto-avaliar, à excepção de Vera que, inicialmente encara a auto-avaliação como algo desmotivante, mas que, posteriormente revela preferência pela auto-avaliação escrita, por a considerar importante para a melhoria da aprendizagem da Matemática. Todos os outros alunos partilham esta última opinião. De salientar que Alexandre nem sempre manifesta coerência na auto-avaliação que faz.

Alexandre, Vera, Susana e Catarina gostam de discutir e reflectir em grande grupo acerca das tarefas matemáticas e do seu empenho em cada uma delas. Para eles, esta é uma boa forma de esclarecer dúvidas, confrontar ideias e ampliar os seus conhecimentos.

Considerando os indicadores anteriormente referidos, verifica-se que Susana é a aluna que mais facilmente desenvolveu atitudes autónomas na disciplina de Matemática,

manifestando-as na forma como gradualmente se envolveu no seu processo de aprendizagem. Progressivamente, foi aumentado a sua capacidade crítica, de intervenção, empenho e discussão dos assuntos relacionados com a aprendizagem da Matemática.

Alexandre foi o aluno onde foi mais difícil observar atitudes de autonomia em alguns dos indicadores considerados. Embora goste de Matemática, Alexandre não consegue modificar as suas concepções acerca da disciplina, não demonstra muita preocupação com a sua aprendizagem, envolvendo-se pouco nela, e assume nem sempre ser responsável. Demonstra dificuldade em definir objectivos de aprendizagem e em auto-avaliar-se de forma coerente.

Relativamente ao desenvolvimento da autonomia de Vera e Catarina, situo-o num patamar intermédio comparativamente a Susana e Alexandre. Penso que Vera não desenvolveu atitudes mais autónomas por ser uma aluna muito insegura e por isso sentir maior dificuldade em tomando decisões sozinha; Catarina não o terá feito talvez pela dificuldade de concentração que demonstrou, sendo-lhe difícil estruturar uma linha de pensamento que lhe permitisse avançar autonomamente.

Desenvolver a autonomia nos alunos requer uma reflexão acerca do que se entende por este conceito e da forma como se deve gerir o currículo para a promover. Sendo a autonomia dos alunos, um objectivo a atingir, verifiquei que as tarefas e o seu grau de estruturação assumem, no currículo, um papel importante. As tarefas com menor grau de estruturação, ou seja, as tarefas de exploração/investigação e os projectos, revelaram ser bons instrumentos de trabalho, capazes de influenciar a atitude dos alunos face à Matemática, à mobilização de conhecimentos e ao gosto que nutrem pela disciplina, sendo ao mesmo tempo agentes facilitadores do processo de autonomização. As tarefas pouco estruturadas transferem para o aluno maior responsabilidade na busca de conhecimentos e métodos de trabalho e, por conseguinte, leva-os a assumir um papel mais interventivo no processo de ensino-aprendizagem.

4. Condições e recursos para a organização e realização de tarefas que desenvolvam a autonomia. Neste estudo, subjacente à gestão curricular feita, está um trabalho de colaboração com outra professora. Ao longo do ano lectivo foram muitos os momentos de trabalho, discussão e reflexão acerca da melhor forma de desenvolver a autonomia dos alunos. Um dos pontos centrais de discussão e reflexão foram as tarefas a propor aos alunos. É através delas que se fazem boas ou más abordagens dos conceitos matemáticos e se desenvolvem competências específicas e transversais ao currículo. As

tarefas realizadas, foram organizadas, seleccionadas e discutidas tendo em conta o tipo de aluno a que se destinam, o conceito matemático a abordar, o seu grau de estruturação e a experiência matemática que podem proporcionar.

Tão importante como a fase da escolha da tarefa, está o papel do professor na realização, condução e discussão desta, na sala de aula. A forma como o professor introduz a tarefa, a conduz e, posteriormente, fomenta a discussão, aliada ao empenho dos alunos contribui para o sucesso da mesma. Como cada um tem uma forma muito pessoal de pôr em prática as suas metodologias de trabalho, mesmo que discutidas em conjunto, a atitude das duas professoras face à mesma tarefa levou a discussões e reflexões importantes acerca das práticas pedagógicas de cada uma, tendo daí resultado mudanças na forma como geriram a aula.

Deste modo, quanto às condições e recursos necessários, não só à realização de tarefas que desenvolvam a autonomia dos alunos, mas também a toda a gestão curricular, é de salientar o trabalho de colaboração como uma condição importante a considerar. Esta metodologia de trabalho assentou na boa relação pessoal entre as professoras, sem hierarquias, e nas dinâmicas de trabalho criadas, que permitiram momentos interessantes de discussão, reflexão e avaliação não só das tarefas mas também da prática de cada uma das professoras. Este tipo de trabalho permitiu reformular e reajustar tarefas e práticas, contribuindo, assim, para uma gestão curricular, mais organizada e consistente. Os momentos de reflexão orientados por diversos tópicos facilitaram a discussão e deram origem a um conjunto de rotinas que surgiram espontaneamente.

Nos recursos é de realçar a divisão de trabalho entre as professoras, a utilização frequente do correio electrónico como forma de contacto extra-escola e todo o material necessário à realização das diferentes tarefas que, quase sempre, foi construído em conjunto.

Em síntese, o trabalho de colaboração, com toda a dinâmica que lhe é inerente, revelou-se importante para a gestão de um currículo direccionado para o desenvolvimento da autonomia dos alunos. O trabalho de pares permitiu dividir tarefas e diminuir a sobrecarga de trabalho, atenuar angústias e ansiedades face a situações que ocorrem na prática diária e orientar com maior segurança o trabalho dos alunos ao experimentar tarefas e metodologias novas. Esta metodologia de trabalho transpôs o objectivo inicial, contribuindo de forma espontânea para a mudança de práticas pedagógicas. Discutir, reflectir e avaliar sistematicamente facilitou essa mudança, na

médida em que permitiu não só reformular e reajustar práticas mas também, o crescimento profissional das professoras.

Reflexão crítica acerca do estudo e perspectivas de trabalho futuro

Uma investigação sobre a prática é algo de muito pessoal, merecendo uma reflexão acerca das implicações que isso teve na minha forma de ser e de estar na profissão. Olhar e reflectir sobre a minha prática fez-me perceber que muitas vezes o que julgamos certo não passa de um ponto de partida para explorar novos caminhos. Como tal, existem alguns aspectos sobre os quais gostaria de fazer algumas considerações.

Sempre valorizei o desenvolvimento da autonomia nos alunos, não só porque esta é uma competência transversal ao currículo, mas porque acredito que alunos mais autónomos são mais interventivos e capazes de provocar mudança. Quando iniciei este estudo, tendo por base as minhas experiências anteriores, acreditava que as tarefas estruturadas eram aquelas que mais facilmente levariam os alunos a desenvolver a sua autonomia. Estava errada. Comecei a aperceber-me disso quando fui incentivada a ler e a reflectir acerca de outro tipo de tarefas, que não aquelas que utilizava frequentemente. Esta foi a minha primeira mudança.

Realizar um trabalho onde somos ao mesmo tempo protagonistas e observadores nem sempre é fácil pois, por vezes, os papéis confundem-se. Não sou uma trabalhadora solitária e como tal, procurei alguém com quem me identificasse "pessoal" e profissionalmente e pudesse discutir e reflectir acerca da adequação do currículo e dos problemas pedagógicos que iriam surgir ao longo da investigação. Mafalda, uma colega com quem já tinha desenvolvido trabalho de colaboração, aceitou o desafio e ao longo do estudo a metodologia de trabalho que utilizámos foi-se fortalecendo. Esta colega teve um papel muito importante. Ela não só embarcou no desafio de novas tarefas como me alertou para pormenores da prática e pôs em causa a adequação das tarefas e das práticas pedagógicas, levando-me a reflectir e a procurar novas soluções.

Organizar um currículo, geri-lo e recolher dados para uma investigação sobre a prática é uma tarefa difícil. Em futuras investigações poder-se-ia ponderar a existência de um observador externo que pudesse reflectir em conjunto com o investigador "interno" sobre os aspectos funcionais da aula e do trabalho dos alunos.

Fazer investigação sobre a minha prática sem que pudesse gerir, discutir e reflectir a adequação de um currículo com alguém que está tão próximo dos problemas da prática diária como eu, teria sido muito menos enriquecedor tanto para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, como para este estudo e mesmo para mim como professora. É com grande satisfação que verifico que o currículo que gerimos em conjunto teve os seus reflexos não só no desenvolvimento da autonomia dos alunos mas também no dos professores. O objectivo de desenvolver a autonomia nos alunos levou-nos a procurar constantemente caminhos, tomar decisões, discutir e a avaliar. Como consequência, mudámos práticas, passámos a acreditar nas potencialidades de outras tarefas, crescemos profissionalmente e adquirimos o hábito de questionar e reflectir acerca da forma como implementamos o currículo.

As conclusões do estudo sugerem que as tarefas matemáticas pouco estruturadas, como são o caso das tarefas de exploração/investigação e dos projectos, são potenciais promotoras de atitudes mais autónomas nos alunos e que, além disso, influenciam a aprendizagem e a relação dos alunos com a disciplina. Assim, seria importante que os professores incluíssem na sua gestão curricular este tipo de tarefas.

O objectivo principal do professor é formar e isso é uma tarefa muito complexa. É preciso discutir perspectivas, metodologias e reflectir acerca do trabalho que desenvolvemos com os alunos. Considerando a experiência enriquecedora deste estudo, sugiro que nas escolas se formem grupos de trabalho onde seja possível investigar práticas, gerir, discutir e reflectir acerca de um currículo que desenvolva competências específicas e transversais nos alunos. Neste sentido, fazer investigação sobre a prática abre horizontes e leva os professores a questionar e a avaliar o currículo que gerem, o seu objectivo e a adequação das metodologias de trabalho. Investigando a prática, mais facilmente se resolvem problemas pontuais que surgem na sala de aula, e se sente necessidade em reformular práticas na tentativa de melhorar cada vez mais a forma como se ensina. Nesta perspectiva, o trabalho colaborativo entre professores é uma mais valia e um desafio que vale a pena experimentar, tanto como forma de melhorar práticas pedagógicas, como de gerir um currículo adaptado à realidade actual, e até de enriquecer profissionalmente.

Este estudo restringiu-se à disciplina de Matemática, surgindo-me uma questão: Será que os alunos, ao desenvolverem a sua autonomia na disciplina de Matemática depois conseguem transpor essas atitudes para outros universos de aprendizagem? Outras questões emergem deste trabalho: Como seria se um estudo desta natureza fosse

realizado ao nível do 2º ciclo e não incidisse apenas sobre um ano de escolaridade? Será que, no ano seguinte, os alunos continuariam a manifestar a mesma atitude face à aprendizagem da Matemática? E até onde iria o desenvolvimento da autonomia destes alunos num ciclo de aprendizagem? Parece-me que estas questões seriam bons pontos de partida para futuros estudos e que contribuiriam certamente para compreender melhor a aprendizagem dos alunos, em particular na disciplina de Matemática.

Referências bibliográficas

- Abrantes, P. (1994). *O trabalho de projecto e a relação dos alunos com a Matemática: A experiência do projecto MAT₇₈₉* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Alarcão, I. (1996). Ser professor reflexivo. I. Alarcão (Ed.), *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão* (pp. 171-189). Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? In B. P Campos (Org.), *Formação profissional de professores no ensino superior* (Vol. 1, pp. 21-31). Porto: Porto Editora.
- APM (1988). *Renovação do currículo de Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- APM (1998). *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.
- Barbosa, M. (Ed.) (1999). *Olhares sobre educação, autonomia e cidadania*. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- Barbot, M. J., & Camatarri, G. (2001). *Autonomia e aprendizagem: A inovação na formação*. Porto: Rés-Editora.
- Boavida, A. M., & Ponte, J. P. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Ed.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 43-55). Lisboa: APM.
- Bogdan, R., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Borasi, R. (1990). The invisible hand operating in mathematics instruction: Students' conceptions and expectations. In T. J. Cooney & C. R. Hirsch (Eds.), *Teaching and learning mathematics in the 1990s* (pp. 174-182). Reston, VA: NCTM.
- Castro, L., & Ricardo, M. (1992). *Gerir o trabalho de projecto*. Lisboa, Texto.

- DEB/ME (2001) *Currículo nacional do ensino básico: Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica (DEB).
- Duarte, A. M. (2002). Aprendizagem, ensino e aconselhamento educacional: Uma perspectiva cognitivo-motivacional. *Colecção Ciências da Educação Século XXI*. Porto. Porto Editora.
- Freinet, C. (1975) *As técnicas Freinet da escola moderna* (2ª ed.). Lisboa: Editorial Estampa. (trabalho original em francês publicado em 1964)
- Garofalo, J. (1989). Beliefs and their influence on mathematics performance. *The Mathematics Teacher*, 82 (7), 502-505.
- Gimeno Sacristán, J. (1992). *O currículo: Uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Artmed.
- Gimeno Sacristán, J., & Pérez Gómez, A. I. (2000). *Compreender e transformar o ensino* (4ª ed.). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempos de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Lisboa: McGraw Hill.
- Lemos, M. S. (1999). Motivação, aprendizagem e desenvolvimento. In A. M. Bretão, M. S. Ferreira, & M. R. Santos (Orgs.), *Pensar a escola sob os olhares da psicologia* (pp. 69-84). Porto: Afrontamento.
- Lima, L. (1999). Autonomia da pedagogia da autonomia. *Inovação*, 12 (3), 65-84.
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Magalhães, J. (1999) Educação e autonomia: Um apontamento historiográfico. In Barbosa (Ed), *Olhares sobre educação, autonomia e cidadania* (pp. 113-141), Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE. (Trabalho original em inglês, publicado em 1989)

- NCTM (1994). *Normas profissionais para o ensino da Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.
- Patrick, B. C., Skinner, E. A., & Connell, J. P. (1993). What motivates children's behaviour and emotion? Joint effects of perceived control and autonomy in the academic domain. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(4), 781-791.
- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. In *Educação matemática: Temas de investigação* (pp. 185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3 (1), 3-18.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular e selecção de tarefas. In GTI /Org.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., Matos, J. M., & Abrantes, P. (1998). *Investigação em educação matemática: Implicações curriculares*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Roldão, M. C. (1999). *Gestão curricular: Fundamentos e práticas*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica (DEB).
- Roldão, M. C. (1999). *Os professores e a gestão do currículo: Perspectivas e práticas em análise*. Porto: Porto Editora.
- Roldão, M. C., (2003) *Gestão do currículo e avaliação de competências: as questões dos professores* Lisboa: Editorial Presença
- Santos, L., Brocardo, J., Pires, M., & Rosendo, A. I. (2002). Investigações matemáticas na aprendizagem do 2º ciclo do ensino básico ao ensino superior. In J. P. Ponte, C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo, & A. F. Dionísio (Eds.), *Actividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores* (pp. 83-106). Lisboa: SEM-SPCE.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic Press.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Bolema*, 14, 66-91.

- Spangler, A.D., (1992), Assessing students' beliefs about mathematics. *Arithmetic Teacher*, 39, 148-152.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.
- Varandas, J. (2000). *Avaliação de investigações matemáticas: Uma experiência* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa).
- Vieira, F. (1998) *Autonomia na aprendizagem da língua estrangeira: Uma intervenção pedagógica em contexto escolar*. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- Vieira, F. (2001). Pedagogia para a autonomia: O papel do professor na construção do saber e na renovação das práticas. *Inovação*, 14, 169-190.
- Vieira, M. (1999) *Autonomia do aprendente – do currículo formal ao currículo real*. Tese de mestrado em ciências da educação, área de especialização – teoria e desenvolvimento curricular. Lisboa. Universidade de Lisboa – Faculdade de psicologia e ciências da educação.
- Winograd, K. (1991). Children's mathematical beliefs. *Mathematics Teaching*, 137, 33-37.
- Zabalza, M. A. (1994). *Diários de aula*. Porto: Porto Editora.

Anexos

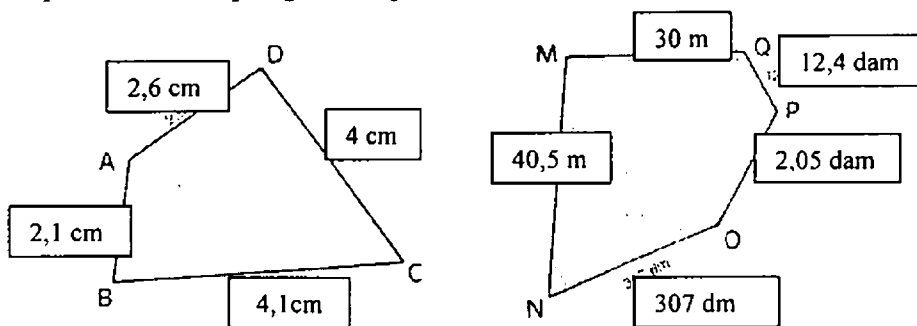
Anexo 1 – Tarefas estruturadas

Tarefas estruturadas 10/Dezembro/2003

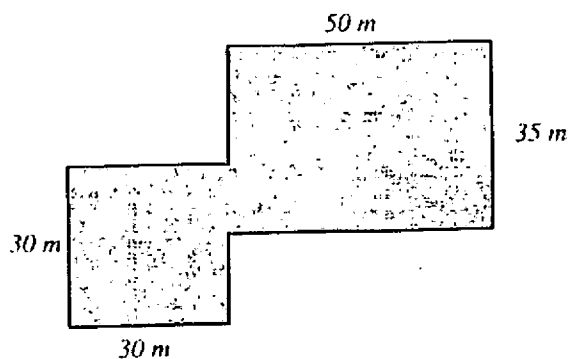
Ficha 1

ASSUNTO: *Perímetros e áreas de um polígono*

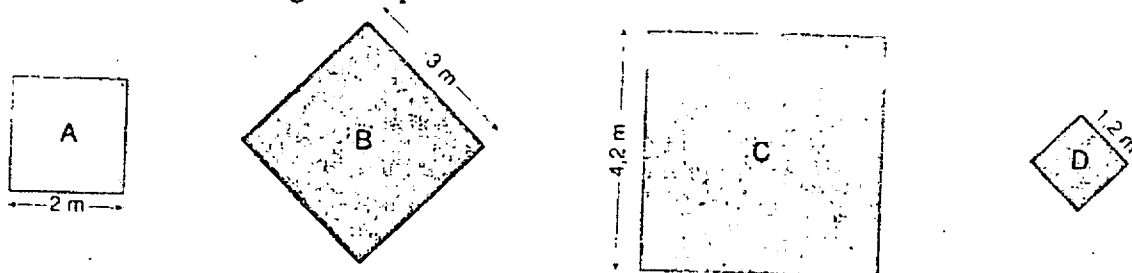
1 – Calcula o perímetro dos polígonos representados:



2 – Calcula a área do terreno representado na figura.



3 – Calcula a área dos seguintes quadrados:



Lê com atenção, o enunciado das questões que te são propostas, depois pensa e responde.

Ficha 2

Assunto: Representação de conjuntos

1 – Considera os conjuntos:

$$A = \{ \text{números ímpares menores que 9} \}$$

$$B = \{ 4, 5, 6, 7, 8 \}$$

$$C = \{ \text{números inteiros maiores que 7 e menores que 9} \}$$

a) Representa em Extensão:

$$A = \{$$

$$C = \{$$

b) Representa em compreensão:

$$B = \{$$

c) Haverá algum elemento que pertença a A e a B? Quais?

2 – Completa o quadrado mágico de modo que a soma de cada coluna, cada linha e cada diagonal seja sempre a mesma.

7,7	6,4	3
	5	

3 – Em casa do Pedro todos os dias se compram dois pães e um litro de leite, sendo essa despesa de 1,5€. Quanto se passaria a pagar se o leite aumentasse 0,06€ por litro e o preço de cada pão aumentasse 0,04€.

4 – Calcula o valor das seguintes expressões numéricas:

$$4.1 - 23,5 - (17,5 + 5) - 1$$

$$4.2 - 78 + 22 - (0,78 + 0,22)$$

$$4.3 - (315 - 85) - (190 + 30)$$

$$4.4 - 200,2 - 100 - 0,2$$

$$4.5 - (20,2 + 0,8) - 4,5 + 0,5$$

$$4.6 - 30,7 - 0,7 + (4 - 2 + 5) + 3,2$$

5 – O João foi de autocarro a casa da madrinha. Como passatempo lembrou-se de contar o número de passageiros que entravam e saíam do autocarro.

No início da sua viagem estavam dentro do autocarro 43 pessoas, incluindo o João. Na primeira paragem subiram 12 passageiros e desceram 27.

Na segunda paragem subiram 16 e desceram 9.

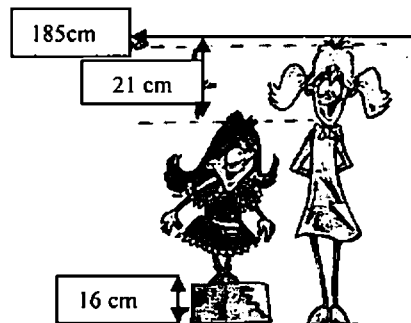
Quantos passageiros levava neste momento, o autocarro?

5.1 – Escreve e resolve a expressão numérica que traduza o enunciado do problema.

6 – A Sara tem uma prima, a Isabel, que é jogadora de basquetebol.

6.1 - Das expressões seguintes indica com uma cruz (X) a que nos permite calcular a altura da Sara.

- a) $185 + 16 + 21$
- b) $185 - (21 + 16)$
- c) $185 - (21 - 16)$



6.2 – Resolve a expressão seleccionada no exercício 5.1 .

7 – Tendo em conta as propriedades da adição, resolve as seguintes questões:

a) Une as etiquetas correspondentes.

(587 + 220) + 36	•	(2093 + 493) + 93
2093 + (493 + 93)	•	243 + (187 + 581)
21 + (31 + 41)	•	(21 + 31) + 41
(243 + 187) + 581	•	587 + (220 + 36)

Que propriedade se exemplifica nestes casos?

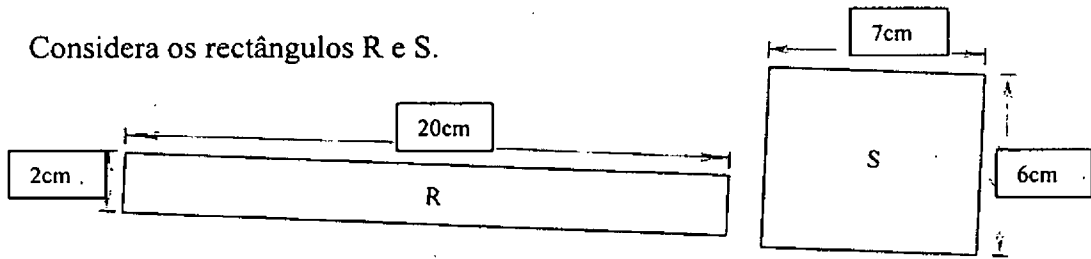
b) Completa os espaços em branco e refere a respectiva propriedade.

$34 + \underline{\quad} = 57 + \underline{\quad} \longrightarrow$

$34 + \underline{\quad} = 34 \longrightarrow$

8 -

Considera os rectângulos R e S.



8.1 - Calcula:

- a) A área de R;
- b) A área de S.

8.2 - Qual destes rectângulos tem a maior área?

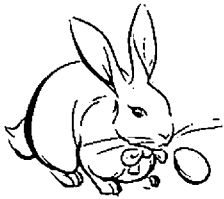
Terá também o maior perímetro? Verifica efectuando os cálculos.

9 - Calcula a área e o perímetro de um jardim rectangular, com 5,5m de base e 3m de altura. Faz um esquema do referido jardim.

10 - Calcula a área e o perímetro de uma piscina quadrada, com 37 dm de lado. Faz um esquema da piscina.

Ficha 3

Assunto: Expressões numéricas

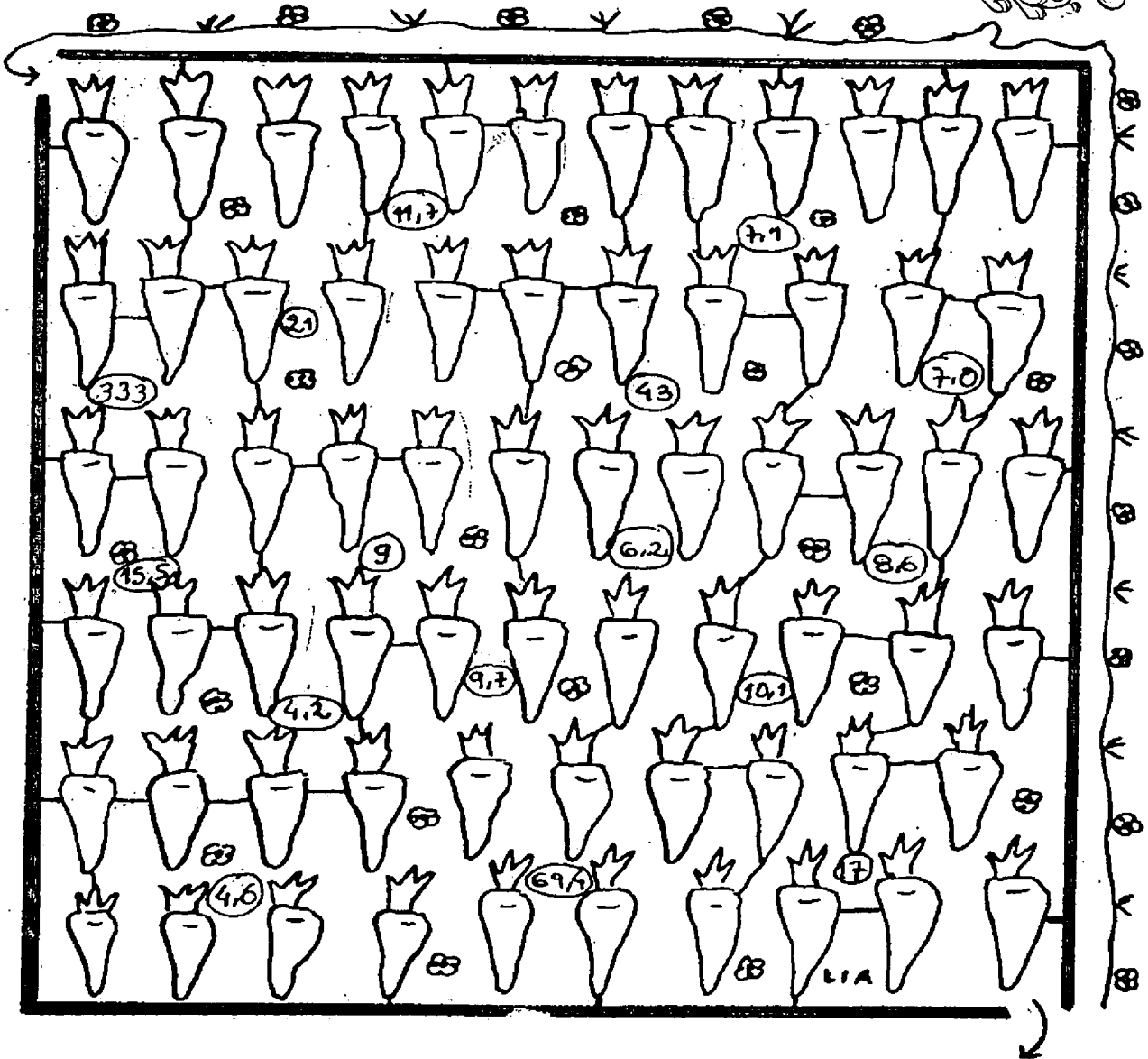


Labirinto

Resolve as seguintes expressões numéricas e segue os seus resultados de forma a ajudares o coelhinho a encontrar a saída do labirinto, sem atravessar as linhas.

- a) $470 - (37,5 - 0,5)$
- c) $2,3 - 0,13 + 2,03$
- e) $85 - (28 - 5) + 7,4$

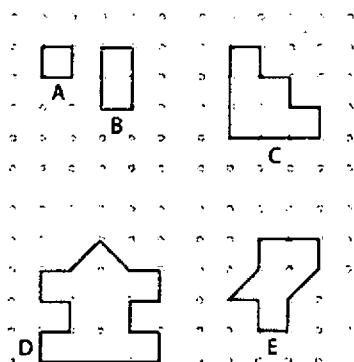
- b) $15,8 - 2,5 + 4,3 - 1,9$
- d) $28,5 - 7 - (14 - 1,2)$
- f) $1,6 + 15,8 - 0,4$



Ficha 4

ASSUNTO: Atividades para geoplano

1 – Representa no geoplano as seguintes figuras:



Determina a área de cada uma das figuras **C**, **D** e **E** utilizando para unidade de área:

- o quadrado **A**
- o rectângulo **B**

2 – Em relação às figuras anteriores, calcula o perímetro de cada uma delas, tomando como unidade de medida •---•

3 – Usa •---• como unidade de medida e constrói primeiro no geoplano e depois em papel pontado:

- um rectângulo com 5 •---• de comprimento e 14 de perímetro;
- um rectângulo com 7 de comprimento e 18 de perímetro;
- um quadrado com 16 de perímetro.

Tarefas estruturadas 11/Fevereiro/2004

Ficha 1

ASSUNTO: Áreas e multiplicação



1 - Completa a seguinte tabela, apresentando todos os cálculos necessários:

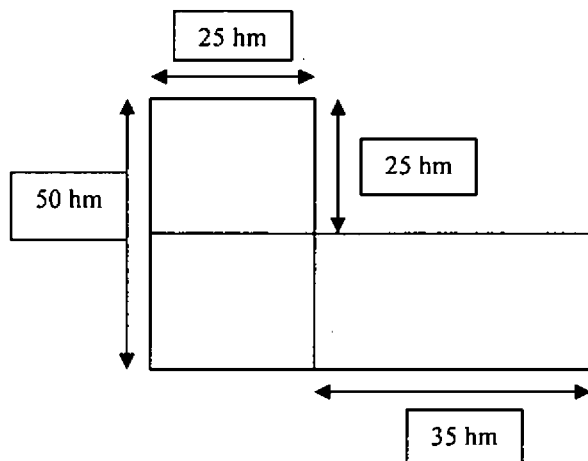
RECTÂNGULOS	BASE	ALTURA	ÁREA
A	9 cm	5 cm	
B	24 cm	8,5 dm	
C	7 dm	33 dm	
D	15 mm	10 mm	

2 - Completa:

$$5 \text{ hm}^2 = \quad \text{m}^2 \qquad 4,5 \text{ dam}^2 = \quad \text{m}^2$$

$$0,94 \text{ dm}^2 = \quad \text{m}^2 \qquad 20000 \text{ cm}^2 = \quad \text{m}^2$$

3 - Calcula a área e o perímetro do terreno representado na figura, em m^2 .



4 - A associação de pais da Escola vai oferecer dinheiro para a compra de materiais de forma a equipar o clube de ciências.

O Miguel e a Joana estão a consultar o catálogo.

Material de Laboratório

Balões (50ml)	2,24€
Balões (100ml)	2,5€
Caixas de Petri	2€
Conta gotas	0,25€
Frasco conta gotas	1€
Funil de vidro	2,5€
Lamelas de vidro(100)	1,5€
Lâminas de vidro(100)	4,74€
Lupas de mão	2,24€
Provetas(100ml)	4,74€
Lupa monocular	98,26€
Termómetro	30,93€
Tina de vidro	36,16€
Suporte de tubos de ensaio	12,47€
Escorredor de material	34,92€

4.1 – Indica o valor de:

- a) 10 caixas de lâminas e 2 termómetros.
- b) 12 provetas e 2 tinas de vidro.

4.2 – A Associação de Pais ofereceu 125€. Com este dinheiro apresenta diferentes soluções de compra de material para equipar o laboratório.

5 – Assinala com uma cruz no respectivo os produtos menores do que a unidade:

- $120 \times 0,01$
- $12 \times 0,1$
- $12 \times 0,001$
- $12 \times 0,01$
- $0,12 \times 10$
- $0,12 \times 1000$
- $1,2 \times 10$

6 – Que quantidade de alimento tem cada animal?



 5,8

↓
Multiplica por 0,1

↓
Multiplica por 10

↓
Adiciona 0,2



 67

↓
Multiplica por 0,1

↓
Multiplica por 2

↓
Subtrai 0,4



 125

↓
Multiplica por 20

↓
Multiplica por 0,01

↓
Subtrai 20



7 – Calcula, aplicando a propriedade distributiva a cada uma das expressões:

- $6 \times (3,5 + 2,4)$
- $(27 - 13) \times 4$

8 – Os sacos de cartas vão para Lisboa. Ajuda o carteiro a encontrar os 3 últimos dígitos do Código Postal da zona a que cada saco se destina.



$$0,75 \times 10^2 + 2 \times (3^2 + 21 - 3)$$



$$(14,3 + 24,7) + 4^2 + (324 - 2^2 \times 3)$$

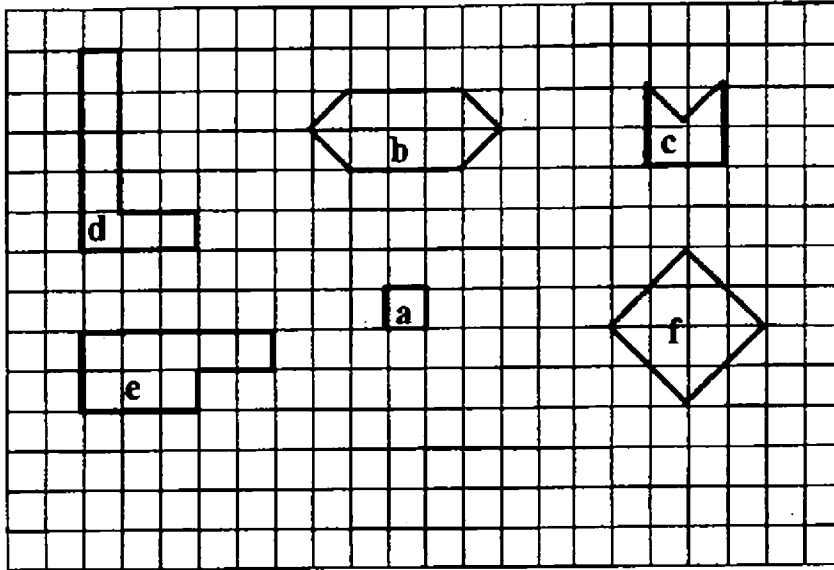


$$713 - (14 + 3^2 - 4) - (3^2 \times 0,5^2 - 0,25)$$

Ficha 2

ASSUNTO: Figuras equivalentes e geometricamente iguais

1 – Relativamente às figuras:



- Indica duas figuras **equivalentes**.
 - Existem figuras geometricamente iguais? Justifica.
 - Determina a medida da área da figura **f** tomando como unidade de medida a figura **a**.
 - Desenha uma figura geometricamente igual à figura **b**.
- 2 – Diz se são verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações, justificando as falsas:
- Duas figuras equivalentes são geometricamente iguais.
 - Duas figuras geometricamente iguais são equivalentes.
 - Dois quadrados são sempre geometricamente iguais.
 - Duas figuras com a mesma forma nem sempre têm as mesmas dimensões.

Ficha 3

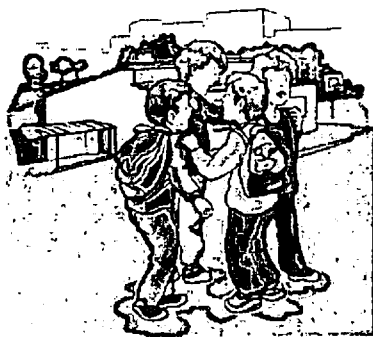
ASSUNTO: Resolução de Problemas



Certamente, o teu professor ou professora de Matemática já te falou da melhor maneira de resolver problemas e nos principais passos a seguir. Vamos recordar:

1. Compreensão do enunciado do problema.
2. Escolha de uma estratégia para a sua resolução. Muitas vezes, a utilização de um esquema facilita a organização dos dados e a compreensão do problema.
3. Cumprimento dessa estratégia.
4. Verificação da solução.

2-



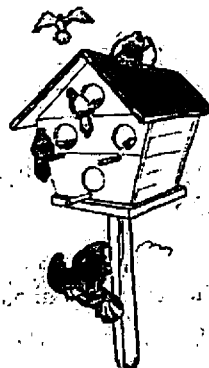
Uma escola tem 8 turmas de 5ºano com 22 alunos, cada uma, e 7 turmas de 6ºano com 25 alunos cada.

Calcula o número de alunos que frequentam o 2ºciclo.

3 -

Se o Sr. Rodrigo contar os pombos do seu pombal, 2 a 2, 3 a 3 ou 5 a 5, não sobra nenhum.

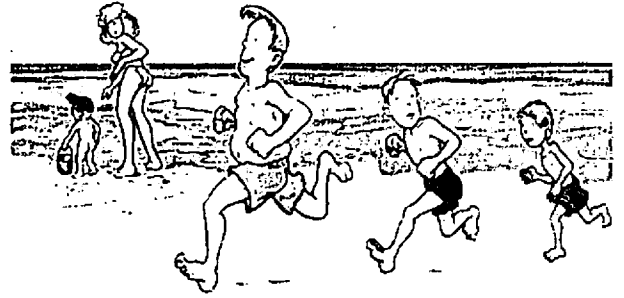
Qual o número mínimo de pombos que o Sr. Rodrigo pode ter?



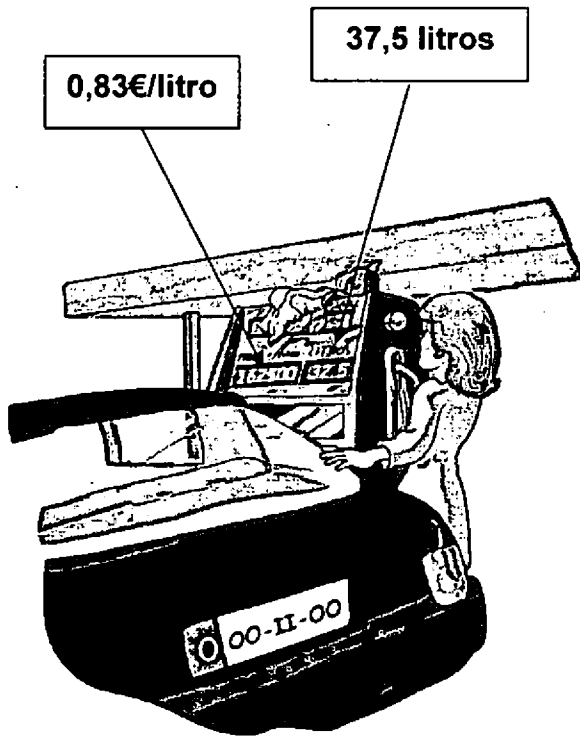
4 -

Todos os domingos de manhã, o Sr. Ribeiro vai correr com os seus dois filhos. O mais novo percorre 15 km, o mais velho corre o dobro do irmão e o pai o triplo do filho mais novo.

Quantos quilómetros corre cada



5 -



A D. Elsa encheu o depósito do seu automóvel.

Calcula a despesa.

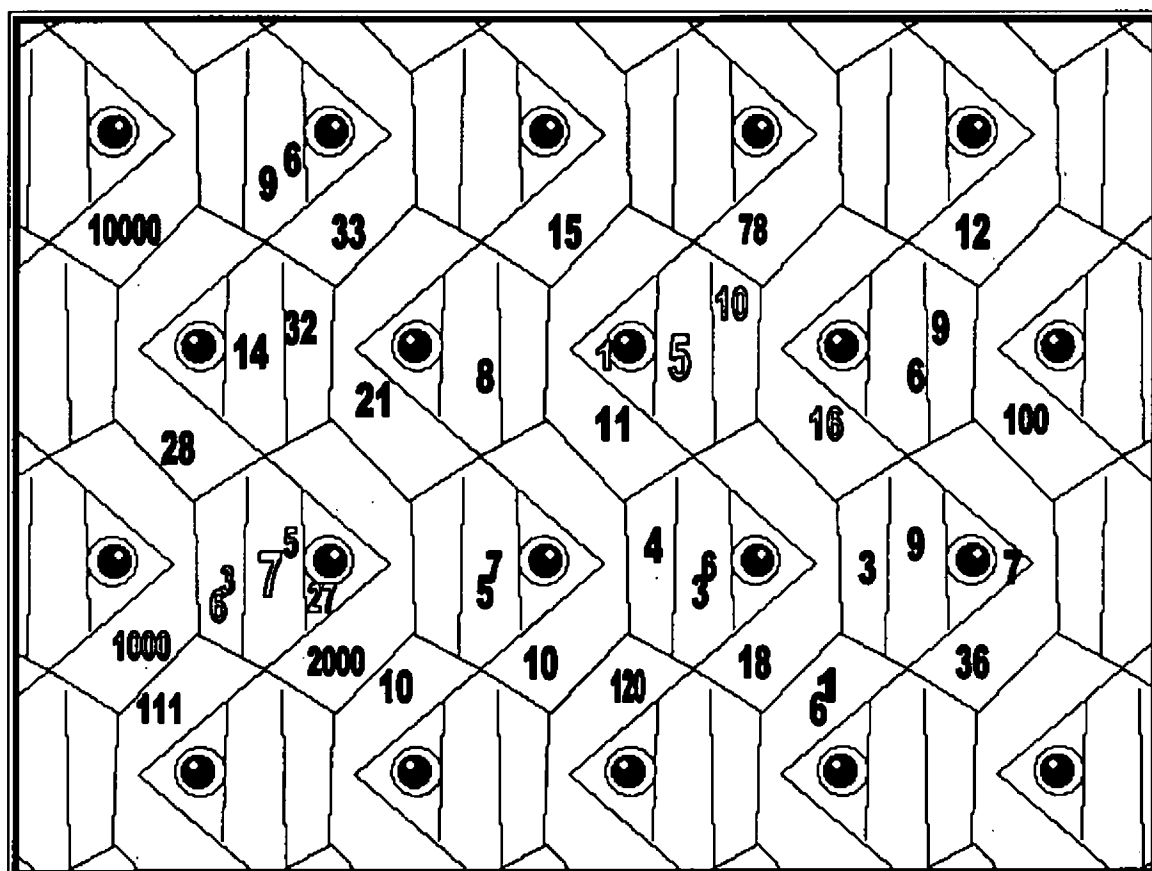
Ficha 4

Assunto: Potências

Calcular e colorir

Resolve e pinta segundo a cor indicada.

- 1- Base de 5^4 é... (azul claro)
- 2- $7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7$ é o produto de factores da potência... (Laranja)
- 3- O valor da potência 2^4 é... (azul claro)
- 4- Seis elevado ao cubo é a leitura da potência... (azul escuro)
- 5- O resultado de 3^3 é... (azul escuro)
- 6- O resultado de 1^{2000} é... (amarelo)
- 7- O expoente da potência 9^{10} é... (amarelo)
- 8- O resultado de 10^3 é... (laranja)



Ficha 5

Assunto: Expressões numéricas

Labirinto

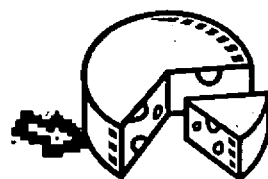
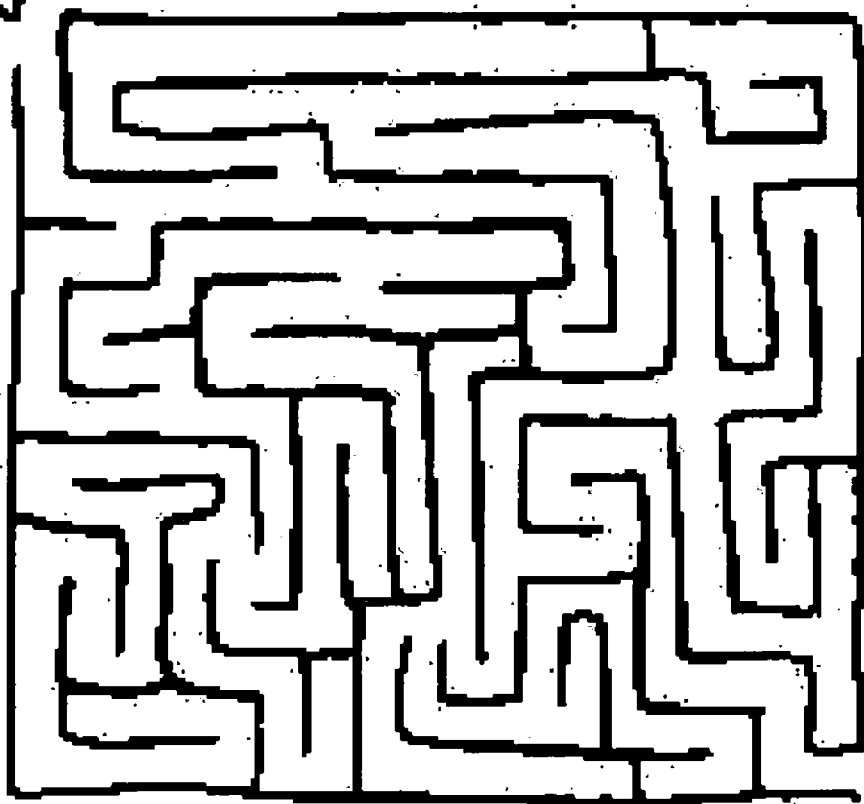
Resolve as expressões numéricas e segue os resultados para que possas chegar ajudar o rato a alcançar o queijo.

a) $(2+1) \times 3^2 = 27$

b) $(2^3+5) \times 10+3^2 = 139$

c) $(10-9) \times (7+3) = 10$

d) $17 \times 8 - 12 \times 0,1 = 134,8$ e) $10+6 \times 100 = 610$ f) $0,1 \times 230 - 0,001 \times 2000 = 21$



Tarefas estruturadas 01/Junho/2004

Ficha 1

ASSUNTO: Fracções: Adição e subtracção

1 – Calcula:

a) $\frac{1}{12} + \frac{2}{12}$

b) $\frac{3}{12} + \frac{2}{12}$

c) $\frac{1}{3} + \frac{2}{3}$

d) $\frac{3}{4} - \frac{2}{4}$

e) $\frac{5}{6} - \frac{1}{6}$

2 – Calcula:

- a) A soma de três quintos com dois quintos;
- b) A diferença entre seis nonos e quatro nonos;
- c) A soma de dois com um terço;
- d) A diferença entre três quartos e dois oitavos.

3 – Completa o esquema seguinte, efectuando as operações indicadas.

$$\begin{array}{ccccccc} \left(\frac{5}{8}\right) & + & \left(\frac{2}{8}\right) & - & \left(\frac{6}{8}\right) & = & \left(\quad\right) \\ - & & + & & + & & + \\ \left(\frac{4}{8}\right) & - & \left(\quad\right) & + & \left(\frac{2}{8}\right) & = & \left(\frac{3}{8}\right) \\ + & & - & & - & & + \\ \left(\quad\right) & + & \left(\frac{4}{8}\right) & - & \left(\quad\right) & = & \left(\quad\right) \\ = & & = & & = & & = \\ \left(\frac{3}{8}\right) & - & \left(\frac{1}{8}\right) & + & \left(\quad\right) & = & \left(\frac{9}{8}\right) \end{array}$$

4 – Para chegar a casa da sua avó, o Pedro tem de efectuar um percurso com 3 quilómetros.

Neste momento já fez $\frac{2}{5}$ do percurso a pé e $\frac{1}{5}$ de autocarro.


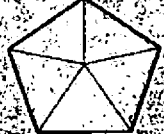


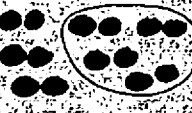



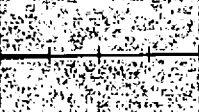
Calcula:

- a) A parte do percurso que o Pedro já fez;
- b) A parte do percurso que ainda lhe falta fazer.

Ficha 2

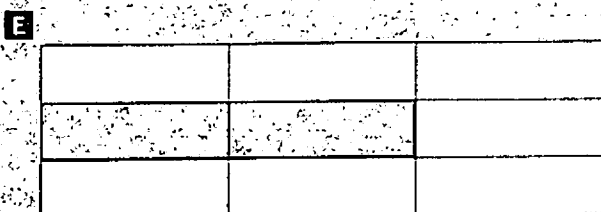
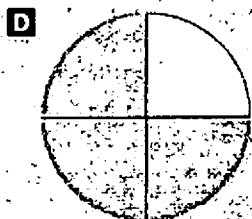
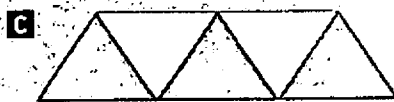
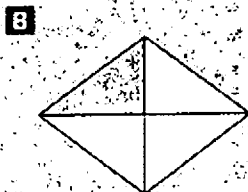
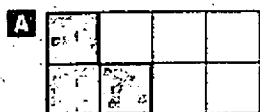
ASSUNTO: Fracções: leitura e escrita; representação gráfica

I – Leitura e escrita de fracções

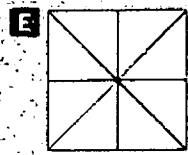
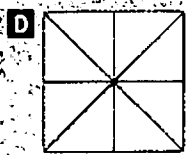
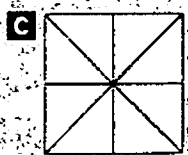
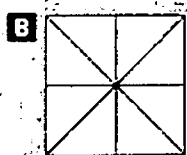
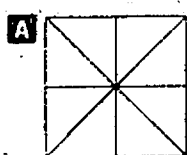
Situação	Representação gráfica	Fracção	Leitura
A Ana comeu metade de uma maçã.			Um meio
O José pintou $\frac{3}{5}$ do pentágono.			
Já comeram $\frac{6}{11}$ dos bolinhos.			Seis onze avos
			Dois terços
Já lavei $\frac{4}{7}$ das ameixas.			
Tive de esperar $\frac{3}{4}$ de hora.			
Há rosas em $\frac{1}{3}$ do canteiro.			
$\frac{9}{20}$ das contas da pulseira são vermelhas.			
Já andei a quarta parte do caminho.			Um quarto

II – Representação gráfica de Fracções

1. Indica qual é a fracção que representa a parte pintada em cada figura.



2. Assinala agora tu em cada figura a fracção indicada



$$\frac{1}{2}$$

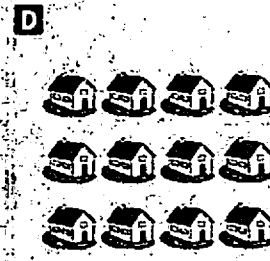
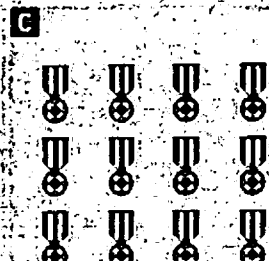
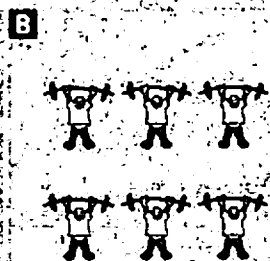
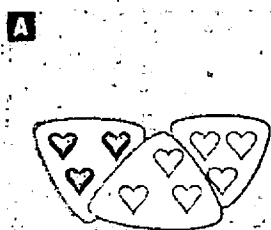
$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{8}$$

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{4}{4}$$

3. Procede como no exemplo e indica em cada conjunto a parte indicada por cada fracção.



$$\frac{1}{3} \text{ de } 9 \text{ corações} = 3$$

$$\frac{1}{2} \text{ de } 6 \text{ atletas} = \dots$$

$$\frac{1}{4} \text{ de } 12 \text{ medalhas} = \dots$$

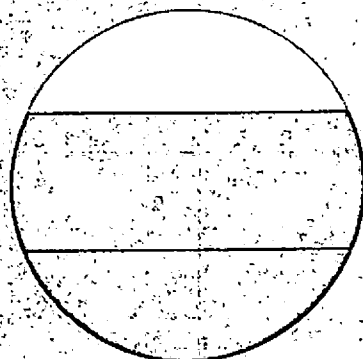
$$\frac{3}{4} \text{ de } 12 \text{ casas} = \dots$$

4. A Patrícia ficou muito impressionada quando soube que

$\frac{2}{3}$ do nosso planeta estão cobertos por água e fez o seguinte esquema para ilustrar essa situação:

Será que o esquema da Patrícia está correcto?

Justifica a tua opinião.



Ficha 3

ASSUNTO: Fracções: equivalentes e comparação

1 – Completa:

a) $\frac{4}{5} = \frac{12}{\quad}$

b) $1 = \frac{\quad}{2}$

c) $\frac{1}{3} = \frac{\quad}{9} = \frac{6}{\quad}$

d) $\frac{12}{8} = \frac{6}{\quad} = \frac{\quad}{2}$

e) $\frac{1}{5} = \frac{\quad}{10} = \frac{\quad}{15} = \frac{\quad}{20}$

f) $\frac{40}{120} = \frac{20}{\quad} = \frac{10}{\quad} = \frac{5}{\quad}$

2 – Escreve a fracção irredutível equivalente à fracção:

a) $\frac{3}{6}$

b) $\frac{4}{12}$

c) $\frac{5}{35}$

d) $\frac{8}{24}$

e) $\frac{15}{6}$

f) $\frac{40}{12}$

3 – Pinta da mesma cor as fracções equivalentes:

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{5}$

$\frac{2}{8}$

$\frac{2}{4}$

$\frac{3}{5}$

$\frac{4}{16}$

$\frac{8}{16}$

$\frac{1}{4}$

4 – Completa a seguinte tabela:

Fracção irredutível	Fracção decimal equivalente	Numeral decimal
$\frac{3}{5}$		
$\frac{7}{2}$		
$\frac{1}{2}$		
	$\frac{8}{10}$	

5 – Completa:

a) $1 = \frac{3}{\quad}$

b) $\frac{\quad}{8} = 1$

c) $\frac{6}{\quad} > 1$

d) $\frac{\quad}{5} > 1$

1

e) $\frac{4}{\quad} < 1$

f) $\frac{\quad}{9} < 1$

6 - Considera as fracções:

$$\frac{5}{8}$$

$$\frac{3}{2}$$

$$\frac{4}{4}$$

$$\frac{6}{5}$$

$$\frac{2}{3}$$

$$\frac{7}{9}$$

Indica as fracções que representam:

- um número maior que a unidade;
- um número menor que a unidade;
- a unidade.

7 - Escreve por ordem crescente: $\frac{3}{9}; \frac{1}{9}; \frac{5}{9}; \frac{7}{9}; \frac{6}{9}$.

8 - Escreve por ordem decrescente: $\frac{1}{4}; \frac{1}{8}; \frac{1}{2}; \frac{1}{5}; \frac{1}{9}$.

9 - Escreve por ordem crescente: $\frac{1}{6}; \frac{1}{4}; \frac{1}{12}; \frac{1}{2}; \frac{1}{3}$.

Ficha 4

Assunto: Adição e subtração de frações

Calcular e colorir

Resolve as seguintes expressões e pinta de acordo com as cores respectivas.

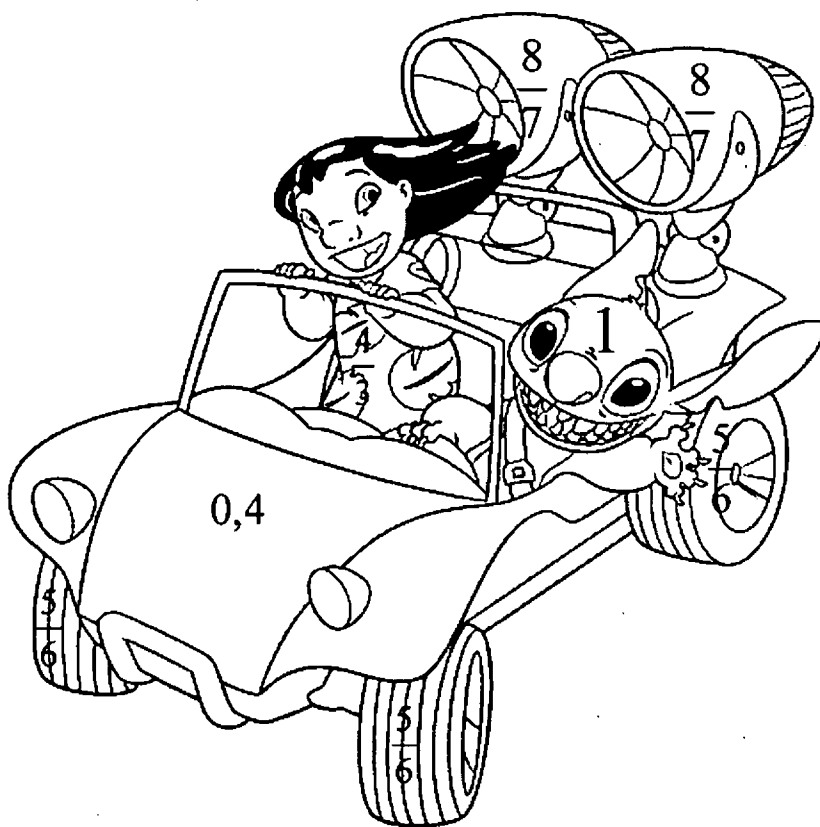
a) $\frac{3}{6} + \frac{2}{6}$ Preto

b) $\frac{5}{7} + \frac{3}{7}$ Azul-escuro

c) $\frac{3}{4} + \left(\frac{5}{4} - \frac{4}{4}\right)$ Amarelo

d) $\frac{6}{5} + \frac{2}{3} - \frac{8}{15}$ Verde

e) $\left(2 - \frac{1}{10}\right) - \left(\frac{1}{2} + 1\right)$ Azul claro



Ficha 5

Assunto: Expressões equivalentes

Labirinto

Ajuda o rato que entrou no labirinto a encontrar o queijo.

Só poderás passar por quadrículas equivalentes que estejam na horizontal ou na vertical.

The maze consists of a 4x4 grid of squares. A rat is at the top-left corner, and a cheese is at the bottom-right corner. The path is formed by equivalent fractions:

$0,5$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{8}$
$1 - \frac{1}{2}$	$1:2$	$\frac{5}{6}$	$2:1$
$\frac{9}{8}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{50}{100}$	$\frac{10}{5}$
$\frac{5}{3}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{20}{40}$	$\frac{1}{2}$

CHEGADA

**INSTRUMENTO
DE
AUTO - AVALIAÇÃO**




Disciplina: **Matemática**

Ano Lectivo de 2003/2004

Nome do Aluno: _____ Nº _____ Ano: 5º Turma: _____

Data: ____/____/2003

Tarefa: **Tarefas estruturadas**

Indicadores específicos de aprendizagem	Auto – avaliação do aluno			Avaliação do Professor
				
e do domínio das atitudes e valores				
▪ Resolvo, com correcção, a ficha de trabalho auto-correctiva sobre “.....”;				
▪ Resolvo, com correcção, a ficha de trabalho auto-correctiva sobre “.....”;				
▪ Resolvo o passatempo;				
▪ Resolvo os quadrados mágicos;				
▪ Jogo o jogo do “.....”;				
▪ Jogo o jogo “.....”;				
▪ Manifestei sentido de responsabilidade e de respeito pelo meu trabalho e pelo dos meus colegas;				
▪ Resolvi totalmente as tarefas que me foram propostas;				
Síntese do Trabalho:				
<i>Neste trabalho melhorei porque:</i>		<i>Neste trabalho ainda tive dificuldades em:</i>		
O Professor:		O que achei deste trabalho		

Tomei conhecimento, o Encarregado de Educação:

Anexo 2 -Tarefas semi-estruturadas

Tarefas de exploração/investigação

Tarefa 1

EXPLORAÇÃO COM NÚMEROS

1. Procura descobrir relações entre os números da tabela, não esquecendo que os mesmos se encontram dispostos em colunas, linhas e diagonais.

0		1		2		3
4		5		6		7
8		9		10		11
12		13		14		15
16		17		18		19
...	

Regista as conclusões que fores obtendo em cada uma das descobertas.

1ª descoberta

Conclusão

2ª descoberta

Conclusão

3ª descoberta

Conclusão

Outras descobertas

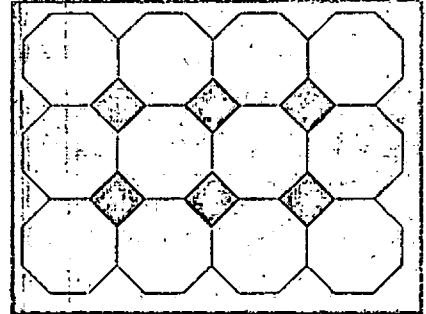
Conclusão

2. Será que consegues encontrar os números que faltam na última linha?

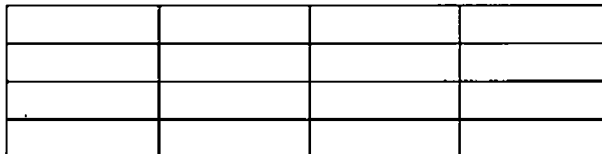
Tarefa 2

INVESTIGAR COM PAVIMENTAÇÕES

Com certeza já reparaste que na calçada das ruas, no chão das nossas casas, nos painéis de azulejos, ... podemos encontrar bonitas pavimentações. A figura apresentada ao lado é apenas um exemplo.



Existem muitos polígonos com os quais podemos cobrir o chão sem deixar falhas e sem os sobreposições. É possível, por exemplo, com Rectângulos iguais, como mostra a figura em baixo.



A um arranjo de figuras que completam o plano desta forma chamamos uma **pavimentação**.

A.

Dirige-te à mesa onde está todo o material necessário à realização desta tarefa.

Nela existem vários polígonos regulares: triângulos, quadrados, pentágonos, hexágonos e octógonos.

1. Utilizando apenas triângulos constrói uma pavimentação.
2. Procedes do mesmo modo em relação aos outros polígonos.

Desenha e comenta as tuas experiências

Sugestão: Podes contornar os polígonos para te ajudar a desenhar a pavimentação numa folha de papel.

B.

1. Utiliza o transferidor para medir os ângulos internos dos polígonos com que estás a trabalhar.

Constrói um quadro para registar todas as tuas medições.

2. Tenta relacionar as medições que realizaste com os resultados da investigação que fizeste em A.

Não e esqueças de registar todas as tuas descobertas.

**INSTRUMENTO
DE
AUTO - AVALIAÇÃO**




Disciplina: Matemática

Ano Lectivo de 2003/2004

Nome do Aluno: _____ Nº _____ Ano: 5º Turma: _____

Data: ____/____/2004
investigação

Tarefa: _____ Tarefas _____ de

Indicadores específicos de aprendizagem e do domínio das atitudes e valores	Auto – avaliação do aluno			Avaliação do Professor
				
• Formulei questões;				
• Testei as minhas descobertas;				
• Discuti as minhas opiniões com os meus colegas;				
• Manifestei respeito pelas opiniões dos meus colegas;				
• Registei convenientemente as conclusões do grupo;				
• Manifestei sentido de responsabilidade;				
• Resolvi totalmente com empenho as tarefas que me foram propostas;				
Síntese do Trabalho:				
<i>Neste trabalho melhorei porque:</i>		<i>Neste trabalho ainda tive dificuldades em:</i>		
O Professor:		O que achei deste trabalho		

Tomei conhecimento, o Encarregado de Educação: .

Anexo 3 – Tarefa aberta
Projecto

A nossa Auto-avaliação

Projecto: A Indisciplina

Grupo: _____ **Data:** ___/___/2004

1. O que já fizemos?
2. Como pesquisámos?
3. O que já descobrimos?
4. Que dificuldades sentimos?
5. O que podemos fazer mãos para enriquecer o trabalho?
6. Como nos damos em grupo?
7. Estamos a aceitar as ideias e sugestões de todos os membros do grupo?
8. Quem não está a colaborar? Porquê?
9. O que mais gostamos neste trabalho?
10. O que menos gostamos neste trabalho?
11. O que é preciso melhorar no trabalho dentro do meu grupo?
12. Até a este momento, e tendo em conta todo o nosso trabalho e empenho, acho que merecemos:

Não satisfaz		Satisfaz		Satisfaz Bem	
--------------	--	----------	--	--------------	--

A minha Auto-avaliação

Nome do aluno: _____ n.º: ___ ano: ___ turma: ___

Tema do projecto da turma. _____ Data: ___ / ___ /2004

É importante reflectires sobre a forma como estás a progredir neste projecto. Coloca uma cruz (X) na resposta mais adequada.

1. Estou a desenvolver o meu trabalho:

Apenas nas aulas de projecto	
Em projecto e noutras aulas	
Fora das aulas e em grupo	
Fora das aulas e individualmente	

2. Para este trabalho estou a procurar informação em: (assinala todas as fontes consultadas)

Internet	
Livros	
Computador	
Jornais, revistas	
Inquéritos/entrevistas	
Televisão e vídeo	
Visitas e contactos	

3. A recolha de dados está a ser feita, principalmente:

Em grupo

Individualmente

4. O plano de trabalhos que estabelecemos dentro do grupo está a ser cumprido:

Sim

Não

5. Durante este trabalho penso que

	Sempre	Muitas vezes	Às vezes	Poucas vezes
Tenho sido responsável				
Tenho cuidado do material				
Tenho estado atento às informações				
Tenho feito perguntas para esclarecer dúvidas				
Tenho ajudado a resolver os conflitos no grupo				
Tenho sabido ouvir as opiniões dos colegas				
Tenho defendido calmamente a minha opinião				
Tenho tomado iniciativas				

6. Estou a gostar de trabalhar neste projecto:

Sim

Não

Porque

Anexo 4 – Entrevistas

GUIÃO DA 1ª ENTREVISTA AOS ALUNOS

Identificação

- Que idade tens?
- O que aprendeste sobre Matemática nos 4 anos do 1º Ciclo?

Concepções acerca da Matemática

- Lembras-te do que fizeste na última aula de Matemática?
- Qual era o assunto que estava a ser tratado?
- Qual é a tua opinião acerca da forma como a professora deu a aula?
- Lembras-te do que estudaste na escola primária/escola do 1º ciclo? (tópicos, processos...)
- Um bom aluno em Matemática é aquele que...
- Costumas estudar Matemática em casa? Sozinho ou com alguém? Como estudas?
- Um bom professor de Matemática é aquele que...
- Tu aprendes bem Matemática, quando o teu professor...
- Na tua opinião, para que serve a Matemática?
- Achas que é importante ser bom aluno em Matemática? Porquê?
- Achas que o professor deve deixar os alunos usarem calculadora nas aulas de Matemática? Porquê?
- O que gostas mais de fazer nas aulas de Matemática?
- O que gostarias de fazer nas aulas de Matemática?
- Inventa uma pequena história em que a “Matemática” seja uma personagem.

GUIÃO DA 2ª ENTREVISTA AOS ALUNOS

Ambientes de aprendizagem/ envolvimento nas tarefas

- Este ano lectivo, surgiram-te novos tipos de trabalho nas aulas de Matemática? (se sim, quais?)
- Lembras-te das aulas em que tiveste de escolher fichas de trabalho para realizar? És capaz de dizer como trabalhaste nessas aulas? Achas que isso foi importante para a tua aprendizagem? Porquê?
- Lembras-te das aulas em que trabalhaste a exploração com números e as pavimentações? És capaz de dizer como trabalhaste nessas aulas? Achas que isso foi importante para a tua aprendizagem? Porquê?
- Lembras-te das aulas em que trabalhaste no projecto sobre indisciplina? És capaz de dizer como trabalhaste nessas aulas? Achas que isso foi importante para a tua aprendizagem? Porquê?
- Para a tua aprendizagem da Matemática, qual das três te parece ter sido mais importante? Porquê?
- Para além destas aulas em que fizeste tarefas de investigação, projectos e fichas estruturadas, tivemos outras aulas ao longo do ano. És capaz de dizer o que aconteceu nessas outras aulas?
- Que tipo de actividade te ajuda mais na tua aprendizagem da Matemática?

Concepções acerca da Matemática

- Se tivesses de explicar a um extraterrestre o que é a Matemática, o que dirias?
- A Matemática contém vários assuntos. És capaz de indicar alguns?
- O que mais distingue, na tua opinião, a Matemática, das outras disciplinas?
- Existem pessoas que acham que a Matemática é muito importante. Outras acham que não. Qual é a tua opinião? Porquê?

O papel do aluno

- Para aprender Matemática, o que precisas de fazer? (e mais? E mais?)
- Costumas estudar sozinho ou costumavas ter apoio de alguém?
- Trabalhar em grupo na sala de aula, ajuda-te a aprender Matemática ou preferes trabalhar sozinho?
- Achas, que foste um bom aluno Matemática este ano? Porquê?

O papel do professor

- Das coisas que o professor fez neste ano lectivo, houve algumas que facilitaram a tua aprendizagem da Matemática? Quais? Porquê?
- Das coisas que o professor fez neste ano lectivo, houve algumas que pouco ajudaram a tua aprendizagem da Matemática? Quais? Porquê?
- Achas que o teu professor de Matemática dá atenção as tuas opiniões? Porquê?
- Como explicarias a alguém a forma como o teu professor te ensinou Matemática neste ano lectivo?
- Que conselho darias ao teu professor de Matemática para que ele ensinasse melhor no ano que vem?

Indicadores de autonomia

- Achas que és uma pessoa responsável? Porquê?
- Dá um exemplo teu de responsabilidade que tenhas tido em relação à disciplina de Matemática
- Achas que o teu professor te deixou fazer escolhas na aula de Matemática? Quando?
- Alguma vez seleccionaste recursos para a aula de Matemática? Quando foi necessário fazer isso?
- No terceiro período definistes em cada aula os teus objectivos de aprendizagem. Definir objectivos foi, fácil ou difícil para mim, porque... (completa a frase)
- Fazer auto-avaliação do trabalho desenvolvido ajuda-te a aprender? Escrita ou oral? Porquê?
- Gostas de te auto-avaliar? Porquê?
- Os momentos de reflexão e discussão que tiveste nas aulas de Matemática ajudam a tua aprendizagem?
- Completa a frase: Ser autónoma na aula de Matemática é...

Anexo 5 – Diário de bordo

GUIÃO DE OBSERVAÇÃO PARA ELABORAÇÃO DOS DIÁRIOS DE BORDO

Identificação

- Data da elaboração
- Período a que respeita
- Unidade leccionada
- Conteúdo (s) desenvolvidos
- Organização da turma
- Tipos de tarefa usados e seus objectivos

Descrição

- Como reagiram os alunos à tarefa.
- Acontecimentos inesperados.
- Diálogos interessantes que se registaram na aula.
- Outros acontecimentos.

Reflexões

- Balanço das tarefas e do planeamento efectuado.
- Balanço sobre os alunos (conhecimentos prévios, envolvimento na aula, interesse pela Matemática).
- Problemas detectados no funcionamento da turma, que precisam de merecer atenção no futuro.

Anexo 6 – Documento de reflexão

TÓPICOS PARA ELABORAÇÃO DE UM RELATÓRIO DE REFLEXÃO

(Em conjunto com a colega participante)

Como reagem os alunos às tarefas:

Domínio das atitudes e valores

- Postura na sala de aula

- Relação com o outro (aluno e/ou professor)

- Aceitação da tarefa

Domínio cognitivo

- Realização da tarefa

- Ritmo de trabalho (individual e/ou grupo)

- Métodos/hábitos de trabalho

- Organização

Como actua o professor na sala de aula:

Domínio das atitudes e valores

- Postura
- Relação com o aluno

Tópicos de reflexão final

- Será importante ter a preocupação de desenvolver a autonomia nos alunos?
- Na tua opinião, o desenvolvimento da autonomia até onde pode ir no 2º ciclo do ensino básico?
- Balanço do ano lectivo, em termos de trabalho com os alunos e do desenvolvimento da autonomia?
- Quais as condições fundamentais para que tivéssemos desenvolvido este tipo de trabalho.
- Que recursos foram fundamentais para a realização de todo o trabalho desenvolvido neste ano lectivo
- Qual o papel das tarefas na aprendizagem dos alunos?
- Dificuldades sentidas na selecção e implementação das tarefas.
- Balanço do ano lectivo em termos do trabalho colaborativo.
- Aspectos positivos do trabalho colaborativo.
- Aspectos negativos do trabalho colaborativo.

encadernação
REPRO 2000
CENTRO DE CÓPIAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE LISBOA
Tel. 21 758 55 04 Fax 21 757 76 52 e-mail: repro2000@sapo.pt