

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE LISBOA



DISSERTAÇÃO

**O Trabalho entre Professores de Matemática na Gestão do Novo
Programa de Matemática do Ensino Básico**

Fátima de Jesus Ferreira Reçonha Marques

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE MESTRE EM
EDUCAÇÃO**

Área de especialização em Didáctica da Matemática

2011

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE LISBOA



DISSERTAÇÃO

**O Trabalho entre Professores de Matemática na Gestão do Novo
Programa de Matemática do Ensino Básico**

Fátima de Jesus Ferreira Reçonha Marques

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE MESTRE EM
EDUCAÇÃO**

Área de especialização em Didáctica da Matemática

Orientadora: Prof. Doutora Maria Leonor de Almeida Domingos dos Santos

2011

Resumo

Este estudo procura analisar e compreender a dinâmica de trabalho de professores de Matemática num contexto de gestão do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (NPMEB). Com ele pretende-se responder a questões de investigação respeitantes a dois grupos diferentes: questões relacionadas com a gestão deste programa e questões relacionadas com o trabalho colaborativo entre os docentes.

O quadro de referência teórico da investigação integra dois pontos: o currículo de Matemática e a prática lectiva e o trabalho colaborativo entre professores. No primeiro ponto discutem-se aspectos gerais do currículo de Matemática; orientações curriculares em Matemática, com referência a vários documentos orientadores; o panorama Português, nomeadamente no que respeita à comparação entre o novo programa e o anterior programa de Matemática e, por fim, a prática lectiva dos docentes desta disciplina. No segundo ponto discutem-se as culturas de escola e de colaboração entre docentes, a prática reflexiva e as lideranças.

A metodologia de investigação segue um paradigma interpretativo e como *design* de investigação o estudo de caso. Foi seleccionada uma escola secundária que, no ano lectivo 2009/2010, se candidatou à primeira fase de generalização do NPMEB, que, no caso desta escola, teve início no 7.º ano de escolaridade. Deste modo, foi considerado para o estudo de caso o grupo formado pelas duas docentes que leccionaram este ano de escolaridade. A recolha de dados foi realizada entre Setembro de 2009 e Fevereiro de 2010 e recorreu a entrevistas semi-estruturadas, gravadas em áudio; observação das sessões de trabalho, também elas gravadas em áudio e acompanhadas de notas de campo; observação das aulas do subtópico “Funções”, com registos escritos na própria aula e resumos após as mesmas. A análise de dados iniciou-se ainda durante a fase empírica e recorreu à análise de conteúdo com as categorias definidas à *posteriori* modeladas pelo quadro teórico de referência.

Os resultados deste estudo evidenciam que a gestão do NPMEB, realizada por estas docentes, esteve sujeita a condições específicas que facilitaram e contribuíram para o desenvolvimento de um trabalho conjunto enriquecedor a nível pessoal e profissional para as docentes. Apesar disso, surgiram dificuldades relacionadas com a adaptação das professoras e dos alunos às dinâmicas de sala de aula implementadas. Também a falta de manual escolar e o número de horas lectivas da disciplina surgiram como dificuldades na gestão do programa.

Neste estudo é possível reconhecer, no trabalho conjunto realizado entre as docentes, características de *colaboração* ou *colegialidade*, como seja ser intencional, voluntário, orientado para o desenvolvimento, partilhado e prolongado no tempo. Concluimos que o trabalho colaborativo pode ter reflexos positivos nas práticas lectivas dos professores e no seu desenvolvimento profissional. No contexto de gestão de um novo programa pode contribuir para facilitar o desenvolvimento de novas metodologias de trabalho, dentro e fora da sala de aula.

Palavras-chave: Programa de Matemática do Ensino Básico; Orientações curriculares em Matemática; Inovação de práticas lectivas; Trabalho colaborativo entre professores.

Abstract

This study wants to analyze and understand the dynamics of work of Maths teachers in what concerns the management of the New Teaching Basic Maths Program. It aims to answer research issues relating to two different groups: one concerning the Program management itself and another related to collaborative work among teachers.

The theoretical framework of the investigation includes two important topics: the Maths curriculum and teaching practices as well as the teachers' collaborative work. In the first topic, we discuss general aspects of Maths curriculum, Curriculum guides in Maths, with many guidance documents, the Portuguese landscape, namely the comparison between the new and the previous Maths Program and, finally, teaching practices from this school subject teachers. On the second topic, we discuss the school culture and cooperation among teachers, reflective practice and leadership.

The research methodology follows an explaining paradigm and shows how to design the case study investigation. It was chosen a Secondary School in the 2009/2010 school year, which applied to the first phase of the NPMEB generalization, began with the seventh grade. Thus, it was considered for the case study a group of two teachers who taught that grade. Data collection took place between September 2009 and February 2010 and applied to semi-structured interviews, all of them recorded in audio, working sessions observation also recorded in audio together with field notes, observation of lessons subtopic "Functions", with written records made in class and with a summary after that. This data analysis began during the further empirical research and it was applied to content- defined categories shaped by the theoretical framework.

The results of this study suggest that the management of the New Maths Program held by those teachers, depended on specific conditions that make things easy and contribute to a personal and professional enriching work. Nevertheless, there were some difficulties with the adjustment of teachers and students upon the dynamics implemented. We must also add that the lack of a Textbook and the number of the teaching hours made things harder, specially in managing the Program.

This study shows us that the collaborative work among teachers, "collegiality" and cooperation features, such as intentional, voluntary, development oriented, shared and extended in time. We conclude that collaborative work has a positive impact on teaching practice and on teachers' professional improvement. A new management helps developing new methods of work, not only inside the classroom but also outside it.

KEYWORDS: Maths curriculum of Basic Education; Curriculum guides in Maths; Innovation in teaching practice; Collaborative work among teachers.

Agradecimentos

Agradeço a todos os que de alguma forma contribuíram para a execução deste trabalho:

À Professora Doutora Leonor Santos, pelo apoio, dedicação e disponibilidade manifestados na orientação deste trabalho. Obrigada por todos os ensinamentos que me transmitiu e pelos incentivos constantes.

Às professoras que participaram neste estudo, pela paciência, amizade e confiança demonstrada. Obrigada por exporem o seu trabalho e pela abertura das portas da sala de aula. Também à Direcção da sua escola, por facilitar a realização deste estudo.

Aos colegas e amigos, que nos momentos menos favoráveis me incentivaram a continuar com o presente trabalho, e que de alguma forma me ajudaram a desenvolver pessoal e profissionalmente.

Aos meus pais, João e Fátima, por me terem ensinado o valor do trabalho, pelo amor, carinho e apoio que sempre me deram, muito obrigado por tudo.

À Margarida e ao Gonçalo, os meus filhos que adoro, por todo o carinho que sempre demonstram e por aceitarem as minhas ausências. A eles dedico este trabalho.

Ao Mário, o meu marido, pela paciência demonstrada ao longo deste processo e pela partilha e companheirismo ao longo da vida em comum.

ÍNDICE GERAL

Capítulo 1 – Introdução	1
Objectivos e questões de investigação	1
Relevância do estudo	3
Organização do estudo	7
Capítulo 2 – enquadramento Teórico	8
O currículo de Matemática e a prática lectiva	8
Aspectos gerais do currículo de Matemática	8
Orientações curriculares em Matemática	13
O panorama Português	17
A prática lectiva dos professores de Matemática	30
Trabalho Colaborativo entre Professores	34
As culturas de Escola	35
As culturas de colaboração	39
A prática reflexiva	45
As lideranças	47
Capítulo 3 – Metodologia	50
Opções metodológicas gerais	50
Os participantes na investigação	51
A recolha de dados	53
A análise de dados	56
Capítulo 4 – Contexto do Estudo	59
Caracterização da escola	59
O Grupo de Matemática	63
As turmas do 7º. ano de escolaridade	66
síntese.....	68
Capítulo 5 – Trabalho colaborativo	71
O grupo de trabalho	71
A Professora Maria	71
Percurso Profissional	72
O Novo Programa	75
A Professora Ana	77

Percurso Profissional	78
O Novo Programa	80
Síntese	83
O trabalho desenvolvido pelo grupo	85
Dinâmica Geral	85
Estrutura e organização	85
Definição de objectivos	88
Aspectos gerais do trabalho	93
As reuniões de trabalho	96
Percurso temático	96
Recursos disponíveis e sua utilização	101
Tarefas	106
Decisões metodológicas	106
Elaboração das tarefas	117
Desenvolvimento em aula e reflexão	121
A não existência de manual escolar	134
Elaboração de instrumentos de avaliação	138
Estratégias de trabalho em conjunto	142
Opinião dos intervenientes sobre o trabalho desenvolvido	147
Balanço do NPMEB	147
Balanço do trabalho conjunto	153
Capítulo 6 – A concluir	159
Síntese do estudo	159
Principais resultados	161
A gestão do NPMEB	162
O trabalho colaborativo	172
Considerações finais	181
Reflexão pessoal	181
Sugestões para futuras investigações	183
Referências	185
Anexos	189

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Peso relativo dos conteúdos/temas.....	24
Figura 2: Quadro das tarefas Matemáticas.....	30
Figura 3: Excerto de uma tarefa cuja exploração recorreu a um applet.....	103
Figura 4: Applet explorado no tópico “Funções”.....	104
Figura 5: Excerto da tarefa “Múltiplos, Divisores e Crivo de Eratóstenes”.....	112
Figura 6: Excerto da tarefa “Razão de Semelhança entre Perímetros, Áreas e Volumes.....	113

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Estrutura e componentes do programa de Matemática de 1991.....	19
Quadro 2: Estrutura e componentes do Currículo Nacional do Ensino Básico.....	20
Quadro 3: Resumo comparativo das finalidades presentes nos três documentos em análise.....	21
Quadro 4: Resumo comparativo dos objectivos presentes nos três documentos em análise.....	22
Quadro 5: Resumo comparativo dos temas presentes nos três documentos em análise.....	24
Quadro 6: Comparação de temas e tópicos (programa 1991 e 2007) do 3º. ciclo....	25
Quadro 7: Estrutura e componentes do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico.....	28
Quadro 8: Distribuição dos alunos por ano e curso.....	60
Quadro 9: Distribuição dos docentes por grupo de recrutamento.....	61
Quadro 10: Planificação anual – ano lectivo 2009/2010	98

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Calendarização da Investigação.....	189
Anexo 2: Guião da primeira entrevista.....	190
Anexo 3: Guião da entrevista à Coordenadora de Disciplina.....	191
Anexo 4: Guião de observação das reuniões.....	192
Anexo 5: Guião de observação de aulas.....	193
Anexo 6: Guião da segunda entrevista.....	194
Anexo 7: Guião da terceira entrevista.....	196
Anexo 8: Percursos temáticos de aprendizagem: NPMEB – 3º. ciclo.....	197
Anexo 9: Temas de transição.....	199
Anexo 10: Planificação a médio prazo.....	200
Anexo 11: Exemplo de tarefas de “Funções” com recurso ao Geogebra.....	208
Anexo 12: Exemplo de tarefas de “Triângulos e Quadriláteros” com recurso ao Geogebra.....	211
Anexo 13: Exemplo de tarefas de “Funções” com recurso a calculadora gráfica.....	215
Anexo 14: Exemplo de tarefas de “Funções” com recurso a sensores.....	217
Anexo 15: Exemplo de tarefas de “Funções” para consolidação.....	221
Anexo 16: Exemplo de duas tarefas de “Triângulos e Quadriláteros” com recurso a material de desenho.....	224
Anexo 17: Exemplo de tarefas de “Semelhanças” com recurso a material de desenho.....	229
Anexo 18: Exemplo de tarefas de “Números Inteiros” para exploração da adição.....	233
Anexo 19: Exemplo de ficha de trabalho para consolidação da adição.....	236
Anexo 20: Exemplos de fichas de apoio ao estudo.....	238
Anexo 21: Exemplo de duas fichas de trabalho global.....	246
Anexo 22: Exemplo de tarefas de exploração.....	253
Anexo 23: Exemplo de tarefas de justificação.....	255
Anexo 24: Exemplo de tarefas de investigação e de demonstração.....	258

CAPÍTULO 1

Introdução

Objectivo e questões de investigação

As exigências que se colocam à escola são crescentes, a sociedade transforma-se num ritmo muito superior ao que acontecia há alguns anos atrás. A escola deixou de estar centrada na *instrução* para passar a ter um papel mais abrangente e activo, perante os seus alunos e respectivas famílias. Segundo a Lei de Bases do Sistema Educativo, a Escola deve contribuir para o desenvolvimento da personalidade do indivíduo, formando cidadãos livres, responsáveis, autónomos e solidários, promovendo o desenvolvimento do espírito democrático, respeitador dos outros, com espírito crítico e que se empenhem na transformação progressiva da sociedade. Um dos objectivos da Educação escolar é assim “Assegurar uma formação geral comum a todos os Portugueses que lhe garanta a descoberta e o desenvolvimento dos seus interesses e aptidões, capacidade de raciocínio, memória e espírito crítico, criatividade, sentido moral e sensibilidade estética, promovendo a realização individual em harmonia com os valores da solidariedade social” (LBSE, Art.7º)

Este novo papel da escola exige também uma atitude diferente por parte do professor, na forma como encara a sua profissão e como a concretiza no dia-a-dia. As rápidas transformações da sociedade nas várias áreas, científica, sociológica e tecnológica, exigem não só o domínio de conhecimentos mas também a preparação para resolver os novos problemas de forma dinâmica, crítica e criativa. Desta forma, o papel do professor não pode limitar-se a uma transmissão de conhecimentos unilateral. Este papel terá de ser mais activo e criativo, para que a escola eleve o nível de instrução dos alunos e ao mesmo tempo os prepare para uma participação activa numa vida democrática.

O Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (NPMEB) constitui uma mudança curricular no ensino da disciplina (Ponte & Serrazina, 2009). Este programa, à semelhança do anterior, atribui ao aluno um papel mais activo do processo de

construção do conhecimento (Ponte & Serrazina, 2009), estando por isso no centro do processo de ensino e aprendizagem.

Ensinar é muito mais do que desenvolver um conjunto de práticas, mais ou menos delineadas e pré definidas. A prática lectiva assenta constantemente na resolução de situações problemáticas (Santos, 2000). Segundo Canavarro, 2003, os problemas que os professores têm de resolver são muito diversificados e requerem respostas imediatas, estes têm de intervir constantemente recorrendo a soluções criativas com base no seu conhecimento profissional. Ainda segundo esta autora, o facto de a sala de aula ser constituída por um grupo de alunos muito diversificado, com motivações e expectativas muito diferentes dificulta a tomada de decisões por parte do professor. Quando analisamos a aula de Matemática ainda temos de considerar outro factor: a atitude desfavorável face à disciplina, “marcada pelos preconceitos alimentados pela opinião pública, as baixas expectativas em relação à aprendizagem e percursos de insucesso progressivo.” (Canavarro, 2003).

Esta mudança, por parte do professor, poderá ser apoiada num trabalho em equipa que promova a reflexão conjunta com vista a melhorar a aprendizagem, em particular a aprendizagem em Matemática.

A entrada em vigor de um novo programa poderá constituir um contexto favorável a uma alteração na dinâmica de trabalho das escolas, não sendo, no entanto a única. O facto de ter sido a Escola a decidir candidatar-se à implementação do programa revela, à partida, uma disposição para trabalhar com condições especiais, condições essas que poderão influenciar o trabalho entre os professores envolvidos.

Neste sentido, numa escola que se candidatou à aplicação do Novo Programa de Matemática do ensino básico (NPMEB), pretendo compreender a dinâmica de trabalho de professores de Matemática num contexto de aplicação do novo programa. Assim, com esta investigação, procurei dar resposta às seguintes questões:

Grupo I, questões relacionadas com o NPMEB:

1. Que vantagens identificam, os professores de Matemática, por se encontrarem a aplicar o novo programa?
2. Com que dificuldades e constrangimentos se deparam? Em particular que resposta dão à inexistência de manual escolar?

Grupo II, questões relacionadas com o trabalho colaborativo:

3. Como organizam os professores de Matemática o seu trabalho?
4. Que estratégias desenvolvem para rentabilizar o seu trabalho?

5. Que condições específicas, a nível de escola, são criadas? De que modo facilitam ou não o trabalho entre os professores?
6. Como se caracteriza o trabalho desenvolvido pelos professores de Matemática?

Relevância do estudo

As directivas que preconizam a autonomia das Escolas apontam para um conjunto de documentos orientadores de cada Escola (agrupadas ou não): O Projecto Curricular de Escola, o Projecto Educativo, o Regulamento Interno, o Plano Anual de Actividades, o Projecto Curricular de Turma e as Planificações disciplinares. Todos eles só podem fazer sentido se forem elaborados a partir de uma cooperação muito estreita entre toda a comunidade educativa. Só uma reflexão conjunta muito profunda permite que estas orientações estejam adequadas à realidade das comunidades às quais se destinam.

Nos últimos anos, principalmente desde 1996, altura em que o Departamento do Ensino Básico (DEB) do Ministério da Educação, promoveu a reflexão dos Currículos do Ensino Básico e, quase de seguida, foi desencadeada a revisão curricular do Ensino Secundário, o professor adquiriu um papel central na implementação das mudanças curriculares.

No Currículo Nacional do Ensino Básico pode ler-se: “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). Esta indicação aponta para uma alteração no papel do professor. Para gerir o currículo, o professor tem obrigatoriamente de se tornar reflexivo e trabalhar colaborantemente, o seu objectivo não pode ser apenas a interpretação correcta do currículo mas terá de validar o respectivo conteúdo (NCTM, 1994). No caso dos professores de Matemática, essa questão assume uma relevância ainda maior, uma vez que se trata de uma disciplina caracterizada por níveis de insucesso elevados, muitas vezes desculpabilizados pela sociedade. Um esforço conjunto bem delineado pode concretizar eficazmente as intenções das reformas, reformulando o tipo de actividades e de formas de trabalho dentro e fora das salas de aula, “Promovendo o desenvolvimento integrado de capacidades e atitudes que viabilizem a utilização dos conhecimentos em situações diversas, mais familiares ou menos familiares ao aluno” (DEB, 2001, p. 9).

Quando existem mudanças curriculares é natural que os professores procurem colaboração entre os seus pares. “Os professores associam-se com os seus colegas em múltiplas circunstâncias e situações, como seja, o seu departamento, em pequenos grupos para leccionar uma certa disciplina, na escola ou em associações de professores” (Santos, 2000, p.75). As mudanças provocam sempre alguma resistência, mas ao mesmo tempo contribuem para uma aprendizagem significativa. Segundo Christiansen e Walther (1986, in Saraiva & Ponte 2003), a aprendizagem do professor sobre o ensino ocorre quando ele adquire a capacidade de fazer coisas que não fazia antes. Mas a mudança do professor só ocorre quando ele está disposto a mudar (Hargreaves, 1998).

Para Boavida e Ponte (2002) existem diversas formas de colaboração, no entanto a “colaboração não é um fim em si mesma mas sim um meio para atingir certos objectivos” (p. 45). Para estes autores deve falar-se em colaboração quando os diversos actores trabalham conjuntamente numa base de igualdade de modo a atingirem objectivos de que todos beneficiem. Nesta definição não podemos enquadrar o trabalho realizado num grupo hierarquizado onde os intervenientes têm diferentes estatutos.

Os conteúdos disciplinares estão em constante mudança pelo que é necessário discutirem-se essas mudanças antes e durante a respectiva aplicação, com o objectivo de que todos os alunos aprendam, com compreensão, conceitos e procedimentos matemáticos relevantes, que aprendam a matemática de que necessitam, e que se envolvam na sua própria aprendizagem (NCTM, 2008). Nesse sentido, a comunidade de professores é o local ideal para discutir, aprofundar e fortalecer a sua base de conhecimentos de forma a proporcionar a todas as crianças e jovens a possibilidade de “Contactar, a um nível apropriado, com as ideias e os métodos fundamentais da matemática e apreciar o seu valor e a sua natureza” e “ Desenvolver a capacidade de usar a matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar, assim como a autoconfiança necessária para fazê-lo” (DEB,2001, p.57).

A implementação de um programa novo proporciona uma situação de excelência que contribuirá para o reforço do trabalho entre pares e, conseqüentemente, para uma reflexão conjunta sobre os objectivos que se pretendem atingir, não só como resposta às mudanças esperadas, mas também como factor de desenvolvimento profissional.

Neste caso, a escola ou agrupamento, ao aderir voluntariamente à implementação do programa tem a obrigação de definir uma equipa de coordenação constituída por um elemento de cada ciclo de escolaridade envolvido. Esta equipa tem como funções:

- a) Elaborar, monitorizar e avaliar o plano do agrupamento para a implementação do programa;
- b) Identificar necessidades de formação dos professores envolvidos e, em consonância, promover actividades de formação;
- c) Identificar e divulgar recursos para o ensino da Matemática no agrupamento;
- d) Apoiar os professores na planificação de aulas e de unidades de ensino;
- e) Promover troca de materiais e experiências no agrupamento de escolas ou escola não agrupada, bem como outras formas de inter-ajuda e de reflexão colectiva.

Estas funções, definidas superiormente por um organismo do Ministério da Educação, Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC), irão exigir dos coordenadores um trabalho conjunto, bem delineado, com objectivos explícitos que envolvam todos os elementos envolvidos nesta implementação. Estes elementos serão, à partida, os motores de todo o trabalho conjunto que vier a ser posto em prática. Segundo Santos (2000) “A maior ou menor facilidade na concretização de um trabalho em equipa está, entre outras, fortemente relacionada com as características da organização social onde ele decorre e da forma como esta está estruturada e se desenvolve” (p. 12), como sabemos nem sempre é facilitado o trabalho em equipa dentro das escolas, muitos são os factores que impossibilitam esta dinâmica, por muito boas intenções que os professores tenham, a tendência deste ser feito em “tempos livres” dos docentes, normalmente após o horário de trabalho, põe em causa a sua produtividade.

O facto do edital de candidatura à implementação do NPMEB apontar como uma das condições de participação “proporcionar momentos comuns à Equipa de Coordenação para o desempenho das suas funções” (P. 3), bem como “proporcionar um bloco de noventa minutos comum a todos os professores envolvidos no novo programa para planificação e trabalho em conjunto” (p. 3), será certamente um bom contributo para um trabalho conjunto mais efectivo, onde a disponibilidade física e intelectual dos docentes estará mais presente.

Encontram-se também motivações pessoais inerentes a este estudo. Como profissional do ensino da matemática, encontro-me numa fase da carreira em que considero importante aprofundar conhecimentos pedagógico/didácticos. Quando foi implementado o programa do básico (DGBS, 1991) ainda não me encontrava a trabalhar, quando foi introduzido o programa reajustado do ensino secundário (DES,

1995), já estava na profissão mas encontrava-me a leccionar mais o 3º ciclo, apenas tive contacto com o reajustamento do programa do 10º ano, uma vez que no ano seguinte estava numa escola apenas com básico, por isso “perdi o fio à meada”. Quando foi introduzido o novo programa do ensino secundário (DES, 2001) já me encontrava numa situação profissional estável, numa escola com ensino secundário e acompanhei a sua introdução bastante de perto. Interessei-me por fazer as formações referentes aos novos programas, insisti para leccionar, desde o primeiro ano, dois dos programas novos, Matemática A e B (DES, 2001).

Agora a implementação de um programa novo coincide com a minha frequência do Mestrado em Didáctica da Matemática. O facto de poder acompanhar esta implementação como investigadora irá permitir um olhar diferente sobre este assunto.

A criação do Plano da Matemática, a partir do ano lectivo 2006/2007, permitiu que as escolas proporcionassem melhores condições de trabalho de equipa entre os docentes de Matemática. Esta medida foi adoptada por muitas escolas a nível nacional, na modalidade de tempos comuns para trabalho, entre os professores envolvidos. A escola onde lecciono não foi excepção e agarrou essa oportunidade, permitindo reforçar momentos de reflexão, análise e discussão, que não eram tão frequentes antes da implementação desse projecto. Neste caso as condições indicadas no edital de candidatura à implementação do novo programa foram antecipadas à luz do Plano da Matemática.

No âmbito do Plano da Matemática comecei a desempenhar o papel de acompanhante dos projectos de escolas de dois Concelhos do Distrito de Leiria. Esse trabalho permitiu um contacto mais próximo com o trabalho desenvolvido por professores de diferentes escolas. Este facto foi determinante para a opção de trabalhar com professores, investigando a sua forma de trabalho.

Por fim, mas não menos importante, é a minha convicção de que o trabalho colaborativo entre professores pode assumir um papel importante no combate às dificuldades encontradas no dia a dia de uma escola, e especificamente na disciplina de Matemática.

Organização do estudo

Este estudo está organizado em duas partes, a primeira corresponde à fundamentação teórica e a segunda ao trabalho empírico.

Na fundamentação teórica inclui-se a Introdução (capítulo 1), onde estão definidos os objectivos e as questões de investigação deste estudo, a sua relevância e o modo como está organizado. Na secção correspondente ao enquadramento teórico (capítulo 2) são explicitados e discutidos os temas centrais deste estudo: O currículo de Matemática e a prática lectiva e o trabalho colaborativo entre professores de Matemática. Na primeira parte centrei-me numa análise comparativa entre os programas de Matemática do 3º Ciclo (o de 1991 e o de 2007), apoiada nas orientações do Currículo Nacional do Ensino Básico. Apresento um percurso histórico dos documentos mais marcantes das orientações e objectivos para o ensino e aprendizagem da Matemática. Abordo também as concepções que os professores de Matemática têm de currículo e como transportam essas concepções para a sua prática lectiva. Na segunda parte do enquadramento teórico faço uma revisão da literatura sobre o tipo de trabalho desenvolvido entre professores, centrando-me nas culturas de escola e de colaboração. Faço também uma pequena abordagem à prática reflexiva dos professores e às lideranças.

A segunda parte do estudo (parte empírica) inclui os restantes capítulos, capítulos 3, 4, 5, 6. No capítulo 3 apresento e justifico as opções metodológicas tomadas e os procedimentos seguidos.

Nos capítulos 4 e 5 descrevo e analiso os resultados do estudo.

Por fim, no capítulo 6 apresento as conclusões do estudo e considerações finais sobre o mesmo.

CAPÍTULO 2

Enquadramento teórico

O enquadramento teórico desta investigação desenvolve-se em duas partes distintas: O currículo de Matemática e a prática lectiva e o trabalho colaborativo entre professores de Matemática.

Na primeira fase desenvolvo aspectos relacionados com o currículo, em particular as orientações curriculares em Matemática. Neste ponto efectuo uma análise comparativa entre os programas de Matemática do 3.º Ciclo (o de 1991 e o de 2007), apoiada nas orientações do Currículo Nacional do Ensino Básico. Outro aspecto em que me centro nesta revisão de literatura é nas concepções que os professores de Matemática têm de currículo e como transportam essas concepções para a sua prática lectiva.

Na segunda parte do enquadramento teórico é feita uma revisão da literatura sobre o tipo de trabalho desenvolvido entre professores, centrando-me no trabalho de carácter colaborativo.

O currículo de Matemática e a prática lectiva

Um currículo é mais do que um conjunto de actividades: deve ser coerente, incidir numa Matemática relevante e ser bem articulado ao longo dos anos de escolaridade – O Princípio do Currículo (NCTM, 2008)

Aspectos gerais do currículo de Matemática

O termo Currículo, proveniente da palavra latina *currere*, significa caminho, jornada, trajectória, percurso a seguir (Pacheco, 1996) onde se destacam duas ideias principais: uma de sequência ordenada, outra de noção de totalidade de estudo. Segundo Canavaro (2003), o currículo resulta da convergência de diversas práticas, podendo ser

exercidas por diversos actores e em momentos diferentes. Este aspecto faz com que o conceito de currículo seja utilizado com diferentes concepções sem que muitas vezes o seu significado seja elucidado. Destacam-se duas perspectivas que se contrapõem. Uma formal, onde o currículo é apontado como um plano previamente planificado a partir de certas finalidades, e outra informal, onde é encarado como um processo decorrente da aplicação do referido plano.

Na perspectiva formal, presente na tradição latino-europeia, o currículo é identificado com o programa:

O conjunto de conteúdos a ensinar (organizados por disciplinas, temas, áreas de estudo) e como o plano de acção pedagógica, fundamentado e implementado num sistema tecnológico (...) correspondem a um plano de estudos, ou a um programa, muito estruturado e organizado na base de objectivos, conteúdos e actividades e de acordo com a natureza das disciplinas. (Pacheco, 1996, p. 16)

Na perspectiva informal, mais presente na tradição anglo-saxónica, o currículo é mais abrangente e flexível, sendo caracterizado como:

Um conjunto de experiências educativas e como sistema dinâmico, probabilístico e complexo, sem uma estrutura predeterminada (...) como um propósito bastante flexível que permanece aberto e dependente das condições da sua aplicação. Quer dizer que não se conceituará currículo como um plano, totalmente previsto, mas como um todo organizado em função de questões previamente planificadas, do contexto em que ocorre e dos saberes, atitudes, valores, crenças que os intervenientes trazem consigo, com a valorização das experiências e dos processos de aprendizagem. (Pacheco, 1996, p. 17)

Noutra perspectiva Ponte, Matos e Abrantes (1998), apresentam o sentido de currículo a partir de diversos níveis de abrangência: num sentido estrito, o currículo corresponde à sequência de disciplinas que compõem um determinado curso, incluindo os respectivos programas. Num sentido um pouco mais amplo, para além do aspecto anterior, inclui a definição das metodologias a adoptar. Continuando a ampliar o sentido, podemos considerar o currículo como o conjunto das acções educativas planificadas pela escola. Na globalidade, o currículo pode ser identificado como o conjunto global de aprendizagens dos alunos, adquiridas formal ou informalmente.

Já o ICMI (1986, in Brocado, 2001), considera o currículo em três vertentes: *i)* o currículo enunciado, que engloba os documentos oficiais onde se encontram as indicações dos autores; *ii)* o currículo implementado, que corresponde ao modo como são concretizadas as indicações dos autores; e *iii)* o currículo adquirido, que corresponde ao que os alunos aprendem.

Também Gimeno (1998) propõe uma divisão mais detalhada: *i)* o currículo prescrito, conjunto de prescrições e orientações definidas a nível oficial; *ii)* o currículo apresentado, conjunto de materiais que são elaborados com vista a traduzir, para os professores, o conteúdo do currículo prescrito; *iii)* o currículo moldado, pelos professores, a forma como os professores interpretam e ajustam o currículo prescrito e o apresentado; *iv)* o currículo em acção, concretização que ocorre dentro da sala de aula; *v)* o currículo realizado, que se traduz nas aprendizagens realizadas pelos alunos; e *vi)* o currículo avaliado, corresponde aos aspectos do currículo sujeitos a avaliação.

Segundo Pacheco (1996), enquanto projecto educativo, o currículo apresenta três ideias-chave:

- de um propósito educativo planificado no tempo e no espaço em função de finalidades;
- de um processo ensino-aprendizagem com referência a conteúdos e actividades;
- de um contexto específico – o da escola ou organização formativa.

Este autor sintetiza a sua ideia de currículo da seguinte forma:

O currículo, embora apesar de diferentes perspectivas e dos diversos dualismos, define-se como um projecto, cujo processo de construção e desenvolvimento é interactivo, que implica unidade, continuidade e interdependência entre o que se decide ao nível do plano normativo, ou oficial, e ao nível do plano real, ou do processo de ensino-aprendizagem. Mais ainda, o currículo é uma prática pedagógica que resulta da interacção e confluência de várias estruturas. (Pacheco, 1996, p. 17)

Gimeno (1998), destaca a carga intencional presente em qualquer currículo como referência a determinado contexto. O significado de currículo é visto como o resultado das diversas operações a que é submetido e a sua construção não pode ser entendida separada das condições reais do seu desenvolvimento. Para este autor podemos enquadrar o currículo na categoria referente ao conjunto de experiências vividas pelos alunos, isto é, que valoriza aspectos informais.

Por outro lado, Pacheco (1996), encara o currículo como um projecto cujo processo de construção e desenvolvimento é interactivo e implica unidade, continuidade e interdependência entre o que se decide ao nível do plano oficial e ao nível do plano real, ou do processo ensino-aprendizagem. O currículo é assim “uma prática pedagógica que resulta da interacção e confluência de várias estruturas (políticas, administrativas, económicas culturais, sociais, escolares, ...) na base das quais existem interesses concretos e responsabilidades compartilhadas (Pacheco, 1996, p. 20). Na mesma linha, Gimeno considera que é a acção de vários subsistemas que gera o currículo. Por um lado, este sofre influências e transformações dos subsistemas que com ele lidam, por outro, é um factor determinante nesses sistemas provocando-lhe constrangimentos e possibilidades.

Em 1988, a APM assumiu a perspectiva de currículo com um significado amplo, organizado a partir de objectivos, orientações metodológicas, conteúdos e processos de avaliação. Não podendo ser estanque, nem de concepção definitiva, “as suas componentes devem ser estabelecidas de modo a não impedir ou dificultar reajustamentos ou reformulações e, desde o início, deve ser prevista a sua avaliação periódica” (p. 24). A sua definição deve ser clara para que seja facilmente legível e utilizável, contribuindo para isso as sugestões de actividades, os materiais de ensino e a avaliação. Deve também conter “eixos fundamentais” claros para todos os professores, independentemente da região do país a que pertencem. No entanto deve ser flexível ao ponto de permitir concretizações específicas a realidades diferentes. Para concretizar este aspecto é necessário que a ênfase do currículo não seja nos conteúdos, mas sim nas metodologias e objectivos da Matemática. O aluno deve dar valor ao que estuda. Só assim podemos ter um currículo significativo. Uma forma de alcançar este objectivo será investir na metodologia, no tipo de tarefas propostas, no interesse das situações e na adequação à actualidade.

Ainda segundo APM (1988), o currículo deve ser integrado, equilibrado, no sentido que todos devem ter oportunidade de aprender matemática, e consistente isto é, não deve ser contraditório, quer no interior de cada uma das suas componentes, quer entre elas. Estamos perante uma visão alargada de currículo prescrito.

O currículo é um dos princípios para a Matemática Escolar enunciados pelo NCTM (2008). Além deste, são também definidos neste documento os princípios da equidade, do ensino, da aprendizagem, da avaliação e da tecnologia. Neste documento podemos ler que “Um currículo é mais do que um conjunto de actividades: deve ser coerente,

incidir numa matemática relevante e ser bem articulado ao longo dos anos de escolaridade” (p. 15). Esta forma de olhar para o currículo defende que os alunos devem aprender a partir da associação de ideias matemáticas, onde as conexões têm um relevo importante, construindo conhecimentos relevantes que serão ampliados de forma a permitirem uma aplicação da matemática mais ampla. Desta forma, o currículo deve fornecer uma espécie de mapa onde os professores se apoiem para conduzirem os seus alunos no caminho dos conhecimentos com níveis crescentes de complexidade (NCTM, 2008).

As constantes mudanças sociais têm exigido uma alteração significativa da imagem tradicional de currículo. Segundo Garção & Santos (2004), o currículo estático, composto por um conjunto de programas universais de várias disciplinas, não se adequa às exigências da escola de hoje. Desta forma, terá de se identificar o currículo como um conjunto de práticas adaptadas, não só aos contextos em que se insere, como aos agentes que nele intervêm. Ainda segundo estes autores, a visão de currículo terá de ser muito próxima de um projecto definido para uma determinada realidade com a participação activa dos elementos que dela fazem parte.

Nesta visão de currículo, o professor assume um papel activo onde a concretização curricular depende do conhecimento que o professor possui desse mesmo currículo e do processo ensino aprendizagem. “O professor, individualmente ou em colaboração com outros intervenientes na construção do currículo, toma decisões a diversos níveis, transformando o currículo prescrito naquele que põe em acção na sala de aula” (Santos & Canavarro, 2001, p. 6). O currículo é, assim, um processo em construção, baseado em diversos factores ligados à escola, ao professor e aos alunos.

Em Portugal, o termo currículo continua a ser identificado com o conjunto de disciplinas, e respectivas cargas horárias, associado a um conjunto de competências consideradas essenciais para um determinado ciclo (Ponte, Boavida, Canavarro, Guimarães, Oliveira, Guimarães, Brocado, Santos, Serrazina & Saraiva, 2006). Quando se fala em programa identifica-se normalmente a um conjunto de conteúdos a leccionar no ciclo em questão, acompanhados dos respectivos objectivos, finalidades e orientações metodológicas. Muitas vezes são esquecidos os critérios de avaliação, tendo a avaliação um tratamento à parte do programa.

Orientações curriculares em Matemática

Começamos por fazer uma breve apresentação de alguns dos documentos que influenciaram o desenvolvimento curricular em Matemática (Santos, 2003), e que têm sido referidos com maior frequência em artigos publicados na Educação Matemática, proporcionando um estímulo para a definição das novas orientações curriculares.

Ainda nos anos 70 do séc. XX, a ideia central do documento *Overview and Analyses of School Mathematics. Grades k-12*, é a de que a Educação Matemática se deve comprometer com uma Matemática abrangente para todos os jovens e deve incentivar todos a aprender Matemática. Todos os jovens têm o direito de ser matematicamente competentes recorrendo a essa competência no desenvolvimento das suas actividades diárias. Por seu lado, o professor deve adaptar o currículo às necessidades dos seus alunos (Santos, 2003).

Nos Estado Unidos surge o documento *An agenda for action*. Nele apela-se ao desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas e à aplicação da Matemática ao mundo real. A necessidade de definição e selecção de estratégias adequadas passa a ser um recurso exigente. Neste documento aparece o apelo a recursos tecnológicos como o computador e a calculadora (Santos, 2003). Pouco mais tarde, em Inglaterra, surge o *Mathematics counts*, documento que analisa o estado do ensino da Matemática e aponta algumas recomendações. “A resolução de problemas e a actividade de investigação matemática, assente num trabalho de natureza prática, são as orientações mais marcantes neste documento” (Santos, 2003, p. 3).

Em Portugal, no ano de 1988, surge *Renovação do Currículo de Matemática* (APM, 1988), documento que além de fazer uma análise da situação do ensino da Matemática, procura tecer um caminho para esse mesmo ensino. Neste documento é reconhecido que a mudança da Matemática escolar é uma tarefa muito complexa. “A principal razão para esta extrema complexidade parece residir no facto de ser imperioso considerar como prioritários factores que sempre foram negligenciados” (p. 15). É apontado, por exemplo, que as reformas nunca são definidas em função das necessidades dos alunos; que os objectivos para o ensino da Matemática são sempre definidos com vista a uma progressão de estudos e as necessidades inerentes a essa mesma progressão; a Matemática tem sido sempre apresentada como uma disciplina universal, cuja aprendizagem não se encontra condicionada por factores intrínsecos aos próprios alunos; os alunos têm sido sempre encarados como recebedores dos conhecimentos

matemáticos transmitidos pelos professores; a avaliação das aprendizagens tem sido sempre centrada em testes escritos individuais sem diversidade nem adequação a diversas situações.

Outra vertente deste documento é indicar alguns pressupostos, princípios e orientações para a Educação Matemática. As orientações curriculares vão encaminham-se no sentido da diversidade e adequação às necessidades dos alunos: “todos devem ter oportunidade de aprender Matemática, o que não significa necessariamente que a Matemática, em cada momento, seja a mesma para todos” (p. 29), as propostas metodológicas devem ter em conta situações concretas, “privilegiando actividades de exploração, conjecturação e prova matemáticas, bem como as aplicações da Matemática e a resolução de problemas” (p. 30). Surge aqui uma forte recomendação para o ensino da Matemática centrado na resolução de problemas. Do ponto de vista da aprendizagem, esta actividade matemática pode proporcionar situações ricas potenciadoras de aquisições efectivas, duradouras e relevantes. Salienta-se ainda a presença de uma recomendação para o desenvolvimento do trabalho em sala de aula. É aconselhado o trabalho em pequeno grupo, onde os alunos têm possibilidade de expor as suas ideias e de confrontá-las com as dos colegas, e o trabalho com toda a turma recorrendo a actividades que privilegiem a discussão, a síntese e a crítica. Não deixa, no entanto, de ser apontado o trabalho individual como uma das componentes essenciais da aprendizagem matemática.

Também no final da década de 80 surge, nos Estados Unidos, o documento *Everybody counts* (National Research Council, 1989). Nele é referido que “fazer Matemática é calcular, explorar, deduzir, testar, conjecturar e estimar” (Silvestre, 2006, p. 3). Neste mesmo ano, o National Council of Teachers of Mathematics publica *Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar*, traduzida em Portugal em 1991. O objectivo principal deste documento é procurar dar resposta aos pedidos de reforma da Matemática Escolar, como forma de se adaptar às exigências da sociedade, uma sociedade que evolui de industrial para uma sociedade de informação. Neste sentido, é esperado que “todos os estudantes tenham a oportunidade de se tornarem matematicamente alfabetizados, sejam capazes de prolongar a sua aprendizagem, tenham iguais oportunidade de aprender e de se tornarem cidadãos aptos a compreender as questões em aberto numa sociedade tecnológica” (NCTM, 1991, p. 5). Com esta finalidade foram definidos cinco objectivos gerais para todos os alunos: aprender a dar valor à matemática; adquirir confiança na sua capacidade de fazer matemática; tornar-se

apto a resolver problemas matemáticos; aprender a comunicar matematicamente; aprender a raciocinar matematicamente. Com estes objectivos é esperado que seja desenvolvida a capacidade do aluno para explorar, conjecturar, raciocinar e utilizar estratégias diversificadas na resolução de problemas. Uma das ideias chave presente nestas normas é que “*saber matemática é fazer matemática (...) o ensino deve privilegiar permanentemente o fazer e não o saber que*” (NCTM, 1991, p. 8). Também neste documento encontramos um peso muito relevante das tecnologias no desenvolvimento da competência matemática.

De seguida, surgem as *Normas profissionais para o ensino da matemática* (NCTM, 1994) cujo objectivo foi fornecer orientações a todos os elementos envolvidos nas mudanças do ensino da matemática, assumindo que os professores são os principais responsáveis pela mudança da forma de ensinar e de aprender matemática. Além disso, essas mudanças requerem que o professor se sinta apoiado e encaminhado nesse processo. Neste documento são enunciadas cinco mudanças consideradas fundamentais para transformar o ambiente de sala de aula e conseqüentemente tornar os alunos matematicamente competentes: salas equivalentes a comunidades matemáticas; verificação e correcção dos resultados através da lógica e da evidência matemática, não sendo o professor a única fonte de autoridade relativamente à validação de respostas; desenvolvimento do raciocínio matemático; desenvolvimento da formulação de conjecturas, invenção e resolução de problemas; desenvolver as conexões da matemática. Em suma, este documento enumera um conjunto de orientações para o trabalho dos professores em sala de aula, não perdendo o sentido da matemática para todos.

Em 1995 surge, também pelo NCTM, *Normas para avaliação em matemática escolar*, documento dedicado ao tema da avaliação, onde surge a distinção entre avaliar e classificar (NCTM, 1999). Neste documento são enunciadas seis normas para a avaliação: para a Matemática – a avaliação deve reflectir a Matemática que todos os alunos devem saber; para a aprendizagem – o objectivo principal da avaliação deve ser a promoção da aprendizagem dos alunos; para a equidade – todos os alunos devem atingir bons níveis de desempenho salvaguardando a igualdade de oportunidades; para a transparência – deve ser informado antecipadamente como serão recolhidos os dados, quais os critérios de avaliação, como vão ser usados os resultados e o que devem os alunos ser capazes de fazer; para as inferências – não sendo possível observar, de forma directa, os conhecimentos dos alunos, as inferências devem ser baseadas em evidências

adequadas e relevantes; para a coerência – as diferentes fases do processo avaliativo devem ser coerentes entre si e com o currículo e o ensino realizado.

No nosso país surge, em 1998, *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática* (APM, 1998). Tal como o nome indica o seu principal objectivo é transmitir o estado da realidade portuguesa, no que respeita ao ensino e aprendizagem da Matemática. Além disso são enunciadas recomendações com vista a melhorar esse mesmo processo. O estudo que deu origem a este documento incidu em três áreas: as práticas pedagógicas no ensino da Matemática; as necessidades de formação e desenvolvimento profissional dos professores; as condições de apoio ao ensino/aprendizagem dentro e fora das escolas. Uma das recomendações apontadas no ponto “Concepções e perspectivas dos professores” diz:

Devem ser clarificadas as grandes finalidades para o ensino da Matemática propostas nos currículos, quer ao nível da sua formação, quer ao nível da sua articulação com os objectivos gerais, proporcionando maior integração dos diversos domínios (conhecimento, capacidades e atitudes e valores) e maior ênfase nos objectivos dos domínios das atitudes e valores relacionados com a Matemática. (APM, 1998, p. 29)

Salientamos também a recomendação apresentada no que se refere às “Práticas lectivas na sala de aula”, onde no ponto 3.1 podemos ler:

A prática pedagógica deve incluir situações de trabalho variadas, valorizando tarefas que promovam o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e que diversifiquem as formas de interacção em aula, criando oportunidades de discussão entre alunos, de trabalhos de grupo e de trabalhos de projecto. (APM, 1998, p. 42)

Em 2000, o National Council of Teachers of Mathematics publica o seu mais recente documento *Principles and standards for school mathematics*, traduzido para português em 2008, tal como o nome indica são enunciados princípios e normas para a matemática escolar:

Os Princípios descrevem características de uma educação matemática de elevada qualidade; as Normas descrevem os conteúdos e processos matemáticos que os alunos deverão aprender. Em conjunto os Princípios e as Normas constituem uma perspectiva orientadora dos

educadores que lutam pelo contínuo desenvolvimento da educação matemática nas salas de aula, escolas e sistemas educativos. (p. 11)

Neste documento são enunciados seis princípios, intimamente relacionados: Equidade, Currículo, Ensino, Aprendizagem, Avaliação e Tecnologia. E dez normas para cada nível de escolaridade: Números e Operações, Álgebra, Geometria, Medida, Análise de Dados e probabilidades, Resolução de Problemas, Raciocínio e Demonstração, Comunicação, Conexões e Representação. O grande foco deste documento centra-se na matemática para todos: “Todos os alunos devem ter a oportunidade e o apoio necessário para aprender matemática, com significado, com profundidade e compreensão” (p. 5).

O panorama Português

Em Portugal, a reforma iniciada em 1986 com a publicação da Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei nº 46/86), desencadeou um processo de revisão curricular e consequentemente a introdução de novos programas, tanto no ensino básico como no ensino secundário. Desde esta reforma educativa, a tutela tem direccionado os objectivos do ensino da Matemática para as principais orientações da didáctica da Matemática, definidas em vários documentos nacionais e internacionais. Tem havido uma clara tentativa de contrariar a ênfase nos conhecimentos e nos procedimentos e direccioná-la para o aluno e para as competências para a vida (Santos & Canavarro, 2001). Ainda segundo estas autoras, uma reforma curricular tem como objectivo central melhorar as aprendizagens dos alunos, sendo o professor responsável por colocar em prática as orientações definidas pela tutela.

Segundo Ponte, *et al* (2006), ao contrário dos programas do ensino secundário estabelecidos em 1991, que foram revistos em 1997 e de novo em 2001, os programas do ensino básico (1.º, 2.º e 3.º ciclos), embora complementados com diversas indicações do currículo Nacional do Ensino Básico, 2001, não tiveram revisão. Só em 2007 sofreram alterações, com a homologação do Programa de Matemática do Ensino Básico. No ano lectivo 2008/2009 esteve em experimentação em 40 escolas do país, distribuídas pelos três ciclos do ensino básico. No ano lectivo 2009/2010 foi alargado a todas as escolas que o pretenderam e que cumpriram alguns requisitos previamente definidos. Só

no ano lectivo 2010/2011 é generalizado a todas as escolas que integrem o ensino básico.

O programa de Matemática do 3.º ciclo, anteriormente em vigor em Portugal data de 1991 (DGEBS, 1991). Este programa encontra-se dividido em dois volumes. O primeiro (geral), intitulado *Organização Curricular e Programa* e o segundo (específico) intitulado *Programa de Matemática: Plano de organização do Ensino Aprendizagem*.

No volume I encontramos uma introdução, a organização curricular do ensino básico onde são definidos os objectivos, a estrutura curricular, os princípios orientadores da acção pedagógica e por fim os programas de cada disciplina.

O programa de Matemática encontra-se dividido em seis secções: introdução, onde se encontram definidos os temas a tratar ao longo dos três ciclos (Geometria, Números e Cálculo, Estatística e Funções); finalidades da disciplina de Matemática no ensino básico; objectivos gerais, estes divididos em valores e atitudes, capacidades e aptidões e conhecimentos; conteúdos discriminados para cada tema; orientações metodológicas gerais (resolução de problemas, raciocínio, comunicação, conhecimentos, história da matemática, papel do professor e recursos) e avaliação, onde são apresentadas sugestões de instrumentos para recolha de dados e onde é dada ênfase à avaliação formativa.

No volume II encontramos novamente definidos os objectivos gerais, mas acresce as indicações gerais sobre a gestão do programa, onde os conteúdos aparecem agrupados em unidades e estas, distribuídas pelos anos de escolaridade. São apontados os objectivos específicos, as sugestões metodológicas e o peso relativo ao número de horas para cada unidade.

No volume I é claramente referida uma preocupação na unidade e na coerência sendo apontado como inovador o seu projecto pedagógico global. As dimensões educativas definidas nesse projecto dividem-se em três dimensões: a formação pessoal, nas suas vertentes individual e social; a aquisição de saberes/capacidades e a habilitação para o exercício da cidadania responsável (DGEBS, 1991, p. 9). O projecto contempla ainda “uma pedagogia de desenvolvimento integrado em que a promoção de atitudes e valores assume papel nuclear e em que o domínio de aptidões e capacidades sobreleva e, simultaneamente, condiciona a aquisição de conhecimentos” (idem, p. 9).

Os programas apresentam-se como instrumentos reguladores do processo ensino-aprendizagem e são prescritos, intencionalmente, com um elevado nível de generalidade, com o objectivo de deixar em aberto um campo propício ao desenvolvimento curricular.

Apresento de seguida um quadro (Quadro1) que resume estes dois volumes que compõem o programa de Matemática do 3.º ciclo de 1991.

Quadro 1 – Estrutura e componentes do programa de Matemática de 1991

Programa de 1991	
Volume I	<ul style="list-style-type: none"> -Introdução; - Organização Curricular do Ensino Básico; - Objectivos; - Estrutura curricular; - Princípios orientadores da acção pedagógica; - Programas <p style="text-align: center;">Programa de Matemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introdução; - Finalidades; - Objectivos Gerais; Conteúdos; - Orientações metodológicas gerais; - Avaliação
Volume II	<ul style="list-style-type: none"> - Objectivos gerais; - Indicações gerais para gestão do programa; - Conteúdos agrupados em unidades e distribuídos em anos de escolaridade; - Objectivos específicos; - Sugestões metodológicas; - Peso e número de horas por unidade.

Em 2001 surge um novo documento intitulado *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências essenciais*, que integra uma secção destinada à disciplina de Matemática. Este documento apresenta um conjunto de competências consideradas essenciais (no sentido de se salientar os saberes que se consideram fundamentais) no ensino básico. Essas competências são apresentadas em dois domínios, competências de carácter geral e competências específicas respeitantes a cada disciplina, no conjunto dos três ciclos e em cada um deles. Em cada uma das disciplinas procurou-se salientar os saberes que permitam o desenvolvimento de uma aprendizagem com compreensão.

O termo competência aparece assim, pela primeira vez, referenciado em documentos oficiais, tendo havido necessidade de o caracterizar no sentido de melhor definir o que se pretendia para o ensino básico. No âmbito deste documento, competência integra conhecimentos, capacidades e atitudes, entendendo-se como “saber em acção ou em uso” (p. 9), contrariando a lógica da pedagogia por objectivos, onde os domínios estão separados (Santos, 2003). Ainda segundo esta autora, esta visão considera os alunos como um todo, onde os elementos cognitivos não estão sozinhos no trabalho

desenvolvido pelo aluno. Em termos nacionais este é o primeiro documento oficial que não está organizado por anos de escolaridade, mas sim por ciclos, promovendo uma articulação efectiva entre os mesmos.

No que diz respeito à Matemática, a competência visa promover a mobilização de saberes para compreender a realidade e para abordar situações e problemas. Este documento define duas finalidades da Matemática no ensino básico: proporcionar aos alunos um contacto com as ideias e métodos fundamentais da matemática que lhes permita apreciar o seu valor e a sua natureza; desenvolver a capacidade e confiança pessoal no uso da matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar. Estas finalidades só serão alcançadas se o aluno for sujeito a experiências de aprendizagem adequadas e significativas (DEB, 2001). Desta forma, o ambiente de sala de aula não se coaduna com tarefas dirigidas ao treino e repetição, por norma pobres e pouco desafiantes intelectualmente (Santos, 2003),

A organização deste documento é claramente diferente do programa de 1991, não sendo sua pretensão substituí-lo, mas sim iniciar uma revisão curricular a completar, mais tarde, com novos programas. Neste caso, já temos uma organização por ciclos e não por anos, além de um conjunto de competências transversais a todos os ciclos. Podemos também encontrar um conjunto de experiências de aprendizagem que devem ser proporcionadas a todos os alunos. Assim, o objectivo principal desta orientação é “Promover o desenvolvimento integrado de capacidades e atitudes que viabilizam a utilização dos conhecimentos em situações diversas, mais familiares ou menos familiares aos alunos”. (DEB, 2001, p. 9).

Apresento se seguida um quadro (Quadro 2) que resume os principais componentes deste documento:

Quadro 2 – Estrutura e componentes do Currículo Nacional do Ensino Básico

CNEB de 2001	
Geral	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução; - Competências gerais (operacionalização transversal, operacionalização específica e acções a desenvolver por cada professor)
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> - Competências essenciais; - Finalidades; - Competências específicas <ul style="list-style-type: none"> - Áreas temáticas (ao longo de todos os ciclos e em cada ciclo) - Experiências de aprendizagem

O programa de Matemática de 2007 (Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Guimarães, Sousa, Menezes, Martins & Oliveira, 2007), embora intitulando-se inicialmente como um reajustamento ao programa de Matemática para o ensino básico de 1991, apresenta-se com um carácter diferente deste, mas aproximando-se da organização encontrada no CNEB de 2001. Neste documento temos um programa definido por ciclos e não por anos onde é dada uma importância significativa à articulação entre ciclos. É um documento organizado num só volume, onde facilmente podemos consultar as orientações referentes a todo o ensino básico, na disciplina de Matemática.

É apresentada uma breve introdução onde é justificado o surgimento do documento e onde é efectuada uma breve descrição do mesmo. São apresentadas as duas finalidades principais para o ensino da matemática. Tal como no Currículo Nacional para o Ensino Básico também este programa apresenta duas finalidades centrais. Estas finalidades definidas nos dois documentos são da mesma natureza e centram-se na atitude do aluno face à disciplina e no desenvolvimento de capacidades que lhe permitam recorrer à matemática enquanto cidadão. No programa de 1991 são definidas cinco finalidades, neste caso mais específicas mas também centradas no aluno e no seu desenvolvimento pessoal e social, como podemos observar no quadro resumo (Quadro 3):

Quadro 3 – Resumo comparativo das finalidades presentes nos três documentos em análise

Finalidade	
1991	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática como instrumento de interpretação e intervenção do real; - Promover a estruturação do indivíduo no campo do pensamento, desenvolvendo os conceitos de espaço, tempo e quantidade ou estabelecendo relações lógicas, avaliando e hierarquizando; - Desenvolver a capacidade de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como a memória, o rigor, o espírito crítico e a criatividade; - Facultar processos de aprender a aprender e condições que despertem o gosto pela aprendizagem permanente; - Promover a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação.
2001	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar aos alunos um contacto com as ideias e métodos fundamentais da Matemática que lhes permita apreciar o seu valor e a sua natureza; - Desenvolver a capacidade de confiança pessoal no uso da Matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar.
2007	<ul style="list-style-type: none"> - Promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados; - Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência.

Regressando ao programa de 2007, temos definido os objectivos gerais do ensino da Matemática, num total de nove objectivos. Estes objectivos pretendem tornar mais explícito o que se espera da aprendizagem dos alunos. Ao contrário dos objectivos gerais presentes no programa de 1991, estes não se encontram repartidos em valores/atitudes, capacidades/aptidões e conhecimentos. Para cada objectivo definido no novo programa são clarificadas as aprendizagens a efectuar ao longo do ensino básico, mais uma vez não apresentando uma divisão em ciclos (Quadro 4).

Quadro 4 – Resumo comparativo dos objectivos presentes nos três documentos em análise

Objectivos Gerais	
1991	<p><i>Valores/Atitudes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver a confiança em si próprio; - Desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender; - Desenvolver hábitos de trabalho e persistência; - Desenvolver o espírito de tolerância e de cooperação.
	<p><i>Capacidades/Aptidões:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver a capacidade de resolver problemas; - Desenvolver o raciocínio; - Desenvolver a capacidade de comunicação; - Desenvolver a capacidade de utilizar Matemática na interpretação e intervenção no real.
	<p><i>Conhecimentos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ampliar o conceito de número e desenvolver o cálculo; - Desenvolver o conceito de função; - Desenvolver processos e técnicas de tratamento de informação; - Desenvolver o conhecimento do espaço.
2001	<p><i>Competência Matemática:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Predisposição para raciocinar matematicamente; - Gosto e confiança pessoal em realizar actividades intelectuais que envolvam o raciocínio matemático; - Aptidão para discutir com os outros e comunicar descobertas e ideias matemáticas; - Compreensão das noções de conjectura, teorema e demonstração; - Predisposição para entender a estrutura de um problema e a aptidão para desenvolver processos de resolução; - Aptidão para decidir sobre a razoabilidade de um resultado e de usar, consoante os casos, o cálculo mental, os algoritmos ou os instrumentos tecnológicos; - Tendência para procurar ver e apreciar a estrutura abstracta que está presente numa situação; - Tendência para usar a matemática, em combinação com outros saberes, na compreensão de situações da realidade.

2007	<p><i>Os alunos devem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os factos e procedimentos básicos da Matemática; - Desenvolver uma compreensão da Matemática; - Ser capazes de lidar com ideias matemáticas em diversas representações; - Ser capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático; - Ser capazes de raciocinar matematicamente usando os conceitos, representações e procedimentos matemáticos; - Ser capazes de resolver problemas; - Ser capazes de estabelecer conexões entre diferentes conceitos e relações matemáticas e também entre estes e situações não matemáticas; - Ser capazes de fazer Matemática de modo autónomo; - Ser capazes de apreciar a Matemática.
-------------	---

Na secção seguinte são apresentados os temas matemáticos e as capacidades transversais. Neste caso, temos quatro temas centrais e três capacidades transversais: resolução de problemas, raciocínio matemático e comunicação matemática. Estas capacidades apresentam-se com um tratamento igual aos temas matemáticos, o que corresponde a uma inovação. Os temas definidos, para o 3.º ciclo, são Números e Operações, Geometria, Álgebra e organização e Tratamento de Dados. Em relação ao programa anterior encontramos algumas diferenças nos temas a abordar, embora as áreas temáticas sejam idênticas. É dada maior ênfase à Organização e Tratamento de Dados (OTD), que aparece logo no primeiro ciclo, destacando-se a importância do desenvolvimento dos alunos da literacia estatística; a Álgebra é valorizada surgindo associada ao desenvolvimento do pensamento algébrico, indicado logo a partir dos primeiros anos; Os números e operações são abordados a partir de uma nova perspectiva, onde o desenvolvimento do sentido do número tem um papel relevante; o desenvolvimento do sentido espacial assume também uma importância acrescida, associado à Geometria, onde é dada maior atenção à visualização e ao trabalho com padrões e regularidades.

Como já foi referido, a introdução das capacidades transversais no mesmo nível dos temas, apresenta-se como uma diferença significativa em relação ao programa anterior, onde apareciam integradas nas orientações metodológicas.

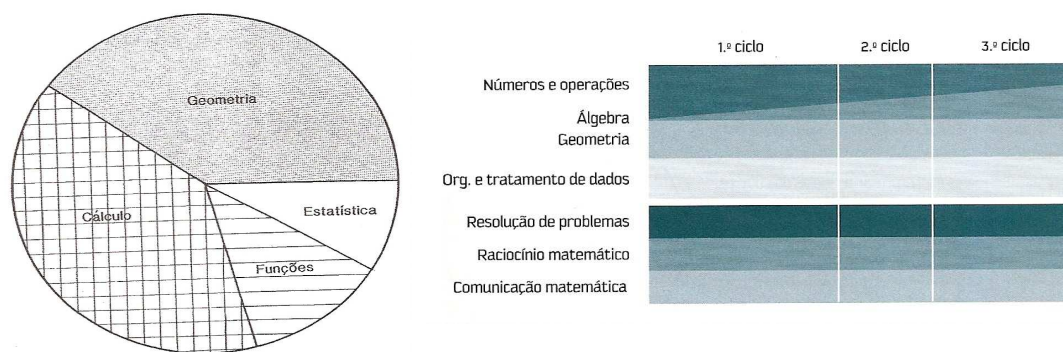
Comparando os três documentos podemos verificar que há maior identificação entre os temas do CNEB (2001) e NPMEB (2007), do que entre estes e o programa de 1991.

No quadro resumo os temas aparecem apresentados pela ordem definida nos respectivos documentos oficiais (Quadro 5).

Quadro 5 – Resumo comparativo dos temas presentes nos três documentos em análise

Temas/Conteúdos	
1991	- Geometria - Números; - Funções; - Estatística
2001	- Números e Cálculo - Geometria; - Estatística e Probabilidades - Álgebra e Funções
2007	- Números e Operações; - Álgebra; - Geometria; - Organização e Tratamento de Dados; - Resolução de Problemas; - Raciocínio matemático; - Comunicação matemática.

Apresento também duas figuras que permitem comparar o peso relativo dos conteúdos/ temas presentes nos programas de 1991 e de 2007. Podemos observar que os temas são quatro em ambos os programas, embora o programa de 2007 integre as competências transversais. Neste programa, 2007, OTD apresenta um peso muito semelhante a Geometria, ao contrário do programa de 1991. Salienta-se também o facto dos Números e Operações terem maior peso no 1.º e 2.º ciclo e, conseqüentemente, menor no 3.º. No programa de 1991 o cálculo apresenta-se como o tema com maior peso.



DGEBS

Guimarães (2009).

Figura 1 – Peso relativo dos conteúdos/temas

No que respeita ao 3.º ciclo, apresento uma comparação dos temas e tópicos dos dois programas, especificando em cada caso o que se pretende desenvolver em cada tema (Quadro 6).

Quadro 6 – Comparação de temas e tópicos (programa de 1991 e 2007) do 3.º ciclo

1991	2007
Temas/Conteúdos	Temas/Tópicos
<p><i>Números e Cálculo:</i> Conhecer melhor os números Os números racionais Equações Ainda os números Sistemas de equações Os números reais. Inequações</p>	<p><i>Números e Operações:</i> Números inteiros, racionais e reais</p>
<p><i>Geometria:</i> Semelhança de figuras Do espaço ao plano: sólidos triângulos e quadriláteros Decomposição de Figuras: teorema de Pitágoras Semelhança de Triângulos Lugares Geométricos Translações Circunferência e Polígonos: Rotações Trigonometria do triângulo rectângulo</p>	<p><i>Geometria:</i> Triângulos e quadriláteros Sólidos geométricos Circunferência Semelhança Isometrias Teorema de Pitágoras Trigonometria no triângulo rectângulo</p>
<p><i>Funções:</i> Proporcionalidade directa Funções Proporcionalidade inversa Representações gráficas</p>	<p><i>Álgebra:</i> Sequências e regularidades Equações Inequações Funções</p>
<p><i>Estatística:</i> Recolha e organização de dados Medidas de tendência central Introdução às Probabilidades</p>	<p><i>Organização e tratamento de dados:</i> Planeamento estatístico Tratamento de dados Probabilidades</p>
	<p><i>Capacidades Transversais:</i> Resolução de problemas Raciocínio matemático Comunicação matemática</p>

Os temas gerais dos dois programas são idênticos em título, no entanto, os conteúdos/subtópicos desenvolvidos nos vários temas apresentam algumas alterações. Na apresentação do quadro a opção foi posicionar os temas correspondentes lado a lado, pretende-se desta forma facilitar a comparação dos conteúdos e a respectiva análise do quadro.

Podemos verificar que o tema “Números e Cálculo”, no programa de 1991 integra conteúdos diferentes do tema “Números e operações” do programa de 2007. No NPMEB (Ponte *et al.*, 2007), este tema é direccionado para o trabalho com os conjuntos numéricos e as operações que lhes estão associadas. No programa de 1991 este tema integrava também conteúdos de Álgebra (Equações e Sistemas de Equações). Este programa, de 1991, não dava muito protagonismo à Álgebra, esta aparecia integrada nos temas “Números e Cálculo” e “Funções”. Contrariamente no programa de 2007 a Álgebra passa a ser um dos tópicos matemáticos que compõem o programa.

É na Geometria que notamos maior semelhança entre os dois programas. No 3.º ciclo os conteúdos tratados neste tema são semelhantes, embora identificados com nomes diferentes. Nos dois programas os conteúdos de Geometria explorados estão relacionados com propriedades de figuras planas, com áreas e volumes, com semelhanças e com transformações geométricas.

A “Estatística”, tema do programa de 1991, deu lugar ao tópico “Organização e Tratamento de Dados”. Neste caso as maiores diferenças são registadas no 1.º, e 2.º, ciclos. No 3.º. Ciclo salienta-se o “Planeamento Estatístico”, ao qual não se fazia referência explícita no anterior programa.

Como já foi referido, no programa de 2007 aparecem definidas as “Capacidades Transversais”, que não têm correspondência no programa de 1991.

O NPMEB (Ponte *et al.*, 2007), apresenta orientações metodológicas gerais, muito relacionadas com as indicações do Currículo Nacional do Ensino Básico, podemos ler na página 8 deste documento “Como indica o *Currículo Nacional*, o aluno deve ter diversos tipos de experiências matemáticas, nomeadamente resolvendo problemas, realizando actividades de investigação, desenvolvendo projectos, participando em jogos e ainda resolvendo exercícios que proporcionem uma prática compreensiva de procedimentos”

Relativamente ao programa anterior temos orientações mais gerais e vocacionadas para vários domínios da aprendizagem, principalmente no que respeita à forma de trabalho dentro da sala de aula. O professor deve propor aos alunos diferentes tipos de tarefas, proporcionar momentos de discussão de resultados e discussão de estratégias. As situações a propor aos alunos, quer na exploração de um conceito, quer na sua consolidação e aprofundamento, devem envolver contextos matemáticos e não matemáticos e recorrer a situações diversificadas do quotidiano do aluno. Salientam-se também orientações metodológicas respeitantes às representações, à exploração de

conexões, à diversidade de recursos, à valorização do cálculo mental e da História e importância da Matemática.

A forma de trabalhar na sala de aula é explicitada e aponta, também ela, para a diversidade: trabalho individual, trabalho em pares e trabalho em grupo. O recurso a cada um destes modos de trabalho está dependente do tipo de tarefa que se propõe e dos objectivos que se pretendem atingir.

No NPMEB (Ponte *et al.*, 2007) temos também um ponto dedicado à gestão curricular, que não existia de forma tão explícita no programa anterior, “tem a ver com a forma como o conjunto dos professores da escola ou agrupamento interpreta ou desenvolve o currículo tendo em conta as características dos seus alunos, os recursos existentes, as condições da sua escola e o contexto social e escolar” (Ponte *et al.*, 2007, p. 11). Ligada à gestão curricular encontra-se também a avaliação. Este é um tópico comum nos dois programas. No programa de 1991 podemos encontrar ênfase na avaliação formativa e descreve-se como podem ser recolhidos dados para avaliar os diversos domínios da aprendizagem. No novo programa continuamos a encontrar a ênfase na avaliação formativa e reguladora. Não são apresentadas sugestões de procedimentos, nem de instrumentos de recolha de dados, mas é reforçada a intenção de envolvimento do aluno no processo avaliativo. Ao contrário do programa anterior, aqui podemos encontrar referência à avaliação sumativa, como tradução, através de uma classificação, das aprendizagens dos alunos. É ainda referido que esta avaliação terá lugar no final de cada período ou no final do ano lectivo.

Após esta parte inicial, geral para todo o ensino básico, é apresentado o programa por ciclos de ensino. Também aqui temos novidades em relação à estrutura seguida. Cada tema inicia com a articulação com o ciclo anterior, uma preocupação presente ao longo de todo o documento. É enunciado o propósito principal de ensino, ou seja a grande finalidade relativa ao tema em questão. De seguida, são apresentados os objectivos gerais de aprendizagem, as opções metodológicas e os tópicos e objectivos específicos. Este último é apresentado na forma de listagem sequencial e acompanhados de notas. Como já foi referido, as capacidades transversais são tratadas como temas e, por isso seguem também a mesma organização descrita para os tópicos matemáticos. Esta abordagem continua a ter como referência o Currículo Nacional do Ensino Básico, pois continuam a ser válidos os aspectos definidos, por ciclo, para cada tema matemático. Neste documento não encontramos capacidades transversais, mas sim

experiências de aprendizagem a que os alunos devem ser sujeitos, ao longo de todos os ciclos.

Seguidamente encontra-se resumida a estrutura geral do Novo Programa de Matemática de 2007 (Quadro 7).

Quadro 7 – Estrutura e componentes do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico

Programa de 2007	
Indicações gerais	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução; - Finalidades; - Objectivos Gerais; - Temas Matemáticos e capacidades transversais; - Orientações metodológicas; - Gestão curricular; - Avaliação.
Indicações por ciclo	<p><i>Por tema e capacidade transversal:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Articulação; - Propósito principal de ensino; - Objectivos gerais de aprendizagem; - Indicações metodológicas gerais; - Tópicos, Objectivos específicos e notas metodológicas.

Em suma, podemos realçar como aspectos principais do novo programa a sua organização em documento único para os três ciclos, potenciador de uma articulação curricular mais efectiva. O modo como estão tratados os temas e as capacidades transversais, que ocupam mais de metade do documento, cerca de 50 das 73 páginas.

As finalidades e os objectivos gerais são semelhantes aos indicados no Currículo Nacional. As indicações metodológicas são claras, completas e de fácil leitura. Encontramos também neste documento referências explícitas ao uso das tecnologias, em todos os ciclos, como forma de desenvolver e aprofundar conhecimentos.

Como referem Ponte & Serrazina (2009, p. 3) este programa constitui “um factor de possíveis mudanças nas práticas de ensino-aprendizagem na sala de aula e, em consequência, nas aprendizagens matemáticas dos alunos”. Embora o programa de 1991 já direccionasse o ensino-aprendizagem para uma atitude dinâmica, activa e construtora, tanto por parte do aluno, como do professor, isso nem sempre se veio a verificar. A atitude de centrar a aula no conhecimento do professor, transmitido ao aluno de forma passiva, vigora, ainda hoje, em muitas salas de aula de Matemática (Ponte & Serrazina, 2009).

Pretende-se, neste novo programa, que o aluno seja mais activo na construção do conhecimento, cabendo ao professor proporcionar tarefas interessantes que cumpram os objectivos a que se propõe atingir (Ponte & Serrazina, 2009). Segundo estes autores, a dinâmica de sala de aula deve seguir uma sequência bem definida e planificada.

O professor pode começar por apresentar uma tarefa, assegurando-se que os alunos a interpretam correctamente. Depois os alunos desenvolvem o seu trabalho na tarefa, frequentemente a pares ou em pequenos grupos. Segue-se um momento de grande importância – a apresentação do trabalho dos alunos, num ambiente de discussão e argumentação. Finalmente a aula termina com uma síntese das principais ideias aprendidas, feita em conjunto pelo professor e pelos alunos. (p. 3)

Para que esta forma de trabalho alcance os objectivos pretendidos é necessário que a selecção das tarefas siga, também ela, alguns pressupostos. O professor tem de olhar para as tarefas como um todo dentro de uma unidade, isto é, não interessa apenas seleccionar uma tarefa interessante, mas uma cadeia de tarefas diversificada a vários níveis: complexidade, nível de desafio e contexto matemático ou extra-matemático (Pontes & Serrazina, 2009)

Segundo NCTM (1994) as características das tarefas centram-se em: *i)* apelar à inteligência dos alunos; *ii)* desenvolver a compreensão e aptidão matemática; *iii)* Estimular os alunos a estabelecer conexões; *iv)* apelam à formulação e resolução de problemas e ao raciocínio matemático; *v)* promovem a comunicação matemática; *vi)* mostram a matemática como uma actividade humana permanente; *vii)* têm em atenção diferentes experiências e predisposições dos alunos; *viii)* promovem o desenvolvimento da predisposição de todos os alunos para fazer matemática.

Segundo Stein & Smith (1998), as tarefas matemáticas propostas aos alunos, na sala de aula, influenciam a sua aprendizagem. “Tarefas que pedem aos alunos a execução de um procedimento memorizado, de maneira rotineira, representam um certo tipo de oportunidade para os alunos pensarem; tarefas que exigem que os alunos pensem conceptualmente e que os estimulem a fazer conexões representam um tipo diferente de oportunidade para os alunos pensarem.” (p. 2)

Estas autoras apresentam, no referido artigo um Quadro das Tarefas Matemáticas que distingue três fases de passagem da tarefa: “primeiro, como elas surgem no currículo ou materiais de ensino, nas páginas dos manuais, materiais auxiliares, etc.; a

seguir, como elas são apresentadas ou anunciadas pelo professor; e, finalmente, como elas são de facto implementadas pelos alunos na sala de aula” (p. 4)

Estas fases são cruciais na forma como os alunos aprendem, resumidamente:

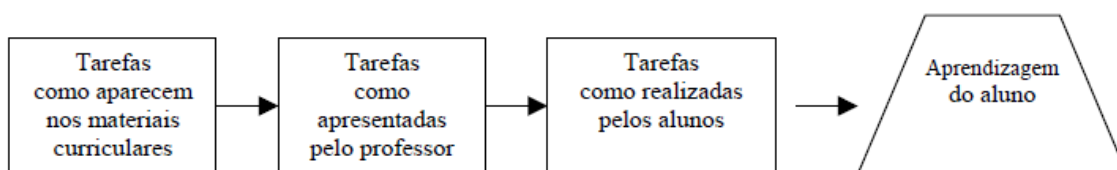


Figura 2 – Quadro das Tarefas Matemáticas

Mais uma vez é referida a importância do papel do professor na escolha das tarefas a propor para o trabalho na sala de aula, com realce para a sua atitude de orientador e facilitador de uma autonomia, por parte dos alunos, que lhes permita construir o seu conhecimento a partir do trabalho desenvolvido em pequeno e grande grupo.

Segundo o NPMEB (Ponte *et al*, 2007, p. 9), “as situações a propor aos alunos, tanto numa fase de exploração de um conceito como na fase de consolidação e aprofundamento, devem envolver contextos matemáticos e não matemáticos e incluir outra áreas do saber e situações do quotidiano dos alunos”. Proporcionar aos alunos experiências diversificadas, mas ao mesmo tempo significativas, é uma forma de os envolver ainda mais no processo ensino-aprendizagem a que estão sujeitos. É tão importante ouvir e praticar como o fazer, argumentar e discutir, sendo o professor responsável por proporcionar aos alunos situações que facilitadoras destas acções (Ponte *et al*, 2007).

A prática lectiva dos professores de Matemática

A aprendizagem dos alunos está dependente do tipo de trabalho que é realizado com eles, por parte dos professores. O tipo de ensino que a escola lhes proporciona irá definir, não só os seus conhecimentos, mas também a sua capacidade de utilização desses mesmos conhecimentos e a sua pré-disposição para lidar com a matemática (NCTM, 2008). Assim podemos afirmar que “As práticas profissionais dos professores de Matemática são certamente um dos factores que mais influenciam a qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos” (Ponte & Serrazina, 2004, p. 2). Deste modo, é necessário que os professores estejam conscientes do papel que desempenham na escola

e, mais concretamente, no percurso educativo dos seus alunos. Ainda segundo estes autores as práticas profissionais são normalmente organizadas em três grupos: práticas lectivas, práticas profissionais na instituição e práticas de formação. As práticas lectivas são aquelas que estão mais relacionadas com as aprendizagens dos alunos, embora o professor seja composto por um todo onde estes três tipos de práticas se cruzam.

Ponte & Serrazina (2004), subdividem as práticas lectivas dos professoras de Matemática em: as tarefas propostas; os materiais utilizados; a comunicação na sala de aula; as práticas de gestão curricular e as práticas de avaliação. As tarefas têm assumido um papel cada vez mais relevante como elemento estruturante das práticas dos professores de Matemática. Não há muito tempo, o tipo de tarefa que predominava nas salas de aula era o exercício. Ultimamente, há outros tipos de tarefas que começam a ser referenciadas como muito importantes no desenvolvimento das aprendizagens dos alunos: problemas, explorações e investigações (Ponte & Serrazina, 2004). No entanto, ainda se verifica um domínio dos exercícios dentro da sala de aula. Para Ponte e Serrazina (2004), esse facto está directamente relacionado com o tipo de manuais escolares utilizados nas escolas portuguesas. Os manuais mais adoptados privilegiam a resolução de exercícios repetitivos, contribuindo assim para “que a grande maioria dos professores continua a usar o exercício como tarefa base da sua prática lectiva” (Ponte & Serrazina, 2004, p. 6).

Até há pouco tempo, o material considerado necessário para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem da Matemática era, para além do quadro e do giz, o manual escolar. As orientações curriculares mais recentes e a investigação realizada nos últimos anos, tem revelado que uma aprendizagem bem-sucedida necessita da manipulação de materiais diversificados, quer manipuláveis, quer tecnológicos (Ponte & Serrazina, 2004). No entanto, em Portugal a frequência do uso de materiais manipuláveis ainda é muito ténue, o mesmo já não se pode dizer das novas tecnologias, como o computador ou a calculadora, que têm vindo a ter uma presença mais activa na sala de aula. Essa falta de hábito, na diversificação de recursos continua a condicionar os docentes a privilegiarem, nas suas práticas, o manual e as fichas de trabalho.

A comunicação começou a assumir um papel mais importante na aula de Matemática, em virtude de se ter tornado um tema do currículo de Matemática (NCTM, 1991). No entanto, a comunicação é fundamental no desenvolvimento de uma aula. Não só o tipo de comunicação que o professor utiliza é fundamental para o desenvolvimento do ensino, mas também, não é menos importante, a comunicação partilhada entre

professor e aluno, “e no modo como os significados matemáticos são interactivamente construídos na sala de aula” (Ponte & Serrazina, 2004, p. 11). Torna-se, por isso, muito importante promover o desenvolvimento da capacidade de comunicação dos alunos, uma vez que a participação no discurso da aula permite um desenvolvimento de aprendizagens mais significativas. Nos últimos anos, temos vindo a assistir a um esforço, por parte de alguns professores, no desenvolvimento dessa competência nos seus alunos (Ponte & Serrazina, 2004).

A forma de realizar a gestão do currículo é um ponto fulcral para caracterizar as práticas de um professor. Ao professor compete definir estratégias de gestão curricular adaptadas às necessidades dos seus alunos e capazes de promover o seu sucesso educativo. Estudos efectuados têm evidenciado que a gestão curricular que frequentemente é utilizada recorre à condução do discurso da aula pelo professor e à realização de exercícios, privilegiando objectivos ligados à memorização, ao cálculo e à aprendizagem de procedimentos (Ponte & Serrazina, 2004).

Segundo Ponte & Santos (1998), a estrutura da aula de Matemática encontra-se dividida em duas partes, uma parte teórica e uma parte prática. A parte teórica muito centrada nos textos do manual escolar, a parte prática muito centrada na resolução de exercícios. Este modelo de aula, muito semelhante ao modelo no ensino universitário, encara a Matemática como um “corpo de saber preexistente” (p. 4). O modelo da matemática em evolução, contrariamente ao descrito anteriormente, valoriza a integração de momentos em que se colocam questões, exploram situações e se tiram conclusões.

Para que seja possível por em prática este modelo evolutivo, as tarefas propostas e o discurso produzido na sala de aula são decisivos na prática lectiva dos professores. Torna-se necessário diversificar as propostas de tarefas apresentadas pelos professores aos seus alunos, assim como diversificar o discurso produzido nas aulas: há casos em que o protagonismo deve ser assumido pelo aluno e outros em que fica por inteiro para o professor. “O modo como decorre a interacção na aula e a comunicação e a negociação de significados têm uma grande importância no que se aprende” (Ponte & Santos, 1998, pp. 4-5), por isso uma gestão curricular ponderada e bem delineada contribuirá para alcançar melhor os objectivos que o professor considera fundamentais no desenvolvimento do trabalho junto dos alunos.

Por fim, de acordo com a subdivisão proposta por Ponte & Serrazina (2004) aparecem as práticas de avaliação. A avaliação é, sem dúvida, um importante indicador

das práticas lectivas do professor. Aquilo que é valorizado pelo professor, num contexto de avaliação, é também valorizado pelos seus alunos. O relatório Matemática 2001 (APM, 1998) indica que os professores privilegiam três instrumentos de avaliação: observação do trabalho na aula; testes escritos e questões orais. Poucos são os docentes que recorrem com frequência a trabalhos escritos, relatórios e projectos. Mesmo dentro destes três instrumentos há pesos diferentes atribuídos. No caso da observação do trabalho realizado em aula é frequente os professores recorrerem a processos de recolha de dados muito informais, correndo o risco de não fazer uso dessa informação para avaliar o desempenho dos alunos e conseqüentemente a sua prática lectiva. As questões orais aparecem com um peso significativo (74% usa-as com muita frequência), no entanto esta forma de recolha de dados, por ser também muito informal, acaba por se diluir e ter pouco significado na avaliação global. O teste escrito acaba por ser o principal instrumento de avaliação utilizado pelos professores de Matemática (Ponte & Serrazina 2004).

Segundo Ponte & Santos (1998), a forma como o processo ensino-aprendizagem é conduzido pelo professor implica que este apresente conhecimento de quatro domínios fundamentais: a Matemática, o currículo, o aluno e os seus processos de aprendizagem e a organização da actividade lectiva. Estes quatro domínios constituem o núcleo do conhecimento profissional do professor referente à sua prática lectiva.

A forma como o professor olha para essa prática lectiva e a reflexão que faz sobre ela é fundamental para o seu desenvolvimento profissional. Para Serrazina (1999), a reflexão sobre a aprendizagem da Matemática contribui para alterar crenças e concepções. A relação que têm com a Matemática poderá mudar à medida que reconhecem que o seu papel não é só ajudarem os alunos a adquirirem factos e procedimentos, mas a proporcionar-lhes oportunidades e desafios que contribuam para a compreensão da disciplina de Matemática. Proporcionar novas propostas na sala de aula e reflectir sobre as reacções dos alunos a essas propostas pode ser muito encorajador para iniciar ou continuar um processo de mudança da prática lectiva que responda às necessidades dos alunos de hoje. Como refere Serrazina (1999, p. 29), “uma pessoa não pode realmente mudar outras, mas só cada um pode mudar, isto é, a mudança tem de vir de dentro de cada um”.

Trabalho Colaborativo entre Professores

“Os professores estão no centro do processo educativo. Quanto maior for a importância atribuída à educação como um todo – seja com vista à transmissão cultural, à coesão e justiça sociais, ou ao desenvolvimento dos recursos humanos, tão críticos nas economias modernas e baseadas na tecnologia – maior deverá ser a prioridade concedida aos professores responsáveis por essa mesma educação.”
(OCDE, 1989)

O ensino que hoje em dia se pratica, em consequência do papel da Escola na sociedade, exige que os professores se empenhem num processo de desenvolvimento profissional contínuo. Segundo Day (2001), as histórias pessoais e profissionais dos professores e as circunstâncias do momento irão condicionar as necessidades particulares e a forma como essas necessidades poderão ser identificadas. “O crescimento implica aprendizagem que, muitas vezes, é natural e evolutiva, outras vezes, esporádica, outras, ainda, o resultado de uma planificação” (Day, 2001, p. 16).

Ainda segundo este autor, os professores necessitam não só de uma formação adequada, mas também de garantir e melhorar o seu contributo profissional, através de uma aprendizagem ao longo da vida. Este desenvolvimento permitirá acompanhar a mudança, rever e renovar os próprios conhecimentos, destrezas e perspectivas sobre o ensino. O papel do professor na interpretação do currículo depende da construção pessoal e profissional. Assim, não podemos dissociar os conhecimentos científicos e pedagógicos das necessidades pessoais e profissionais. A formação activa contribuirá para um maior desenvolvimento, tanto pessoal, como profissional, com consequências importantes na vida da escola.

Este desenvolvimento profissional não pode ficar agarrado à formação inicial e à formação contínua, na sua vertente mais tradicional (Day, 2001). Embora de importância relevante, estes dois campos não podem ser os únicos pólos de desenvolvimento de um professor. A sua participação em encontros, seminários, projectos nacionais, regionais e de escola, são também importantes motores para o desenvolvimento profissional desta classe. Este é um assunto crucial no sentido de manter e de melhorar as aprendizagens dos professores.

Liberman (1996, *in* Day, 2001) identifica três cenários em que as aprendizagens ocorrem:

- a) A instrução directa, por exemplo através de formação contínua, conferências, seminários, ateliers.
- b) A aprendizagem na escola, através de treino de pares, de amizade crítica, de processos de revisão e de avaliação, de investigação-acção e do trabalho em equipa.
- c) A aprendizagem fora da escola, através, por exemplo, de redes de trabalho, de parcerias entre escola-universidade, redes de trabalho ligadas às disciplinas e de grupos informais.

O desenvolvimento profissional do professor irá ajudá-lo a encarar um ensino que acontece num cenário dominado pela mudança e pela complexidade crescente. O desenvolvimento tecnológico presente em todo o mundo, o aumento da escolaridade básica, exigindo uma educação para todos, uma maior ênfase na educação que prepare para a vida e uma educação centrada em valores sociais e ambientais, são alguns dos desafios que as escolas têm de enfrentar e de dar resposta. Por outro lado, somos confrontados com desigualdades sociais mais agravadas, com maior alienação dos jovens face à escola, maiores níveis de desemprego nessa faixa etária e uma crescente competição entre pares. Estes factores exigem que a escola, no seu todo, trabalhe em equipa promovendo uma cultura de inter ajuda e colaboração.

Por considerar relevante o trabalho colaborativo, em todos os campos profissionais do professor, mas principalmente em contextos de mudança, como é o caso da introdução de um novo programa, neste trabalho irei centrar-me na cultura de colaboração entre professores de uma escola ou de um grupo de escolas, tal como é descrita por Hargreaves (1998). Apresentarei, ao longo desta secção, alguns conceitos fundamentais relacionados com as culturas de escola, a colaboração, a reflexão e a liderança.

As culturas de Escola

Segundo Lima (2002), quando se utiliza o termo cultura, no meio educacional, refere-se a entidades indiferenciadas sem um conteúdo distinto bem definido. Ela

identifica-se com o *ethos* geral de uma escola, sendo esses traços característicos construídos no seu interior. Day (2001, p. 126) afirma que “da mesma forma que as condições da sala de aula afectam a capacidade dos professores em proporcionar melhoras oportunidades de aprendizagem para os alunos, também a cultura escolar determina um apoio positivo ou negativo para a aprendizagem dos seus professores”. É nesta linha que Day (2001, p. 127) considera que “a cultura tem a ver com as pessoas inseridas no contexto organizacional e caracteriza-se pela forma como os valores, crenças, preconceitos e comportamentos são operacionalizados nos processos micropolíticos da vida da escola”. Assim, definir a cultura como padrões de significado e de acção impõe dar atenção às questões da interacção social entre os professores. Lima (2002, p. 20) salienta que “as culturas dos professores deverão ser perspectivadas não apenas em termos de conhecimento, de valores, de crenças ou de concepções, mas também de comportamentos ou de práticas”.

Hargreaves (1998) defende que as culturas de ensino têm sido identificadas com individualismo, isolamento e “privatismo”. No entanto, encontra-se no ensino outro tipo de culturas que influenciam o trabalho dos professores. Essas culturas contribuem para desenvolver e sustentar as estratégias específicas de ensino, ao longo do tempo. Neste contexto, este autor define as culturas docentes como “as crenças, valores, hábitos e formas assumidas de fazer as coisas em comunidades de professores que tiveram de lidar com exigências e constrangimentos semelhantes ao longo de muitos anos” (Hargreaves, 1998, p. 185). Este autor refere ainda que a cultura de escola é um caminho para a aprendizagem ocupacional dos seus novos elementos, isto porque lhes transmite as soluções geradas e partilhadas ao longo dos tempos.

Nas culturas de ensino existem duas dimensões importantes, segundo Hargreaves (1998), o conteúdo e a forma. O conteúdo que consiste nas atitudes, valores, crenças, hábitos, pressupostos e formas de fazer as coisas partilhados por um grupo de professores. É aqui que se distingue com mais facilidade a diversidade cultural existente no corpo docente. A forma consiste nos padrões de relacionamento e nas formas de associação entre os docentes. É normalmente observada “na maneira como as relações entre os professores e os seus colegas se articula” (Hargreaves, 1998, p. 186). Este autor salienta que é através das formas que os conteúdos são concretizados, reproduzidos e redefinidos. Hargreaves (1998) identifica quatro formas de culturas docentes, cada uma delas com implicações diferentes para o trabalho do professor e, conseqüentemente,

para a mudança educativa em geral. Apresento seguidamente uma breve caracterização de cada uma delas:

Individualismo: Trata-se da situação mais comum nas salas de aula, que o autor identifica com isolamento e trabalho solitário dos professores. Lortie (citado por Hargreaves, 1998) descreve a maioria das escolas como sendo “uma estrutura em forma de caixa de ovos”, salas de aula isoladas, professores divididos, com pouca oportunidade de observarem e compreenderem o que os colegas fazem. Segundo Lortie, para além de partilharem algumas dicas práticas, pequenos recursos e truques do ofício e de partilharem histórias sobre os pais ou sobre os alunos, os educadores raramente discutiam o trabalho dos seus colegas e raramente os observavam a ensinar. Neste sentido, não existe feedback, por parte dos colegas, no que respeita ao mérito, valor e competência. A principal fonte de feedback da maioria dos professores é as suas aulas e os seus alunos, sendo este feedback pouco fiável (Fullan & Hargreaves, 2001). Rosenholtz, citada por Fullan & Hargreaves (2001), explica que o isolamento e a incerteza estão associados a ambientes de aprendizagem empobrecidos, termo que a autora utiliza para identificar situações em que os professores aprendem pouco com os seus colegas.

O individualismo encontra-se enraizado nas nossas escolas e no papel que os docentes desempenham dentro delas. Esta natureza individualista nas culturas dos professores, tem vindo a ser encarada como um obstáculo importante à mudança (Lima, 2002). No entanto, é necessário haver alguma prudência, ao tentarmos eliminar o individualismo, não podemos eliminar a individualidade (a expressão dos desacordos, a oportunidade de desfrutar a solidão e a experiência de um sentido pessoal). “A individualidade continua a ser a chave da renovação pessoal que, por sua vez, constitui a base da renovação colectiva. A individualidade também origina a discordância, que são a fonte de uma aprendizagem dinâmica em grupo” (Fullan & Hargreaves, 2001, p. 81).

Ainda sobre esta questão, Hargreaves (1998) refere que o individualismo não é necessariamente uma cultura de ensino negativa. O autor relaciona o individualismo com autonomia individual, alertando para que “Quando falamos de individualismo, estamos a referir claramente, não uma única coisa, mas antes um fenómeno social, e cultural complexo, que possui muitos significados, nem todos necessariamente negativos” (Hargreaves, 1998, p. 193).

A colaboração: Grande parte dos estudos aponta a colaboração como essencial para o desenvolvimento dos professores e, conseqüentemente, para a melhoria das escolas

(Day, 2001). Neste tipo de culturas podemos identificar, como refere Correia (2007), ajuda, apoio, confiança e partilha na resolução de problemas, ao mesmo tempo que encontramos conflito e crítica. Aqui o insucesso é partilhado e discutido e as incertezas são objecto de reflexão. Para Hargreaves (1998), a colaboração é um factor positivo do desenvolvimento profissional dos professores. Este autor defende que a colaboração não é só útil para desenvolver o trabalho interno na escola, como também em situação de implementação de reformas externas. Assim, esta cultura tem potencialidades. Shulman, citado por Hargreaves (1998, p. 210), considera que a “colegialidade e a colaboração entre os professores não são apenas importantes para a melhoria do seu *morale* e da sua satisfação (...) são também absolutamente necessárias, se quisermos que o ensino tenha maior grandeza... Elas são igualmente necessárias para assegurar que os docentes beneficiem com as suas experiências e continuem a crescer ao longo das suas carreiras”.

A colegialidade artificial: Esta cultura caracteriza-se pela imposição da colegialidade. Hargreaves (1998, p. 219) considera que na colegialidade artificial as relações de colaboração entre os docentes “não são espontâneas, voluntárias, orientadas para o desenvolvimento, alargadas no tempo e no espaço e imprevisíveis”. Este tipo de colaboração apresenta um conjunto de procedimentos formais e burocráticos, destinados a aumentar a frequência da planificação em grupo e consultas entre colegas. Aparece ainda como forma de apoiar a implementação de novas abordagens e técnicas, a partir do exterior (Fullan & Hargreaves, 2001). Ainda segundo estes autores, a colegialidade artificial pode ter implicações positivas e negativas. Positivas porque ela pode ser útil como fase que antecede as relações colaborativas mais duradouras. Poderá servir para abrir portas a uma cultura de colaboração. Negativas porque pode levar à proliferação de encontros não desejados, impostos administrativamente, nos quais os professores não se sentem envolvidos, nem reconhecem utilidade. Pode ser encarada como um sistema de regulação e de controlo no qual o processo de concepção e planificação estão separados da planificação técnica (Hargreaves, 1998). Este autor apresenta duas consequências da colegialidade artificial: a inflexibilidade e a ineficiência. “Os professores não se encontram quando deviam, encontram-se quando não há nada para discutir, e estão envolvidos em esquemas de treino com pares que não compreendem bem ou que não conseguem fazer funcionar com os colegas adequados”. (Hargreaves, 1998, p. 234).

A balcanização: Trata-se de uma cultura de escola que divide, que causa separação em subgrupos isolados. Os professores identificam-se e mostram lealdade para com o

grupo a que pertencem e não para com a escola como um todo (Day, 2001). Hargreaves (1998) define esta forma de cultura por padrões particulares de interacção entre docentes. Os professores trabalham não em isolamento, nem com a maior parte dos colegas, mas com grupos restritos e pequenos da comunidade escolar. Existem outras maneiras de desenvolver trabalho de grupo que podem ser muito positivas para os docentes e conseqüentemente para os seus alunos. Hargreaves (1998, p. 240) fala em “unidades de ensino em equipa”, “equipas de desenvolvimento da escola” ou “grupos de planificação curricular”. No entanto, este autor não identifica a balcanização com este tipo de trabalho. Identifica sim quatro características negativas da balcanização: permeabilidade baixa (os subgrupos são isolados uns dos outros); permanência elevada (os subgrupos tendem a ter uma forte permanência ao longo dos tempos); identificação pessoal (os docentes vêem a sua vida profissional fortemente definida pelos subgrupos a que pertencem); e compleição política (é desenvolvida uma subcultura que serve de repositório de interesses próprios).

Day (2001) afirma que este tipo de cultura coloca problemas aos professores que querem ampliar os seus conhecimentos sobre o ensino e a aprendizagem, para além das normas e tradições impostas pelo seu grupo disciplinar ou nível de ensino. A balcanização pode também “conduzir à pobreza da comunicação, à indiferença ou a grupos que seguem caminhos opostos dentro de uma escola. Por sua vez, isso pode originar uma baixa continuidade na monitorização do progresso dos alunos e expectativas inconsistentes sobre o seu desempenho e comportamento” (Fullan & Hargreaves, 2001, p. 96)

As culturas de Colaboração

Sendo o trabalho colaborativo o tema central deste estudo, passo a aprofundar alguns significados relacionados concretamente com a cultura de colaboração.

O termo “colaboração” é muitas vezes utilizado em diversos contextos. Na literatura especializada surge com designações tão diferentes como: trabalho colaborativo, trabalho em equipa, trabalho de equipa, cooperação, articulação, parceria, colegialidade... Nas culturas colaborativas as relações de trabalho apresentam-se “espontâneas, voluntárias e orientadas para o desenvolvimento, em que os professores

usam o seu juízo discriminatório para iniciar tarefas ou para responder selectivamente às exigências externas” (Day, 2001, p. 130).

Hoje, as virtudes da colaboração ou colegialidade são realçadas por todos os sectores da comunidade educativa. “Muitos defendem que a colegialidade é o segredo para a criação de um bom estabelecimento de ensino” (Lima, 2002, p. 41). Para Little (1987, in Lima, 2002), as escolas podem beneficiar com a colegialidade de três maneiras: beneficiam da existência de uma coordenação do trabalho docente nas diferentes salas de aula; ficam melhor organizadas para fazer face a inovações pedagógicas e organizacionais; e atenuam os efeitos negativos da mobilidade do corpo docente, fornecendo aos novos professores assistência e apoio.

A colaboração ou colegialidade pode assumir formas muito diferentes. Algumas dessas formas podem ajudar os professores a reduzirem as suas incertezas e paralelamente aumentarem a sua eficiência. No entanto, algumas formas de colaboração não podem ser encaradas como colaboração profissional na verdadeira acepção da palavra. A colaboração é mais do que uma mera cooperação entre docentes, sendo processos distintos, colaboração e cooperação. Na cooperação as acções de cada indivíduo podem ser agradáveis para o outro, mas não resultarem necessariamente em benefícios mútuos. Na colaboração, cada indivíduo participa com a sua parte com o objectivo de todas as pessoas envolvidas saírem beneficiadas (Lima, 2001).

Como já referimos anteriormente, Hargreaves (1998) avança com uma distinção entre cultura de colaboração e colegialidade artificial. A primeira, parte da vontade dos próprios professores, que lhe reconhecem um elevado valor; tem em vista o desenvolvimento, pois são os próprios professores que definem as tarefas e as finalidades do trabalho a desenvolver; são desenvolvidas de acordo com a vida profissional dos mesmos, na medida em que não tem um tempo fixo nem um local definido, recorrendo muitas vezes a pequenos encontros informais; são imprevisíveis uma vez que é muito difícil prever o seu resultado. A colegialidade artificial é regulada administrativamente. Por imposição superior é exigido aos professores que se juntem e trabalhem em conjunto, sendo definido um tempo e um espaço para a sua realização. É orientada para a implementação de algo que está definido. Por fim, é considerada previsível uma vez que é implementada para produzir efeitos, embora os resultados possam não estar garantidos.

Segundo Little (1990; in Santos 2000) existem algumas concepções de colegialidade que não tendem a promover processos de mudança. Para esta autora, existem quatro

tipos de colaboração: relato de histórias, ajuda e assistência, partilha e trabalho conjunto. No caso da colaboração se ficar pelo relato de histórias, pode verificar-se o reforço da cultura já existente, não contribuindo para uma reflexão efectiva. A ajuda e assistência verifica-se normalmente dos professores mais velhos para os mais novos e está relacionada com o desempenho profissional em termos de competência. A partilha está relacionada com a troca de materiais e de opiniões. Neste caso, os participantes têm acesso a opiniões uns dos outros, mas não significa uma reflexão conjunta que influencie a prática lectiva. No quarto e último tipo de colaboração encontra-se o trabalho conjunto. Neste, a autora explicita três condições que o definem: uma responsabilidade partilhada; uma concepção colectiva de autonomia; uma definição conjunta de prioridades e objectivos comuns que orientam as escolhas individuais de cada elemento. Neste caso, os professores encontram-se mais motivados a participar, de forma a contribuírem para o sucesso do trabalho.

Segundo esta autora, contar histórias, prestar e receber ajuda e partilhar materiais não constituem ameaças à independência dos professores, mas podem limitar-se a confirmar o *status quo*. Para Little (1990; in Santos 2000), o trabalho colaborativo é a forma de colaboração mais “forte”. Este tipo de trabalho cria interdependências mais fortes, uma responsabilidade partilhada, o empenhamento e o aperfeiçoamento colectivos e maior disponibilidade para participar na crítica do trabalho efectuado (Fullan & Hargreaves, 2001)

Como vantagens do trabalho colaborativo, Hargreaves (1998) aponta o apoio entre os intervenientes e a distribuição de tarefas. Desta forma, melhora a eficácia na acção, contribuindo para o aumento do poder de reflexão e preparando os professores para responder às mudanças que ocorrem na escola. Além disso, tem um papel muito importante no desenvolvimento, aperfeiçoamento e enriquecimento profissional. Para Nias (1989, in Fullan & Hargreaves, 2001) as vantagens das equipas de colaboração não se encontram na organização formal, nas reuniões ou nos procedimentos burocráticos. Também não são preparadas para projectos ou situações específicas. Consistem em qualidades, atitudes e comportamentos difundidos que caracterizam, de forma continuada, as relações entre os docentes, onde a ajuda, a confiança, o apoio e a abertura, ocupam um lugar de destaque. Nas culturas colaborativas, o insucesso e a incerteza não são protegidos, mas partilhados e discutidos. Segundo Fullan e Hargreaves (2001), neste tipo de cultura, os professores não se preocupam em tentar proteger a sua imagem. Os desacordos são normalmente mais fortes e mais frequentes,

uma vez que existe uma base sólida de segurança, em que se baseiam as relações entre os docentes.

No entanto, esta forma de trabalho não apresenta apenas vantagens, são também apontadas dificuldades e perigos. Assim Boavida e Ponte (2002) referem que o trabalho colaborativo está à mercê da imprevisibilidade. Tratando-se de um processo dinâmico, criativo e mutável, não pode ficar à espera de uma planificação rígida, sendo necessário reajustar estratégias. Este tipo de trabalho exige da parte dos seus actores rigor no cumprimento das tarefas e exige uma adaptação a formas de estar e de pensar diferentes. Por isso, é fundamental saber gerir as diferenças. É também necessário saber gerir custos e benefícios, isto é, para cada participante podemos ter níveis diferentes de benefícios o que poderá provocar alguma tenção entre eles. Por fim, é necessário estar atento à auto-satisfação confortável e ao conformismo.

Estes mesmos autores referem que “o trabalho colaborativo não depende só da existência de um objectivo geral comum. As formas de trabalho e de relacionamento entre os membros da equipa têm, igualmente, que ser propiciadoras de trabalho conjunto” (Boavida & Ponte, 2002, p. 47). Os professores têm, de um modo geral, uma cultura profissional muito enraizada, onde não é fácil a mudança. “Valorizar tão linearmente a colegialidade, em detrimento do individualismo, como garante de uma mudança organizacional das escolas e das práticas dos professores corre o risco de se tornar pouco prometedora e não levar aos objectivos desejados.” (Santos, 2000, p. 117) No entanto, é necessário recorrer a esta estratégia como forma de alcançar algum sucesso na mudança de cultura profissional dos professores. A sociedade tem registado mudanças rápidas que a escola nem sempre consegue acompanhar. São os professores que têm responsabilidades acrescidas na adaptação da escola às exigências de uma nova forma de estar a nível social. Para Sanches (2007), o individualismo não proporciona uma construção partilhada do conhecimento profissional e conduz a formas de estar que não favorecem a autonomia profissional. Como não há análise crítica conjunta das situações da escola e das aprendizagens dos alunos, a orientação é muito restrita e interna, não facilitando o desenvolvimento profissional.

Em nenhum dos casos há a garantia da existência de reflexão, por parte dos professores, sobre o trabalho desenvolvido. No entanto, a colegialidade artificial pode implicar inflexibilidade e ineficiência, uma vez que as relações desenvolvidas são forçadas e pouco sentidas (Santos, 2000). Neste caso, é mais fácil não ser desenvolvida a confiança necessária para um bom trabalho colaborativo. A confiança é um

sentimento fundamental que permite aos participantes terem à vontade para questionar as ideias, valores e acções uns dos outros, respeitando-se mutuamente (Boavida & Ponte, 2002).

Como já foi referido, a colaboração entre professores pode promover a reflexão conjunta onde a troca de concepções tem um papel muito importante. Pode também ser promotora da troca de materiais e da realização de planificações conjuntas apoiadas numa verdadeira gestão curricular. Neste contexto, o grupo disciplinar assume um papel relevante no desenvolvimento de trabalho colaborativo. Aqui os professores têm claramente um objectivo comum, a disciplina que leccionam e a melhor forma de a leccionar. Segundo Huberman (1993, in Santos 2000), o grupo disciplinar é uma comunidade muito relevante dentro da escola. Neste, os actores podem conversar sobre a mesma realidade e apoiar-se mutuamente. No entanto, esta partilha pode não entrar na sala de aula. O professor pode aplicar o material produzido no grupo sem deixar influenciar a sua prática habitual (Martinho 2007). Num grupo colaborativo tão ou mais importante como a troca de experiências é haver lugar para a crítica (Day, 2001).

O trabalho colaborativo é fundamental para a melhoria das práticas lectivas. Promovendo a reflexão é possível caminhar para a compreensão das dificuldades que vão surgindo. Esta forma de trabalho encoraja os professores a experimentarem coisas que não fariam sozinhos (Ponte & Serrazina, 2002). Segundo Boavida e Ponte (2002, p. 43), o trabalho colaborativo “constitui uma estratégia fundamental para lidar com os problemas que se afiguram demasiado pesados para serem enfrentados em termos puramente individuais”.

Paralelamente, o trabalho colaborativo enriquece a reflexão individual uma vez que permite a discussão sobre as práticas de cada professor (Serrazina, 1999). Ao reflectirem, os professores desenvolvem novas formas de compreender os problemas da prática consciencializando-se pessoal e profissionalmente sobre o que é ser um professor que questiona as práticas (Serrazina 1998). No entanto, segundo Day (2001), nem os processos de reflexão, nem os resultados, são totalmente racionais. A capacidade de reflectir pode ser afectada por vários factores: situacionais (por exemplo, volume excessivo de trabalho, inovação); limitações pessoais (por exemplo, fase de desenvolvimento, nível de conhecimento) e bem-estar emocional (por exemplo, auto confiança, estima, reacção desfavorável às críticas). Normalmente, o estímulo para reflectir está quase sempre relacionado com a necessidade de compreender a situação para melhor a enfrentar. Segundo Santos (2000), se o trabalho colaborativo resistir no

tempo e se tornar parte da cultura de escola será promotor de mudança, mas para que isso aconteça é necessário que existam condições, nas escolas, para promover o trabalho colaborativo.

Mas quem será o responsável por essa promoção? Ainda segundo a mesma autora, não podem ser os professores que espontaneamente o desenvolvam, mas também não pode ser imposta superiormente, pois o risco de termos uma colegialidade artificial é enorme:

Poderá antes haver um processo de mútuas responsabilidades, cabendo aos diferentes intervenientes um papel de autonomia responsável, tendo por quadro de referência uma perspectiva global de um projecto educativo de escola. (...) A escola enquanto comunidade educativa, deve no seu todo ter um objectivo comum partilhado, no qual se inclui o desenvolvimento de uma consciência profissional colectiva. (Santos, 2000, p. 119)

Para Lima (2002), a questão que se coloca é se os professores não colaboram mais, porque não querem ou se é porque não conseguem. O autor considera que, apesar dos benefícios da colaboração, “os professores também sentem que podem perder muito ao colaborar com os colegas” (p. 180). A auto-estima pessoal e profissional pode correr riscos com a exposição das suas práticas aos olhares dos seus pares. Quanto à segunda hipótese, o autor coloca os factores organizacionais como responsáveis pela falta de colaboração entre os docentes. A forma como as escolas estão estruturadas, as pressões da comunidade circundante e as políticas educativas, limitam a possibilidade dos docentes interagirem profissionalmente. “Têm razão muitos daqueles que sustentam que os professores não colaboram mais entre si simplesmente porque não têm tempo nem estímulo para tal” (Lima, 2002, p. 181).

Os professores de matemática têm, neste contexto, uma palavra muito importante. Trata-se de uma disciplina facilitadora da interdisciplinaridade, onde os projectos de turma, de escola, de agrupamento ou mesmo de Concelho podem fluir com sentido, promovendo o sucesso e a realização, quer dos professores, quer dos alunos envolvidos. O grupo construído na própria escola é sem dúvida um local seguro para uma produção colectiva e partilhada (de saberes, de recursos, de estratégias...) e para efectuar uma gestão de currículo apropriada às especificidades dos alunos e da comunidade em que a escola está inserida.

A prática reflexiva

O processo de mudança das práticas e das concepções dos docentes pode ser alcançado através da reflexão (Serrazina, 1999), sendo esta considerada um factor importante para a aprendizagem profissional dos professores.

Segundo Dewey (1933, in Oliveira & Serrazina, 2002), a verdadeira prática reflexiva ocorre quando o professor tem um problema real para resolver, investigando de modo a encontrar uma solução. Desta forma, o pensamento reflexivo é importante não só como ferramenta para o ensino, mas também como objectivo de educação. Para este autor, a prática reflexiva caracteriza-se como um acto que implica: abertura de espírito, para compreender possíveis alternativas e admitir a existência de erros; responsabilidade, que permite efectuar uma análise das consequências de determinada acção; empenhamento, para mobilizar as atitudes anteriores. Se os professores forem “práticos reflexivos” (Schön, 1991), o seu desenvolvimento profissional torna-se mais efectivo. Neste sentido, Oliveira & Serrazina (2002, p. 37) afirmam que “a prática reflexiva proporciona aos professores oportunidades para o seu desenvolvimento, tornando-os profissionais mais responsáveis, melhores e mais conscientes”.

Para Day (2001), para que os professores ampliem o seu conhecimento sobre a prática, têm de se envolver, individual ou colectivamente, em diferentes tipos de reflexão. Isso só será possível se se tornarem investigadores individuais e colaborativos. Podemos distinguir três tipos de reflexão: reflexão na acção; reflexão sobre a acção e a reflexão sobre a reflexão na acção (Schön, 1991).

A reflexão na acção ocorre durante a prática e “remete para o processo de tomada de decisão dos professores enquanto estão activamente envolvidos no ensino” (Day, 2001, p. 54). Antes da aula, o professor tem de tomar decisões que afectarão o ensino: o que ensinar, como ensinar, que estratégias e materiais utilizar. Mas também durante o ensino o professor tem de tomar decisões, quase espontaneamente, nomeadamente para reestruturar o seu plano em função da reacção dos alunos, responder às questões dos alunos, encorajar um aluno a participara mais activamente, resolver problemas de indisciplina (Serrazina, 1999).

A reflexão sobre a acção desenvolve-se depois da prática, quando esta é revista fora do seu contexto e não é necessariamente realizada de forma isolada, embora na prática seja isso que acontece com maior frequência (Schön, 1991). Este tipo de reflexão

permite “a análise, a reconstrução e a reformulação da prática no sentido de planear o ensino e a aprendizagem em termos futuros” (Day, 2001, p. 57).

Por fim, a reflexão sobre a reflexão na acção implica um olhar retrospectivo para a acção, reflectir sobre a reflexão que foi realizada da acção. Este tipo de reflexão “representa uma postura mais ampla e crítica que envolve a investigação sobre questões de natureza moral, ética, política e instrumental, implícitas no pensamento e na prática quotidiana dos professores” (Day, 2001, p. 57). Desta forma, a reflexão sobre a reflexão na acção constitui um meio para atingir uma compreensão mais abrangente sobre a relação entre os propósitos e a prática de ensino. É orientada para a acção futura fazendo uma interpretação e compreensão da prática de forma a explorar futuros problemas e antecipar possíveis soluções (Schön, 1991).

Estes três tipos de reflexão contribuem para aumentar o conhecimento do professor sobre o ensino e a aprendizagem, ajudando-o a tomar decisões no futuro. Desta forma, o professor está a realizar um processo de mudança e desenvolvimento do seu conhecimento (Serrazina, 1999).

Fullan & Hargreaves (2001), referem que a maioria dos professores efectua reflexão na e sobre a prática. “Mas esta é uma versão fraca da prática reflexiva” (p. 118). Reflexões que conduzem a desenvolvimentos mais profundos são muito menos frequentes. Quando os docentes reflectem na e pela sua prática, fazem-no com poucos dados, normalmente recorrem às impressões pessoais recolhidas no decorrer da aula. Embora esta vertente também seja importante, ela não é suficiente. É necessário recorrer ao feedback dos alunos. Por outras palavras, recolher de forma mais sistemática dados, junto dos alunos, que nos permitam obter indicações sobre o que melhorar (Fullan & Hargreaves, 2001).

Contactar com outras perspectivas que possam ter impacto na nossa é fundamental para desenvolvermos uma reflexão que contribua para o desenvolvimento profissional (Fullan & Hargreaves, 2001). Estes autores dão como exemplo o treino de pares, o ensino em equipa, a observação na sala de aula, alguns tipos de avaliação de desempenho, a planificação colaborativa, formação de grupos de apoio e de diálogo profissional. Uma terceira dimensão que frequentemente é esquecida é a reflexão crítica sobre o propósito e os contextos. Essa prática pode ficar restringida a preocupações técnicas e a questões relativas ao que resulta ou não (Fullan & Hargreaves, 2001). É também importante rever os “propósitos e os princípios subjacentes aos juízos e práticas que desenvolvemos na sala de aula: às nossas reflexões na acção” (Fullan &

Hargreaves, 2001, p. 120). Precisamos de rever como as nossas estratégias contribuem para manter os alunos focalizados na disciplina, mas também precisamos de rever se essas mesmas estratégias contribuem para desenvolver competências cognitivas de nível mais elevado. Segundo Fullan e Hargreaves (2001), isto significa reflectir sobre os propósitos, mas também sobre o contexto do nosso ensino, quanto ao modo como contribui para a concretização desses propósitos. Para estes autores existem determinadas técnicas que permitem desenvolver formas fortes de prática reflexiva, como seja evocar imagens pessoais positivas; fazer leituras profissionais; estabelecer diálogo profissional; pertencer a grupos de apoio constituídos por docentes; desenvolver investigação realizada por docentes; escrever autobiografias e histórias de vida e frequentar cursos e qualificações avançadas.

Para Hargreaves (1998), a “capacidade de reflexão acrescida” é um dos princípios que contribuem para a reestruturação e desenvolvimento educativo. Para este autor, a importância das culturas de colaboração, na prática reflexiva, reside na forma como a reflexão crítica conjunta pode ajudar a desenvolver outras perspectivas que contribuem para as reflexões individuais. O princípio enunciado por Hargreaves (1998, p. 279) refere que “A colaboração em diálogo e na acção fornece fontes de feedback e de comparação que instigam os professores a reflectirem sobre a sua própria prática. Os outros tornam-se espelhos para essa prática, conduzindo a uma reflexão e a uma reformulação mais critica da mesma”.

As lideranças

Num grupo o poder e a liderança assumem-se como questões chave tendo o seu efeito no desenvolvimento das culturas colaborativas. Moessinger (s.d., in Santos, 2000) atribuí o exercício de poder a toda a situação em que um indivíduo demonstra ter capacidade para obter de outro indivíduo, um comportamento que este não teria espontaneamente. O poder influencia, de forma incontornável, as relações humanas e só existe porque essas relações têm lugar. “ Não existe poder independentemente daquele ou daqueles sobre os quais ele se exerce” (Santos, 2000, p. 107). O poder é assim instaurado a partir de acções bilaterais, “não há apenas acção de *a* sobre *b*, mas também reacção de *b* em relação a *a*” (Santos, 2000, p. 107).

Segundo Fisher (1992, in Santos, 2000), existem dois tipos de poder: o individualizado e o institucionalizado. No primeiro caso, estamos perante um poder que é exercido por alguém que o considera um bem seu. No segundo caso, estamos perante um poder, que só pode ser exercido de acordo com um conjunto de regras que o definem e o regulam.

Liderança é o processo de conduzir um grupo de pessoas, transformando-o numa equipa que gera resultados. Este termo designa simultaneamente a estrutura da autoridade e o conjunto de comportamentos dos líderes (Santos, 2000). Dentro das culturas colaborativas, a acção das lideranças ganha importância, pois contribui para o seu desenvolvimento. Hargreaves (1998) refere que “temos assistido a uma cada vez maior defesa de novos estilos de liderança, descritos de modo variável como liderança “instrucional”, liderança transformacional e governo partilhado (*shared governance*). Em todas estas concepções, a tomada de decisões partilhada em moldes colegiais ocupa um lugar de destaque” (p. 211).

Para Day (2001) a intenção de uma reforma educativa passa sempre por melhorar os níveis escolares dos alunos. Isto “implica uma maior dedicação e saber-fazer profissional por parte dos professores e uma liderança mais dinâmica, complexa e interventiva por parte dos directores das escolas e de outros agentes educativos, no sentido de assegurar o desenvolvimento contínuo da escola” (p.116).

Day (2001), refere que Blase & Anderson (1995) identificaram três tipos de liderança: normativo-instrumental, facilitadora e emancipadora. No primeiro caso estamos perante uma cultura de aprendizagem de aceitação. Isto é, os directores transmitem as suas visões, metas e expectativas e os professores aceitam-nas, não identificando as suas próprias necessidades. No caso da liderança facilitadora, estamos perante uma cultura de aprendizagem de cooperação. Aposta na demonstração de confiança nos professores e incentiva-os a serem autónomos e a transmitirem as suas opiniões e sentimentos. Por fim, a liderança emancipadora pode ser conectada com uma cultura de aprendizagem de colaboração. Tem como objectivo esbater as diferenças de poder e proporcionar um local de trabalho justo e democrático.

Fullan & Hargreaves (2001) defendem que os professores devem assumir a responsabilidade de aperfeiçoar a escola como um todo, pois só assim podem aperfeiçoar o seu desempenho na sala de aula. Os professores devem ser mais interventivos na estrutura escolar. Para isso é necessário que surjam novas lideranças, baseadas num profissionalismo interactivo e numa perspectiva de formação de

professores. Estes autores apontam três aspectos relativos às lideranças das escolas. O desenvolvimento das escolas colaborativas é responsabilidade dos dirigentes que nela actuam. Em segundo lugar, defendem que há um tipo específico de liderança nas quais a tomada de decisão é partilhada de forma colectiva, “não é o líder carismático e inovador que faz avançar as culturas colaborativas; pelo contrário é um tipo de liderança mais subtil que faz com que as actividades sejam significativas para aqueles que nelas participam” (Fullan & Hargreaves, 2001, p. 93). Por fim, apresentam ainda um aspecto relacionado com a origem da liderança. Defendem que esta deve ter origem numa diversidade de fontes da instituição, “numa escola colaborativa em pleno funcionamento, muitos professores (na verdade todos) são líderes” (idem, p. 93).

Segundo Hargreaves (1998), no desenvolvimento de culturas colaborativas, a visão da escola deve ser partilhada pelas lideranças. Não deve ser apenas a visão do líder a prevalecer numa instituição. Isso faz com que a colaboração não seja efectiva, reduzindo as possibilidades de desenvolvimento profissional. Segundo Fullan & Hargreaves (2001, p. 153), “a conformação dos docentes com a visão do director minimiza as possibilidades de aprendizagem deste”. No entanto, para estes autores, a liderança partilhada e a promoção do desenvolvimento profissional são mais profundas e complexas do que se supõe. A liderança partilhada não significa só a participação dos docentes em todas as decisões. O desenvolvimento profissional não passa apenas por encorajar os docentes a frequentarem uma diversidade de formação contínua. A liderança partilhada e o acesso aos recursos estão intimamente relacionados. Assim, “a partilha da liderança não implica a entrega do poder e a desresponsabilização; não significa, também, utilizar a colaboração para impor as próprias perspectivas pessoais” (idem, p. 156). O líder deve empenhar-se na promoção do desenvolvimento e das aprendizagens em todos os sectores da escola.

Do exposto, pode afirmar-se que no desenvolvimento de culturas de colaboração, as lideranças devem promover a partilha de informação, a aquisição de recursos necessários, ajudar a identificar e resolver problemas e fazer com que os docentes se sintam membros de uma equipa.

CAPÍTULO 3

Metodologia

O presente estudo tem, como principal objectivo, compreender a dinâmica de trabalho de professores de Matemática num contexto de gestão de um Novo Programa de Matemática do Ensino Básico, mais concretamente no 3º. ciclo do ensino básico. Como organizam os professores envolvidos o seu trabalho, a que estratégias recorrem, que dificuldades e constrangimentos encontram e como os ultrapassam, são algumas das questões que procurei perceber ao efectuar este estudo. A opção metodológica seguida foi o estudo interpretativo centrado numa abordagem qualitativa. A recolha de dados realizou-se a partir de três técnicas: observação directa (apoiada em notas de campo e gravações áudio), entrevista e recolha documental.

Opções metodológicas gerais

Esta investigação segue um paradigma interpretativo centrando-se numa abordagem de natureza qualitativa. Os dados de natureza interpretativa são descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas e as questões de investigação são formuladas com o propósito de investigar fenómenos em toda a sua complexidade e em contexto natural. Neste tipo de investigação o investigador envolve-se no mundo das pessoas que pretende estudar, ganha a sua confiança dando-se a conhecer, elabora registos escritos e sistemáticos de tudo o que ouve e observa e complementa estes registos com outro tipo de dados (Bodgan & Biklen, 1994).

Estes autores apontam as principais características da investigação qualitativa: a) a recolha de dados é realizada em ambiente natural, sendo o investigador o principal instrumento dessa recolha; b) trata-se de uma investigação descritiva, os dados recolhidos incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, registos de observações, fotografias, vídeos e documentos pessoais; c) a importância do processo de investigação em detrimento dos resultados ou produtos; d) os dados são analisados de forma indutiva (parte-se de dados para formular hipóteses e não do inverso); e) o significado assume

uma importância vital, as perspectivas dos participantes são fundamentais para o investigador.

Neste paradigma procura-se uma compreensão particular daquilo que se estuda, e o estudo de caso pretende conhecer o “como” e o “porquê” de um fenómeno específico – o caso. Trata-se de uma descrição analítica da situação ou fenómeno que pretende realçar o que nele há de único e característico (Ponte, 1994). Este tipo de estudo decorre no seu contexto real e cabe ao investigador decidir até onde quer aprofundar o seu conhecimento de forma a ser-lhe possível alcançar os objectivos a que se propõe. Por tudo isto o estudo de caso interpretativo é particularístico, descritivo, indutivo, heurístico e holístico.

Segundo Ponte (1994) os estudos de caso podem ser exploratórios (procuram informação acerca do objecto de interesse); descritivos (principal propósito é descrever e relatar) e analíticos (procuram problematizar o seu objecto), dada a natureza do estudo em questão, podemos enquadrá-lo no estudo de caso analítico, embora apresente uma dimensão descritiva.

O design de estudo é o estudo de caso onde os participantes são dois professores de Matemática, de uma escola, que aplicam o NPMEB, no 7.º ano de escolaridade, não podendo dissociar o restante grupo disciplinar. O caso é, por isso, o grupo de professores que estiveram a aplicar o novo programa de Matemática, no 7.º ano de escolaridade, no ano lectivo 2009/2010.

Os participantes na investigação

Os participantes deste estudo são duas professoras de matemática do ensino básico e secundário, que leccionam numa escola onde o NPMEB foi iniciado no ano lectivo 2009/2010, por opção do grupo disciplinar e da escola. A escolha das professoras ficou por isso condicionada à condição de serem as docentes que leccionam o 7.º ano de escolaridade, único ano, desta escola a ter novo programa de matemática, pois trata-se de uma escola secundária com 3º ciclo.

Uma das professoras envolvidas é a coordenadora do grupo disciplinar (apresentando diversos anos de permanência na escola), tendo sido sua a opção de leccionar este ano de escolaridade. A outra docente envolvida foi colocada no quadro da

escola no início do ano lectivo não tendo por isso intervenção, na opção da escola, em iniciar a implementação do novo programa no primeiro ano de generalização.

Na selecção dos participantes estiveram presentes dois critérios: a escola, como já foi referido, e o grupo de professores envolvidos na aplicação do novo programa de Matemática. Foi minha decisão recorrer a uma escola onde o acesso fosse facilitado, no sentido de poder orientar o trabalho empírico sem constrangimentos de acesso às pessoas e ao espaço. Assim optei por uma escola do distrito em que resido.

Em relação às professoras envolvidas, já existia uma relação de proximidade com uma delas. Já tínhamos realizado trabalho conjunto e conhecíamos-nos profissionalmente e pessoalmente. Quando lhe propus a participação no estudo, depois de lhe explicar o seu objectivo, aceitou de imediato mostrando disponibilidade e colaboração. Essa professora escolheu ser designada por Maria.

A segunda professora não se pode dizer que foi escolhida pois integrou um grupo de trabalho que estava referenciado para o desenvolvimento da investigação. Quando essa professora integrou a escola, e depois de se familiarizar com o grupo disciplinar e com os níveis de ensino que iria leccionar, decidi abordá-la e falar-lhe da intenção em realizar um estudo no grupo de trabalho a que ela iria pertencer. Devo reconhecer que tinha algum receio dela não aceitar a proposta. Afinal não me conhecia, era o seu primeiro ano naquela escola, tinha a tarefa de implementar um programa novo, todos estes factores contribuía para o meu pessimismo. No entanto, fui surpreendida com a pronta aceitação por parte da professora. Referiu ser seu agrado participar em desafios e, nesse sentido, considerou um bom desafio implementar um programa novo e, ao mesmo tempo, participar numa investigação. Esta professora escolheu ser designada por Ana.

O segundo contacto foi feito só em Setembro, coincidindo com o início da recolha de dados. Numa primeira reunião foram apresentados os objectivos do estudo, a sua planificação e os seus papéis enquanto intervenientes. Foi pedido às professoras autorização para a presença da investigadora nas suas reuniões de trabalho acompanhada do registo áudio das mesmas; em aulas, caso fosse considerado necessário, o que veio a acontecer; e a realização de três entrevistas ao longo do desenvolvimento da investigação.

Procurou-se que as participantes estivessem bem informadas sobre as finalidades e os objectivos do estudo bem como o tipo de dados a serem recolhidos. Esta preocupação prende-se com factores de ordem ética que sobressaem nos estudos que seguem um

paradigma de investigação interpretativo, por haver uma proximidade muito grande entre o investigador e os participantes. Além de deverem ser prestadas todas as informações sobre o estudo é também importante clarificar o papel do investigador, para além disso, o participante deve sentir que será benéfico para ele a sua participação no estudo (Santos, 2000).

Ao longo do processo de recolha de dados foi desenvolvida alguma colaboração entre a investigadora e as participantes. Inicialmente a procurei ser apenas observadora não tendo intervenção no decorrer das sessões de trabalho a que assisti. No entanto esta situação começou a adquirir outros contornos. O facto de desempenhar, cumulativamente, o papel de professora acompanhante do Plano da Matemática e da Implementação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico, foi preponderante para se alterarem as condições de observação. Assim fui assumido um papel de investigadora participante. A minha intervenção esteve sempre subjacente ao pedido das participantes, mas, quando solicitado, opinava sobre as planificações ou as tarefas a serem desenvolvidas em determinados temas. A questão que se colocou foi conseguir “calcular a quantidade correcta de participação e o modo como se deve participar, tendo em mente o estudo que se propôs elaborar” (Bodgan & Biklen, 1994, p. 125). Tentei, ao longo deste processo estabelecer o referido equilíbrio de forma a não “contaminar” a recolha de dados.

A recolha de dados

A recolha de dados foi integralmente realizada por mim e decorreu na escola escolhida para o desenvolvimento deste estudo. Não foi colocada situação alternativa por se considerar importante a manutenção de um local onde os professores participantes se sentissem completamente à vontade.

Esta recolha teve início no 1º período, do ano lectivo 2009/2010, pois foi nessa altura que as professoras efectuaram um trabalho mais intenso e sistemático na organização do ano lectivo, nas planificações e na preparação de materiais. Decorreu até à interrupção lectiva do Carnaval, início de Fevereiro de 2010, conforme calendarização apresentada em anexo (Anexo 1).

No caso desta dissertação a recolha de dados foi realizada através de três fontes: observação, entrevista e recolha documental.

Segundo Afonso (2005), a observação é uma técnica muito fidedigna pois a informação que se obtém não se encontra condicionada pelas opiniões dos sujeitos. É uma das técnicas de recolha de dados, mais utilizada em estudos interpretativos (Bodgan & Biklen, 1994), pode assumir diferentes formas: estruturada e não estruturada. A observação estruturada recorre normalmente à utilização de fichas e grelhas concebidas previamente em função dos objectivos da pesquisa. A observação não estruturada é indicada para os casos em que o observador quer descrever e compreender o modo como as pessoas trabalham, neste tipo de observação é frequente recorrer-se a notas de campo, manuscritas ou gravadas que originam posteriormente relatórios mais elaborados e reflexivos. No caso do presente estudo recorre-se à observação não estruturada, tendo havido registo áudio das reuniões de trabalho e posterior transcrição desse material. No caso da observação de aulas não houve recurso à gravação mas apenas a relatórios produzidos a partir de notas de campo.

Este tipo de observação enquadra-se na denominada observação participante em que o próprio investigador é o principal instrumento de observação como afirma Lessard-Hébert (1990) “o investigador pode compreender o mundo social do interior, pois partilha a condição humana dos indivíduos que observa”. Neste caso existiu interacção directa entre os participantes e a investigadora, como já foi referido anteriormente.

Esta observação centrou-se nas reuniões de trabalho do grupo de professores que estão a aplicar o NPMEB no 7.º ano. Estas reuniões foram os momentos fulcrais desta investigação. Decorreram semanalmente, mas, em muitas semanas, realizarem-se duas e três vezes. Esta observação decorreu entre Setembro e Fevereiro, num total de 20 reuniões. Por condicionalismo de horários não me foi possível assistir a todas as reuniões de trabalho realizadas pelas docentes. Consegui observar pelo menos uma reunião por semana, mas houve muitas em que não consegui estar presente. Procurava, contudo, inteirar-me do trabalho desenvolvido nas reuniões em que não estava presente.

Durante a observação das reuniões e, tendo por base a primeira entrevista efectuada, foi decidida a observação das aulas. Considerou-se necessário efectuar esta observação para compreender questões mais profundas que se levantaram durante as sessões de trabalho, em relação a dificuldades e constrangimentos no tratamento de algum tema do

programa. O objectivo foi perceber como foram ultrapassadas essas dificuldades e como se procurou resposta para o constrangimento detectado.

Um dos aspectos, apontado pelas professoras, como possível constrangimento foi a leccionação do tópico “Funções” no 7º. ano de escolaridade. Assim ficou decidido que a investigadora iria observar as aulas relativas ao referido tópico. Essa observação foi realizada em todas as turmas do 7º. ano e decorreu no mês de Janeiro de 2010. A observação das aulas não foi acompanhada de registos áudio, apenas de notas de campo com apoio de um guião de observação (Anexo 5), após cada aula, efectuei um registo escrito da observação.

A observação das reuniões foi acompanhada de registos áudio, ao mesmo tempo foram efectuados registos na forma de notas de campo, com base num guião elaborado previamente, que continha os aspectos a observar em cada reunião (Anexo 4), salienta-se o registo de situações que passem despercebidas no registo áudio, como por exemplo expressões, gestos, emoções...

A recolha de material empírico começou com a realização de entrevistas individuais. As entrevistas revelam-se um elemento fundamental no processo de recolha de dados, pois as questões de investigação requerem, muitas vezes, a recolha de informação factual, o conhecimento das perspectivas das professoras e os significados que as mesmas atribuem ao desenvolvimento da sua actividade (Oliveira, 1998).

As entrevistas efectuadas foram semi-estruturadas, isto é, realizadas a partir de um guião (Anexos 2,3,6,e 7), e aplicadas às professoras envolvidas no programa. Estas entrevistas além de seguirem um guião prévio, são caracterizadas por alguma flexibilidade na forma como são conduzidas, podendo mesmo surgir novas questões não previstas no guião, desta forma procura-se manter o ambiente natural da conversa (Santos, 2000). A proximidade da investigadora com os participantes pode mesmo ajudar a que a entrevista se torne uma conversa entre conhecidos (Bodgan & Biklen, 1994).

Como uma das professoras participantes era a coordenadora do grupo disciplinar, a primeira entrevista incluía questões específicas para o cargo ocupado (Anexo 3). Pretendia-se perceber melhor os hábitos e métodos de trabalho deste grupo disciplinar e como foi encarada a aplicação de um programa novo, por candidatura da própria escola.

A entrevista inicial individual (Anexo 2) foi realizada no início do mês de Setembro, coincidindo com o começo dos trabalhos do grupo. Inicialmente estava prevista a sua realização em Julho, aquando da preparação do ano lectivo 2009/2010, no entanto tal

não foi possível. Um dos professores inicialmente definidos para leccionar 7º. ano mudou de escola, em virtude do concurso de docentes, e foi necessário esperar pelo mês de Setembro para ficar definido que professor iria leccionar o novo programa.

No final do mês de Janeiro foi realizada nova entrevista individual, também com suporte a gravação áudio com vista a procurar um balanço intermédio da aplicação do novo programa. Esta segunda entrevista seguiu também um guião previamente elaborado (Anexo 6) centrado em questões de trabalho em sala de aula e de trabalho entre os professores. Foram abordados nesta entrevista os constrangimentos encontrados até ao momento e a forma encontrada de os ultrapassar.

Finalmente foi realizada de uma entrevista final com vista à realização do balanço do trabalho realizado ao longo do ano. Neste caso a opção foi pela entrevista em grupo com guião previamente elaborado (Anexo 7). A entrevista em grupo é usada em circunstâncias específicas muitas vezes relacionadas com grupos de trabalho. Apenas a entrevista final foi realizada em grupo como forma de evitar o contágio do colectivo sobre o indivíduo.

A recolha documental foi a terceira técnica de recolha de dados utilizada. O seu principal objectivo foi o de recolher informação que permitisse recolher dados relevantes para a responder às questões de investigação. Apresenta-se como um complemento clarificador das concepções que surgiram a partir das outras técnicas de recolha de dados (Santos, 2000).

Neste caso a recolha documental incidiu nas planificações (anual, de unidade e de aula), nos materiais utilizados nas turmas do Novo Programa, nos documentos oficiais da escola e nas caracterizações das turmas envolvidas.

A análise de dados

A análise de dados corresponde ao processo de organizar, transcrever e interpretar os dados recolhidos ao longo do processo de recolha. “A análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros” (Bogdan & Biklen, 1994, p.205).

Desta forma, a análise de dados segue uma natureza interpretativa, tendo em conta o paradigma definido para o estudo. As categorias de análise foram definidas à luz das

questões de investigação tendo emergido *à priori e à posteriori*. Esta análise realizou-se durante e após a recolha de dados, embora com mais intensidade após a recolha. É importante efectuar a análise de dados durante a recolha, principalmente porque poderá permitir um ajustamento dos instrumentos de recolha assim como dos guiões de entrevista previamente estabelecidos (Guimarães, 2003).

A primeira análise correspondeu a uma leitura integral das transcrições das entrevistas e das reuniões procedendo-se à marcação de frases, palavras, afirmações, de acordo com as categorias definidas a partir dos objectivos do estudo. Este procedimento teve como finalidade uma pré-categorização em áreas temáticas. Procedeu-se então à marcação, com o auxílio de cores distintas, das seguintes categorias: a pessoa (características pessoais, a formação, o percurso profissional); o grupo disciplinar; os alunos e o Novo Programa de Matemática do Ensino Básico.

Numa segunda análise as categorias foram subdivididas, tornando-se mais específicas de forma a corresponder às procura de respostas para as questões de investigação. A segunda análise das entrevistas e das reuniões de trabalho permitiu identificar e assinalar (nas margens e com recurso a etiquetas autocolantes coloridas) as subcategorias que foram emergindo, destacam-se: as tarefas, elaboração e implementação; as aulas, reflexão e metodologia; manual escolar; dificuldades; trabalho colaborativo, características e balanço e, por fim balanço do NPMEB.

Na primeira fase da análise centrei-me em cada professora individualmente, o que me permitiu apresentar uma breve caracterização das participantes. Após este registo, passei a efectuar a análise do material tendo como referência o grupo de trabalho. A análise das reuniões de trabalho conjunto toma como referência o grupo em estudo, tendo em atenção as interacções entre as professoras: participação, grau de aprofundamento das discussões e papel de cada uma.

No que respeita às aulas observadas, uma vez que não foram o objecto principal desta investigação, as categorias utilizadas centraram-se mais na metodologia e reacção dos alunos ao trabalho desenvolvido. Esta observação contribuiu para demonstrar como as docentes ultrapassaram dificuldades diagnosticadas.

Na transcrição dos excertos das entrevistas foi utilizada a notação, entre parêntesis rectos, “[Nº da entrevista, nome da professora]”. No caso da entrevista em grupo, que corresponde à terceira, utilizou-se “[3ª entrevista – nome da professora]”, quando a transcrição engloba falas das duas professoras registou-se a identificação de cada uma antes da fala e no final identifica-se “[3ª entrevista]”.

No caso das transcrições das reuniões de trabalho foi utilizada uma nomenclatura idêntica mas onde se regista a data em que ocorreu a reunião, por exemplo: [sessão de trabalho, data]. No caso em que há referência a notas de campo das sessões de trabalho, estas estão identificadas por [Nota de campo, sessão de trabalho, data]. Quando apresentamos alguma observação retirada de uma aula observada é identificado com [registo de observação de aula, data].

CAPÍTULO 4

Contexto do Estudo

Caracterização da escola

A escola onde se realizou este estudo situa-se numa cidade do litoral da zona centro do país. Trata-se de uma cidade com elevada densidade populacional e por isso com várias escolas, quatro delas com 3.º ciclo: duas com 2.º e 3.º ciclos e outras duas com 3.º ciclo e secundário. No caso concreto trata-se de uma escola com 3.º ciclo e secundário.

A escola nasceu no dia 21 de Setembro de 1987, sendo a segunda escola secundária da cidade. Quando abriu integrou turmas do antigo unificado e do ensino secundário.

No ano lectivo 2009/2010 apresenta uma variada oferta educativa: proporciona a frequência do 3.º ciclo (7.º, 8.º e 9.º anos), com a oferta das línguas inglesa, francesa e espanhola e das opções de Educação Artística de Oficina de Teatro e de Artes e Tecnologias Artísticas. Oferece também Cursos de Educação e Formação Profissional Inicial: Práticas Administrativas, Instalação e Operação de Sistemas Informáticos, Acção Educativa e Mecânica de Veículos Automóveis. No ensino secundário a escola ofereceu os cursos científico-humanísticos de Ciências e Tecnologias e de Línguas e Humanidades. Estes cursos são vocacionados para o prosseguimento de estudos de nível superior. Dispõe também de cursos que apostam na vertente profissionalizante, com uma forte ligação ao mundo do trabalho, pressupondo a formação em estágio nas empresas do concelho. Os cursos profissionais são um dos percursos do nível secundário, dispondo, esta escola, de seis ofertas nesta área.

Ao longo dos últimos 3 anos, o número de alunos que têm frequentado a escola tem variado de forma significativa. O 7.º ano de escolaridade é fulcral na vida da escola porque os seus recursos humanos e materiais, durante os seis anos seguintes, serão condicionados pela quantidade de alunos que entram, todos os anos, neste nível de ensino.

O facto de se tratar de uma escola secundária com 3.º ciclo condiciona o número e o tipo de alunos que entram no 7.º ano de escolaridade. Muitos dos alunos que são encaminhados para esta escola, neste ano de escolaridade, não a escolheram

em primeiro lugar. É muito usual os alunos continuarem nas escolas com 2.º e 3.º ciclos até ao final do 9.º ano, indo para as escolas secundárias, alguns alunos por opção e outros, a maioria, por não haver vagas suficientes nas escolas básicas para os manter.

Como se pode verificar, no quadro 8, o número de alunos matriculados no 7.º ano e nos CEF – Cursos de Educação e Formação, após uma subida acentuada verificada em 2007/2008, tem vindo a descer ao longo dos últimos três anos lectivos. Nos CEF, a percentagem de alunos em 2009/2010, relativamente ao total do 3.º ciclo, é de 20%; em 2008/2009, 21,8% e em 2007/2008 era 28,9%.

No 9.º ano, os alunos fazem habitualmente uma análise aprofundada da sua vocação e das escolhas possíveis para o prosseguimento de estudos, facto que provoca, por vezes, a procura de cursos existentes noutras escolas e condiciona a formação de turmas de cursos científico-humanísticos ou profissionais.

No total de alunos de 3.º ciclo e CEF, verifica-se -se algum decréscimo ao longo dos últimos anos.

Quadro 8 – Distribuição dos alunos por ano e curso

Ano	Nº DE ALUNOS			
	06/07	07/08	08/09	09/10
7º ano	80	94	71	63
8º ano	53	71	71	64
9º ano	90	45	66	67
CEF	72	80	59	54
Subtotal 3º Ciclo + CEF	295	290	267	248
10º Cursos Científico Humanísticos	51	59	25	35
10º Cursos Tecnológicos	76	29	-	-
Curso Pr. Gestão Progr. Sist. Inform. – I	-	24	25	19
Curso Profissional Apoio à Infância – I	-	-	29	-
Curso Prof. de Mecatrónica – I	-	-	-	-
Curso Profissional Informática Gestão – I	-	19	20	-
Curso Profissional de Recepção – I	-	-	-	20
Curso Prof. de Gestão Equip. Inform. – I	-	-	-	18
Curso Profissional de Gestão – I	-	21	-	-
11º Cursos Científico Humanísticos	40	56	55	24
11º Cursos Tecnológicos	63	52	27	-
Curso Pr. Gestão Progr. Sist. Inform. – II	-	-	22	14
Curso Prof. Gestão Equip. Inform. – II	-	-	-	-
Curso Profissional de Recepção – II	-	-	-	-
Curso Profissional Apoio à Infância – II	-	-	-	14
Curso Prof. Informática Gestão – II	-	-	17	13
Curso Profissional de Gestão - II	-	-	10	-

12º Cursos Científico Humanísticos	44	45	51	58
12º Cursos Tecnológicos	55	56	59	24
Curso Prof. Informática Gestão - III	-	-	-	15
Curso Pr. Gestão Pr. Sist. Inform. – III	-	-	-	21
Curso Profissional Apoio à Infância – III	-	-	-	-
Curso Profissional de Gestão - III	-	-	-	9
Subtotal Secundário	329	361	340	284
Total	624	651	607	532

Esta escola tem um corpo docente composto, nos últimos anos, por cerca de 70 docentes, na sua maioria do sexo feminino, dos quais 55 (77%) pertencem ao quadro de escola, 3 ao quadro de zona pedagógica e os restantes são contratados. De uma forma geral são docentes com grande experiência profissional, com fraca taxa de absentismo, proporcionando garantia de estabilidade à escola. Tratando-se de uma escola com muita diversidade de cursos, tanto no ensino básico como no ensino secundário, mas com poucas turmas de cada curso, os docentes têm, por norma, leccionar em qualquer ano de escolaridade e em qualquer curso. Não se verifica a divisão de professores do ensino básico e do ensino secundário. No quadro 9, podemos observar a evolução do corpo docente ao longo dos últimos 4 anos.

Quadro 9 – Distribuição dos docentes por grupo de recrutamento

Departamento	Grupo de Recrutamento	Código	Número de professores			
			06/07	07/08	08/09	09/10
Expressões	Educação visual	600	3	3	3	3
	Educação Física	620	7	7	7	6
	Teatro	TE	-	-	-	1
Línguas	Port/ Franc/ Esp	300	9	9	9	10
	Inglês	330	5	5	5	5
Ciências Sociais e Humanas	História	400	5	5	5	5
	Filosofia	410	5	5	4	5
	Geografia	420	3	3	3	2
	EMRC	290	1	1	1	1
	Economia	430	4	3	1	2
	Educação Tecnológica	530	3	3	3	3
Matemática e Ciências Experimentais	Matemática	500	9	8	8	7
	Física e Química	510	6	5	5	5
	Informática	550	11	9	10	10
	Biologia	520	5	5	5	4
	Educação Tecnológica	530	1	1	1	1
	Técnico de Mecânica	TE	1	1	1	1
Total			78	73	71	71

A direcção desta escola encontra-se em funções há alguns anos, sendo o seu Director o anterior Presidente do Conselho Executivo. É uma direcção que conhece muito bem os pontos fortes e os pontos fracos da escola.

A direcção revela liderança na capacidade de mobilizar os diversos actores para os objectivos e metas estabelecidos, procurando articular-se com os demais órgãos e estruturas de coordenação e supervisão na procura de soluções para os problemas.

[Relatório de Avaliação Externa da Escola, IGE, 2010]

O Projecto Educativo explicita uma visão de desenvolvimento apresentando estratégias para a sua persecução. A variedade de oferta educativa enquadra-se nesta procura de desenvolvimento tendo em conta as necessidades da região e a abertura de novos caminhos na escola.

Regularmente os órgãos de direcção e gestão da escola analisam um conjunto de indicadores de sucesso académico por disciplina, turma, ano e ciclo. Esta reflexão permite monitorizar os resultados e a sua evolução face às metas definidas no projecto educativo e adaptar estratégias de intervenção para áreas reconhecidas como mais frágeis.

No último triénio a taxa de transição/conclusão de 3.º ciclo foi de 86,6%; 91,8% e 91,1%, mantendo-se acima das médias nacionais 80,1%; 85,3% e 85,1% [Projecto Educativo da Escola]. Na disciplina de Matemática houve uma melhoria dos resultados dos exames nacionais do 9.º ano (21,3%; 62,8% e 83,1%), tendo superado os resultados nacionais nos últimos dois anos (29,0%; 57,0% e 65,9%). No ensino secundário a taxa de transição/conclusão foi de 80,1%; 80,2% e 80,2%, situando-se também acima das médias nacionais (74,1%; 77,6% e 77,4%). [Projecto Educativo da Escola].

O abandono escolar é também uma preocupação da escola, estabelecendo o projecto educativo metas e estratégias anuais de intervenção neste campo. No 3.º ciclo do ensino básico a taxa de abandono situa-se abaixo de 1%, desde o ano lectivo 2007/2008 [Projecto Educativo da Escola].

As instalações da escola apresentam alguns problemas estruturais derivados dos seus 23 anos de existência, no entanto são adequadas e suficientes para as necessidades da escola. Incluem-se pavilhão gimnodesportivo, biblioteca (integrada na rede de bibliotecas escolares), laboratórios de Física, de Química, de Biologia e de Informática, salas específica de Educação Tecnológica, Educação Visual, Teatro, Mecânica e duas

salas específicas de Matemática (uma mais vocacionada para o 3º. ciclo e outra para o ensino secundário).

As salas de Matemática estão equipadas com diverso material, adquirido ao longo de vários anos. Esse material inclui alguns computadores, quadro interactivo, calculadoras (básicas, científicas e gráficas), sensores, videoprojector, retroprojector, jogos e material manipulável variado. Podemos afirmar que se trata de uma escola bem equipada, no que respeita a material para utilização nas aulas de Matemática. Frequentemente, algum material é produzido pelos professores e pelos alunos, principalmente quando se trata de material manipulável simples, por exemplo, tangrans, quadrantes, polígonos em esponja e cartolina, sólidos em palhinhas, etc. Este material fica disponível para utilização de todo o grupo disciplinar.

O grupo de Matemática

O grupo de recrutamento de Matemática foi durante muitos anos bastante estável, tendo apenas uma ou outra oscilação respeitante a professores do quadro que pediam destacamentos. No entanto, nos últimos quatro anos perdeu dois lugares de quadro e no ano lectivo 2009/2010 foi substancialmente alterado. Dos professores que faziam parte do quadro da escola ficaram apenas três, tendo entrado para o quadro quatro professores novos. Esta alteração teve algum impacto na primeira fase de implementação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico.

Quando a escola tomou a decisão de avançar, nesta primeira fase de implementação, tinha definido um conjunto de professores para trabalhar no projecto que depois teve de ser repensado. O facto de coincidir com o ano de concurso nacional de colocação de professores influenciou os professores disponíveis para trabalhar no projecto.

O facto de passarem a integrar vários elementos novos provocou adaptações na forma de trabalhar dos docentes. Os novos docentes integraram-se com alguma facilidade no grupo disciplinar e contribuíram para manter alguns hábitos existentes até então. Apesar dessa boa integração tiveram de se adaptar a uma nova realidade no que respeita à comunidade escolar em que passaram a estar inseridos. Essa adaptação levou algum tempo mas foi feita sem sobressaltos. Também os elementos que já faziam parte do grupo tiveram que ajustar a sua forma de trabalhar a novas pessoas.

Em 2009/2010 o grupo de Matemática conta com sete professores do quadro de escola, embora dois deles sejam destacados, isto é pertencem a quadros de outras escola e pediram destacamentos para aproximação ao local da sua residência.

Trata-se de um grupo de docentes com bastante experiência profissional, variando os anos de serviço entre dezoito e dez. Todos os docentes têm experiência no 3º. ciclo do ensino básico e no ensino secundário. É prática de escola os docentes percorrerem os dois níveis de ensino, havendo, sempre que possível, continuidade pedagógica do 7º. ao 12º. ano de escolaridade.

Trata-se de um grupo bastante assíduo e coeso, onde existe uma excelente relação entre os seus elementos. É prática destes docentes trabalharem em conjunto, principalmente nas equipas que leccionam os mesmos anos de escolaridade. Este hábito, já antigo, foi fácil de incutir nos novos elementos uma vez que estes perceberam tratar-se de uma estratégia de trabalho enraizada no grupo.

Acho que é muito coeso [o grupo de Matemática], muito dinâmico e com uma boa relação de amizade. Há muita partilha, tanto de materiais como de saberes, não há aqui ninguém que saiba mais do que o outro, acho que isso é o que me tem mantido nesta escola.

[entrevista, coordenadora do grupo disciplinar]

Além das reuniões do grupo disciplinar, onde são discutidas as questões pedagógicas e de gestão do currículo, transmitidas posteriormente ao departamento e à direcção da escola (fala 1), existem reuniões sectoriais, por anos de escolaridade. Nestas reuniões são discutidas questões relacionadas com a gestão dos programas e com estratégias de trabalho na sala de aula. As aulas são planificadas em conjunto, assim como os materiais a utilizar nas mesmas. Também os elementos de avaliação são preparados em conjunto, tanto os testes escritos (diagnósticos, formativos e sumativos), como trabalhos a realizar pelos alunos (de grupo ou individuais) e outro tipo de avaliações propostas aos alunos (fala 2).

1. As reuniões de grupo são realizadas, em norma uma vez por mês, mas quando há algum assunto para discutir reunimos extraordinariamente. Temos sempre uma assiduidade de 100% uma vez que combino antecipadamente com os colegas o dia da reunião, o importante é estarmos todos e todos darmos opinião.
2. Normalmente o grupo trabalha mais por anos de escolaridade, preparamos tudo em conjunto.

[entrevista, coordenadora do grupo disciplinar]

Quando questionada sobre o que poderia melhorar no grupo de matemática, a coordenadora aponta aspectos que não estão ao seu alcance melhorar. Refere que era importante haver mais tempo comum marcado nos horários para desenvolver todo o trabalho que é realizado. Apesar da escola já atribuir no horário dos docentes um bloco de 90 minutos para trabalho de coordenação, os docentes consideram que é pouco: “Precisávamos de mais tempo conjunto dedicado ao nosso trabalho, porque nós despendemos do nosso tempo muito além daquilo que nos é dado. Precisamos de mais tempo para trabalhar, não é “agora tenho de ir dar aula vamos aproveitar este bocadinho” e a seguir temos de ir embora” [entrevista, coordenadora do grupo disciplinar]. É também apontada como medida necessária a criação de um espaço de trabalho, por exemplo, um gabinete de grupo. A coordenadora considera que facilitava o trabalho conjunto uma vez que poderiam ter todo o material disponível quando trabalham. A escola, em tempos já tinha proporcionado esse espaço mas, por necessidade, foi canalizado para outras funções.

Também era importante termos um espaço próprio para trabalhar, para podermos estar mais concentrados e termos lá as nossas coisinhas que andam nos cacifos individuais e nas salas de Matemática. Nas salas não é muito prático porque normalmente estão ocupadas com aulas e quando é necessário alguma coisa teríamos de interromper.

[entrevista, coordenadora do grupo disciplinar]

Trata-se de um grupo que não impõe dificuldades de coordenação, segundo a sua coordenadora. Não é normal haver imposição de ideias e de princípios, há a preocupação de todos concordarem com as decisões a tomar. Os assuntos são normalmente discutidos e procuram-se consensos nas decisões a tomar:

Em relação às pessoas do grupo não tenho encontrado grandes dificuldades de diálogo. Eu também sou uma pessoa aberta, às vezes tenho uma ideia mas depois chego ao grupo e os elementos dizem outra coisa, se eu achar que está correcta, e em conjunto portanto, chegamos a acordo, não imponho nada.

[entrevista, coordenadora do grupo disciplinar]

De uma maneira geral, o grupo de matemática desempenha um papel activo no contexto da escola. É um grupo respeitado cujo trabalho desenvolvido ao longo dos anos tem tido alguma influência noutros grupos disciplinares: “há grupos na escola que

adoptaram a nossa postura de trabalho, grupos que habitualmente não trabalhavam em conjunto e que ultimamente têm optado por desenvolver trabalho colaborativo [entrevista, coordenadora do grupo disciplinar]. O facto de participar em vários projectos (Minerva, Nónio, Computadores portáteis, equipa TIC, equipa PTE, Plano da Matemática, 1ª fase de implementação do novo programa de matemática do ensino básico) tem permitido que este grupo disciplinar esteja completamente integrado na dinâmica da escola, como nos explica a coordenadora do grupo disciplinar:

A dinâmica do grupo é bem vista, vêem que somos trabalhadores, que desempenhamos bem o nosso papel na comunidade educativa. Acho que alteramos hábitos, em relação a outros grupos, somos responsáveis por melhorarmos muitas coisas, éramos vistos como tendo uma disciplina difícil, com muito insucesso mas temos melhorado, acho que a direcção e os colegas de outro grupos nos respeitam e acham que fazemos um bom trabalho.

[entrevista, coordenadora do grupo disciplinar]

As turmas do 7º. ano de escolaridade

No ano lectivo, 2009/2010, a escola comportava três turmas de 7º. ano de escolaridade, uma com opção de Espanhol na Língua estrangeira II e outras duas com opção de Francês. Como foi referido anteriormente, os alunos do 7º. ano, são oriundos de duas escolas básicas que existem na cidade, havendo aqueles que escolhem esta escola por opção e outros que são enviados para ela por não haver vagas na escola de eleição. As turmas são constituídas tendo por base a opção de Língua Estrangeira II e de Educação Artística.

O 7º. A é uma turma constituída por 28 alunos (14 raparigas e 14 rapazes) com média de idades de 12 anos. São oriundos maioritariamente da cidade, mas há alguns alunos que provêm da periferia. Dois dos seus elementos encontram-se a repetir o 7º. ano e outros nove alunos apresentam retenções noutros anos de escolaridade. A maioria dos encarregados de educação tem habilitação académica correspondente ao ensino básico, 2º. ou 3º. ciclo. Em relação à situação profissional, quase todos são trabalhadores por conta de outrem.

O 7º. B tem apenas 15 alunos (8 raparigas e 7 rapazes) com média de idades de 12,5 anos. Cerca de metade dos alunos residem na cidade e a outra metade provêm da

periferia. Um aluno encontra-se a repetir o 7º. ano e outros 5 alunos foram retidos em anos anteriores, principalmente no 1º. ciclo. Dez alunos têm encarregados de educação cuja habilitação académica corresponde ao ensino básico, três concluíram o ensino secundário e dois têm licenciatura. A maioria trabalha por conta de outrem.

O 7º. C tem 18 alunos (4 raparigas e 14 rapazes) com média de idades de 12,8 anos. Doze alunos residem na cidade e os restantes seis na periferia. No que respeita a retenções há 4 alunos a repetir o 7º. ano e 8 alunos com retenções anteriores. A maioria dos encarregados de educação têm como habilitação literária o ensino básico e não existe nenhum com grau académico. Também nesta turma a esmagadora maioria dos encarregados de educação trabalham por conta de outrem.

A turma A, da professora Maria apresentou ao longo do ano alguns problemas de comportamento, motivados pelo número de alunos, 28, e pelo facto de serem alunos muito heterogéneos. Havia um grupo de alunos muito empenhado, muito trabalhador e que revelavam gosto pela disciplina, mas também havia o oposto, isto é alunos com dificuldade de concentração, sem métodos de trabalho, demonstrando algum distanciamento relativamente à disciplina de Matemática. Este facto influenciou bastante o trabalho realizado, pela professora, na turma.

Frequentemente a professora teve de direccionar a atenção da aula para incentivar alguns alunos a envolverem-se no trabalho proposto. Enquanto alguns alunos foram ganhando autonomia e gosto pelas tarefas propostas, outros só a muito custo produziam trabalho significativo. Durante o ano lectivo foram superadas algumas dificuldades, no entanto nunca foi possível ter toda a turma concentrada em torno das propostas apresentadas pela professora, como ela própria nos explica:

Nesta turma tenho dois constrangimentos, o tamanho da mesma, 28 alunos para apoiar não é fácil, e depois tenho um grupo dentro da turma com comportamentos complicados o que implica dificuldades dentro da sala de aula na realização do trabalho.

[1ª entrevista a Maria]

A turma B, da professora Ana, apresentou um comportamento muito diferente da anterior. Trata-se de uma turma pequena, apenas 15 alunos, os quais demonstraram, ao longo do ano, gosto pela disciplina, empenho na aprendizagem e métodos de trabalho adequados ao nível de escolaridade em que se encontram. Os elementos desta turma foram desenvolvendo, com competência, autonomia no trabalho diário. Este facto teve

consequências ao nível das aprendizagens obtendo estes alunos resultados muito positivos na disciplina de Matemática. As dificuldades reveladas por alguns alunos, numa primeira fase, foram sendo ultrapassadas pelo trabalho que a turma permitia realizar, havendo por isso pouco insucesso na disciplina:

Eu não estava habituada a ter alunos assim, eu tinha de andar sempre a intervir ou eles mesmo a fazer um exercício estavam sempre a chamar e ali não, ali tinha mesmo que lhes dar tempo porque eles estavam a fazer, eventualmente um ou outro tinha alguma dificuldade, até esclarecia mas essa parte foi uma grande adaptação, eu ter que lhes dar tempo sem ter de intervir muito no desenvolvimento do trabalho.

[2ª entrevista a Ana]

A turma C, também da professora Ana, foi desde o início do ano considerada uma turma complicada. Vários elementos da turma apresentam retenções ao longo do ensino básico. São alunos desmotivados com a escola, não concretamente com a disciplina de Matemática, mas com a escola em geral. Não têm hábitos de trabalho e muitos nem têm material básico para a aula. As aulas são encaradas como uma obrigação onde não reconhecem necessidade de efectuar aprendizagens. A imagem que têm da escola, enquanto instituição, está muito denegrida:

Na outra turma [7º. C] não houve evolução porque eles em termos de trabalho e de rendimento escolar a nível geral também não houve evolução, pelo contrário, e isso também na matemática aconteceu. Como eles, de um modo geral, não apresentam grande rendimento, nem trabalho, nas disciplinas, a matemática também não, ou faço eu e digo como é que é e eles ouvem, às vezes, e passam, ou então não consigo. É difícil motivá-los, porque eles não ouvem, não querem saber, acham que nada tem importância, que não vale a pena, ou seja é complicado motivá-los muito mais complicado é pô-los a trabalhar e que eles cheguem lá sozinhos.

[2ª entrevista a Ana]

Síntese

Daquilo que expomos podemos afirmar que estamos perante uma escola com bom ambiente de trabalho, proporcionado pelo corpo de docentes estável, assíduo e

empenhado, acompanhado de uma direcção que exerce funções há vários anos e, por isso mesmo, conhecedora das valências e dos constrangimentos existentes na instituição.

É uma escola que se encontra bem equipada em termos de recursos materiais, embora as instalações, pela idade que apresentam, necessitem de algumas reformulações.

Não são detectados problemas de ordem pedagógica significativos. Há um acompanhamento frequente dos níveis de sucesso dos alunos aliado à preocupação de procurar estratégias mais eficazes que permitam uma evolução constante.

As linhas de acção do Projecto Educativo: “Promover o sucesso escolar assumindo a escola como lugar de saber”; “Cultivar a qualidade de vida e o bem-estar de todos os que trabalham na escola”; “Dinamizar a relação entre a escola e a comunidade envolvente”, permitem concluir que há uma preocupação em envolver a comunidade nas questões da escola. Trata-se de uma escola que procura afirmar-se na comunidade em que está inserida combatendo o facto de ser uma escola de segunda escolha dos alunos que a frequentam. No sentido de minimizar essa situação procura-se que os alunos se sintam bem e que tenham ao seu alcance o que necessitam para o seu desenvolvimento escolar.

O grupo de matemática sofreu alterações significativas no ano lectivo 2009/2010 com a entrada de quatro elementos novos. Foi até essa altura um grupo muito estável mas como consequência do concurso nacional de docentes de 2009 foi substancialmente alterado. Mesmo com este constrangimento, os docentes de matemática continuaram a desenvolver trabalho em equipa, principalmente entre os que leccionam os mesmos anos de escolaridade. A necessidade de trabalhar em conjunto, no caso dos docentes que estão a leccionar o novo programa, é ainda mais visível.

Apesar dos elementos novos que integra, podemos dizer que se trata de um grupo com bastante experiência. O número de anos de serviço que apresentam e a diversidade de escolas em que trabalharam potencia a experiência dos mesmos.

As turmas envolvidas neste estudo são muito diferentes. Cada uma dela apresenta características muito próprias por isso torna-se difícil comparar o trabalho realizado com estes alunos. Em todas elas temos um número significativo de alunos com retenções em algum ano de escolaridade, apresentando, na sua maioria, dificuldades na disciplina de Matemática.

Uma das turmas é muito grande, facto que por si só já se torna um constrangimento, e com um grupo de alunos pouco empenhados e destabilizadores. No entanto esta mesma turma tem também um grupo de alunos com método de trabalho, disciplinados, empenhados e interessados pela aprendizagem. Esta heterogeneidade revela-se difícil de gerir.

Outra turma apresenta muitos casos de desinteresse pela escola em geral, e pela disciplina em particular. Alunos sem grandes objectivos definidos, desmotivados, para quem a escola é apenas uma passagem obrigatória. Alguns destes alunos foram mesmo canalizados para outros percursos no final do ano lectivo.

Por fim temos uma turma pequena, com alunos empenhados, trabalhadores e motivados. Estas características permitiram, à professora, desenvolver um trabalho mais profundo com resultados mais acentuados.

Este contexto de turmas tão diferentes é frequente nas nossas escolas, os professores lidam com essa situação todos os dias, no entanto facilmente percebemos que as metodologias de trabalho implementadas na sala de aula têm de ser adaptadas às características das turmas, o que pode ter influência nos objectivos que são alcançados no final do ano lectivo.

CAPÍTULO 5

Trabalho colaborativo

Para melhor compreensão do contexto deste estudo, neste capítulo descreve-se o trabalho desenvolvido pelos participantes ao longo de seis meses, que corresponde ao período de recolha de dados.

Começarei por caracterizar o grupo de trabalho, apresentando uma breve descrição de cada professora no que diz respeito ao seu percurso profissional e à sua visão sobre o novo programa. Farei depois uma descrição dos diferentes aspectos referentes ao trabalho desenvolvido no seio do grupo.

O grupo de trabalho

O grupo de trabalho, objecto de estudo nesta investigação, é composto por duas professoras do Ensino Básico e Secundário de uma escola do Litoral Centro, que aderiu à primeira fase de generalização do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (ano lectivo 2009/2010). Quando lhes foi proposto que o grupo de trabalho, por elas composto, fosse o foco desta dissertação aceitaram sem nenhuma objecção. Abriram as suas sessões de trabalho à observação efectuada pela investigadora e mostraram, ao longo do estudo, inteira disponibilidade.

Apresenta-se de seguida uma breve caracterização de cada elemento do grupo de trabalho.

A professora Maria

Maria tem 47 anos é casada e tem dois filhos. É discreta, na sua forma de estar, não sendo demasiado formal. Apresenta um trato fácil, é simpática e está sempre disponível para participar em novas experiências que envolvam a sua profissão. Talvez por isso

sempre participou em projectos desenvolvidos na escola e sempre procurou formação diversificada.

Desempenha há três anos lectivos o cargo de coordenadora do grupo disciplinar. Foi a grande impulsionadora da adesão da escola à implementação do Novo Programa de Matemática na sua primeira fase de generalização, tendo insistido em leccionar pelo menos uma turma do Novo Programa: “(...) quando soube que podíamos ter a hipótese de adoptar o Novo Programa, entusiasmei-me logo com a ideia” [1ª entrevista].

Profissionalmente considera-se muito organizada, cuidadosa e exigente, com os outros e consigo própria, “em linhas gerais sou organizada, cuidadosa e exigente, principalmente em termos profissionais” [1ª entrevista]. Tem uma grande preocupação em ter tudo planificado e organizado: “pronto com antecedência, não trabalhar em cima do joelho” [1ª entrevista]. Esta característica leva-a, por vezes, a antecipar propostas para discutir no grupo disciplinar. Apesar disso, diz-se sempre pronta a ouvir o que os outros têm para dizer: “Eu sou uma pessoa aberta, às vezes levo [para as reuniões de grupo disciplinar] uma ideia mas se os elementos do grupo contrapõem com, em conjunto chegamos a um consenso, portanto, normalmente não imponho nada” [1ª entrevista].

Percurso profissional

Fez a sua licenciatura em Matemática, ramo Educacional. Adquiriu o grau de Mestre em Matemática Educação, estando a frequentar o Doutoramento, também em Educação, tendo já realizado a parte curricular do referido curso. Entre o Mestrado e o Doutoramento fez um curso de especialização em Administração Escolar.

A escolha da profissão não foi definida cedo. Acabado o ensino secundário, a sua opção era Arquitectura. No entanto, o pai não considerava essa opção muito própria para raparigas e condicionou-a na sua escolha. Optou por não ingressar no ensino superior. Mais tarde, já casada e com o seu primeiro filho, decidiu investir nos estudos superiores tendo optado pela Matemática, ramo Educacional. Segundo ela, é uma das áreas onde sempre teve facilidade: “era uma das disciplinas onde tinha boas notas e era uma das áreas que gostava” [1ª entrevista]. Nessa fase da sua vida, a inscrição num curso de Matemática foi uma opção. Tinha perdido o entusiasmo pela Arquitectura “

concorri para Matemática e não me arrependo, na altura quando já tinha hipótese de ir [para arquitectura] já não quis” [1ª entrevista].

No seu percurso profissional, actualmente com dezassete anos de serviço, não passou por muitas escolas. Começou a leccionar antes de terminar o curso. Fez estágio pedagógico, o qual considera ter sido muito gratificante em termos de aprendizagens. Depois disso, ficou efectiva na escola onde se encontra, onde lecciona há catorze anos: “comecei a leccionar antes de terminar a licenciatura, no terceiro ano, ao mesmo tempo fui completando o curso, entretanto fiz estágio, já tinha concluído a parte curricular. Considero ter sido um ano muito importante pois aprende-se muito. Depois disso fiquei logo aqui na escola, em termos de escolas o meu percurso não é muito diversificado” [1ª entrevista]

Ao reflectir sobre o seu percurso, reconhece que mudou muito a sua forma de encarar o ensino. Inicialmente optava sempre por leccionar no ensino secundário, no entanto, foi percebendo que era importante o contacto com outros níveis de ensino e, por opção, começou a leccionar no 3.º ciclo, decisão da qual não se arrepende por considerar importante uma visão mais global do ensino. Segundo explica: “dá-nos uma visão diferente do ensino, olhamos para outros pormenores” [1ª entrevista].

A sua prática também tem sofrido evolução, havendo uma adaptação às exigências actuais. Destaca o facto do ensino ter deixado de ser tão mecanizado e ter passado a valorizar mais o raciocínio e a resolução de problemas. Desta forma, o aluno é mais envolvido no processo ensino-aprendizagem, assumindo um papel mais activo. Estas alterações são responsáveis pela evolução da sua prática lectiva, que considera ser hoje mais exigente, com ela própria refere:

Evolução pode ser para melhor ou para pior, não é? Eu acho que em termos de rigor, nós vamos mudando ao longo dos anos com os alunos, os conhecimentos são diferentes, a maneira de os adquirir são diferentes, é muito diferente. Se falarmos em grau de exigência é muito mais simples do que antigamente. Antigamente era talvez um ensino mais mecanizado, era diferente de agora. Acho que no aspecto do raciocínio, da resolução de problemas, está mais desenvolvido. Acho que antigamente era muito diferente (...) Hoje em dia os alunos são capazes de induzir coisas que talvez antigamente não chegaríamos lá desta forma. Há maior exigência no nosso papel enquanto professores.

[1ª entrevista]

Quando questionada sobre a forma como os alunos a vêem, fica reticente, não se sentindo muito à vontade para efectuar essa análise. Contudo, depois de reflectir, refere que a exigência é talvez o que lhe é mais apontado. Faz referência a um inquérito realizado a turmas que estiveram consigo cinco anos e confirma que a principal característica que lhe é apontada é a exigência e o rigor: “referiam que fazia testes difíceis, que era muito exigente, que deveria ter facilitado um bocado mais. Mas depois acharam que até foi bom porque depois o exame não lhes custou tanto, isto é uma análise de alunos de 12º ano...” [1ª entrevista]. Esta característica não condiciona, a seu ver, a sua relação com os alunos. Consegue ter com eles uma relação cordial onde sobressai a ajuda e disponibilidade “os meus alunos sabem que estou sempre disponível para os ajudar, quer dentro, quer fora, da sala de aula, no entanto a principal característica que me apontam é a exigência” [1ª entrevista]. Tem o hábito de realizar sessões de trabalho em pequenos grupos, fora das horas lectivas da disciplina, nas quais os alunos participam voluntariamente.

Relativamente aos colegas de grupo, considera que eles a acham companheira, amiga e disponível para ajudar “Acho que sou companheira, amiga que estou pronta para ajudar. Isto é o que eu penso que eles acham de mim, mas esta análise é sempre difícil de fazer” [1ª entrevista]. Como já foi referido anteriormente, esta professora considera o grupo disciplinar muito coeso, dinâmico e com gosto pela partilha. Esse facto faz com que esteja instalado o hábito de trabalho conjunto, principalmente entre docentes que partilham os mesmos anos de escolaridade.

Como coordenadora tenta que esse hábito seja transmitido a novos professores que vão surgindo na escola, quer sejam novos quadros, quer sejam professores destacados. O objectivo é que o grupo disciplinar continue a trabalhar em colaboração:

É importante continuar a existir partilha, quer de materiais, quer de saberes. Havendo elementos novos no grupo, o que acontece este ano, devemos fazer com que eles adoptem os nossos hábitos e se sintam bem com eles. Por isso, procuro dar o exemplo, trabalhando em conjunto com os colegas. Durante muitos anos o grupo foi muito estável. Esse trabalho surgia muito naturalmente. Aliás, posso mesmo dizer que o grupo de Matemática é responsável por me manter nesta escola

[1ª entrevista]

O Novo Programa

O contacto com o Novo Programa de Matemática do Ensino Básico deu-se nas reuniões de acompanhamento do Plano da Matemática, projecto a que a escola aderiu no seu primeiro ano de existência.

Quando começou a ter contacto com o Novo Programa sentiu que eram propostas mudanças importantes que se iriam reflectir na aprendizagem dos alunos. Destaca como aspecto mais forte a importância dada ao Raciocínio Matemático: “Acho que é a parte do raciocínio, acho que é o que este Novo Programa, para mim, tem de bom é o aluno pensar e chegar às conclusões, acho que é a parte mais importante” [1ª entrevista]. Imprimiu o documento e começou a “dar-lhe uma olhadela” pareceu-lhe muito interessante. Quando abre a candidatura para as escolas poderem iniciar a implementação, numa primeira fase de generalização, enquanto voluntárias, achou que a sua escola deveria fazer parte desse grupo: “quando soube que podíamos ter a hipótese de adoptar os novos programas, entusiasmei-me logo com a ideia” [1ª entrevista]. Diz não ter então sentido receio por esta decisão, pois o apoio e a partilha que existem dentro do grupo disciplinar ajudaram a que a decisão não fosse difícil de tomar. Além disso, encara essa situação como uma oportunidade de enriquecimento profissional: “a mudança na prática é importante, o nosso objectivo é que os alunos aprendam cada vez melhor e que a aprendizagem seja de melhor qualidade, mais duradoura, que não se esqueçam com tanta facilidade. Penso que este programa é capaz de ir ao encontro disso” [1ª entrevista].

Uma das vantagens de aderir à primeira fase de generalização do Novo Programa, que Maria aponta, é o efeito posterior que terá aquando da generalização às restantes escolas. O trabalho desenvolvido pelo grupo disciplinar nos anos posteriores terá sempre em atenção a experiência que decorre desta primeira fase: “o facto de iniciarmos um ano mais cedo irá contribuir para uma reflexão sobre o que correu bem e o que poderá ser melhorado, para o próximo ano lectivo já termos mais experiência, podendo tirar daí algumas vantagens” [1ª entrevista].

Maria acha que ainda está a leccionar o Novo Programa há pouco tempo. A prática virá esclarecer algumas dúvidas. No entanto, arrisca avançar com aquela que ela considera ser a grande diferença entre este programa e o anterior: a metodologia de trabalho dentro da sala de aula, onde o aluno passa a ter um papel mais activo, contribuindo deste modo para e melhores aprendizagens:

A visão global que tenho do programa está relacionada com a qualidade das aprendizagens que os alunos irão adquirir. A grande diferença em relação ao anterior é a metodologia, pretende-se que seja completamente alterada. Os conteúdos também estão distribuídos de forma diferente mas acho que a metodologia..., como é trabalhada com o aluno, é mais dinâmica, requer da parte deles uma maior intervenção.

[1ª entrevista]

As suas expectativas relativamente ao Novo Programa estão centradas nas aprendizagens efectuadas pelos alunos, fruto da mudança de atitude dentro da sala de aula. Em linha com o referido anteriormente, esta professora considera que as aprendizagens efectuadas pelos alunos serão mais eficientes e duradouras. Segundo ela, mais alunos irão atingir os objectivos, quer específicos, quer gerais, da disciplina:

As expectativas... é que os alunos adquiram, cada vez melhor, os conhecimentos necessário para cada ano de escolaridade, é esse o objectivo, atingir o maior número de alunos, não é? Porque os bons são sempre bons, como este, com aquele, com outro programa. Agora aquelas crianças que têm dificuldades de aprendizagens ou desmotivação face à disciplina, necessitam de algo mais. O ideal é nós consigamos ter um maior número de alunos a atingirem os objectivos do 7.º ano.

[1ª entrevista]

Mudanças em relação à atitude dos alunos e ao seu desempenho também são esperadas. A Matemática para a vida aparece referida por Maria como uma valência importante a desenvolver nos alunos. O recurso à Matemática como ferramenta para o dia a dia torna-se assim numa das capacidades que prevê ver desenvolvida nos seus alunos:

Na maneira de pensar dos alunos sim, espero que sim, espero que, por exemplo estou a lembrar-me de um desafio que coloquei. Um gráfico em que eles tinham de descrever uma viagem em que a maioria não respondeu. Espero que este tipo de coisas quando seja colocada, que eles consigam resolver, sem terem estudado, não sei se me faço entender, sem terem estudado a matéria mas certas coisas gerais que lhes apareça... É esse o meu objectivo com este programa, porque há sempre depois conteúdos, sei lá, definição de número primo, que se esquecem, isso não é grave. Mas há questões gerais que eles em qualquer situação devem conseguir resolver.

[1ª entrevista]

Nesta fase da generalização, houve conteúdos de transição a leccionar, o que exigiu uma planificação muito cuidada e ponderada. Maria considera que o programa do 3.º ciclo é exequível e que está adequado ao nível etário dos alunos: “ Acho que é um programa exequível, tratando-se de um programa de ciclo, acho que é perfeitamente exequível. Desde que as pessoas consigam planificar bem as suas aulas, não haverá grandes problemas. É um programa completamente adequado ao nível etário dos alunos, pelo menos o do 3.º ciclo” [1ª entrevista]. Também o facto da escola ter atribuído à disciplina o tempo de oferta de escola (45 minutos), nos 7.º e 8.º anos, ajudaram a que a planificação prevista para o 7.º ano fosse cumprida, minimizando o constrangimento relacionado com o tempo lectivo da disciplina. No entanto, outros factores foram inicialmente encarados como possíveis dificuldades. No caso da turma de Maria, o elevado número de alunos é visto como um possível entrave ao desenvolvimento da metodologia de trabalho preconizada pelo NPMEB: “O meu medo inicial era o facto da minha turma ter 28 alunos, espero conseguir, espero que não seja um número elevado de alunos. É o que eu vejo, o resto penso que..., neste momento não estou a ver nenhum impedimento, a não ser a turma ter um número elevado de alunos” [1ª entrevista].

A professora Ana

Ana é uma professora ainda jovem. Tem 35 anos e treze de serviço. Tem uma filha ainda pequena que lhe ocupa muito do seu tempo livre.

Considera-se uma pessoa recatada, que tem necessidade de observar para depois intervir: “Primeiro vejo como é, como se dispõe o que me rodeia, depois então é que começo a dar-me com as pessoas, a dar-me com o trabalho, a adaptar-me ao ambiente em que estou” [1ª entrevista]. Apesar dessa reacção inicial, depois de se envolver é participativa e interventiva “ sou muito calada mas quando começo a conhecer, a estar à vontade, a ter noção do terreno onde me encontro, já falo muito, às vezes até demais. Parece que me contradigo, mas é mesmo assim, gosto de participar, de dar opiniões, de intervir, mas tenho de estar à vontade para o fazer [1ª entrevista].

Passou a fazer parte do quadro desta escola neste ano lectivo, sendo a primeira vez que aqui lecciona. Nos seus treze anos de serviço percorreu muitas escolas, em diversos locais do território nacional. Profissionalmente considera-se organizada e empenhada,

principalmente quando considera que o trabalho que desenvolve é produtivo e do seu agrado: “sou organizada e gosto de ter as coisas organizadas e faz-me confusão quando as outras pessoas não o são. Posso dizer que sou 8 ou 80, quando gosto dou o máximo, quando não me agrada tento passar ao lado, às vezes é vantajoso outras vezes nem por isso...” [1ª entrevista].

Percurso profissional

Fez a sua licenciatura em Investigação Operacional. A sua opção inicial não incluía a área do ensino. Mais tarde resolve inscrever-se em Ciências de Educação e realizar o Estágio Pedagógico. Quando questionada sobre o porquê dessa inversão de percurso, explica que as dificuldades na entrada do primeiro emprego a fizeram concorrer ao ensino, tendo sido relativamente fácil começar a trabalhar nessa área. O facto de ter gostado da experiência fê-la optar pela requalificação profissional:

Concorri a alguns empregos, mandei currículos, mas nem sempre é fácil, também concorri para dar aulas e entrei. Experimentei. Como gostei fui inscrever-me nas Ciências da Educação e completei o que faltava para ser profissionalizada. Eu gostava do que estava a fazer e depois já nem procurei, como facilmente, na altura, encontrava emprego, deixei de estar à espera de ser chamada por uma empresa para trabalhar.

[1ª entrevista]

Já depois de ser professora do quadro de nomeação definitiva resolveu inscrever-se num Mestrado na área da Investigação Operacional, com o objectivo de alargar conhecimentos na área. A filha, que entretanto tinha nascido, e a distância a centros de investigação motivaram a sua desistência. Refere, no entanto, que continua a ter vontade de frequentar esse grau de ensino: “valorizo muito a aquisição de novos conhecimentos que contribuem para o aumento da competência em todas as áreas. Ficou cá o bichinho, um dia volto a inscrever-me num mestrado...” [1ª entrevista].

Como já foi referido, Ana tem treze anos de serviço lectivo, leccionou três anos sem profissionalização, enquanto concluía a vertente pedagógica e realizava estágio pedagógico. Mesmo após a conclusão da profissionalização leccionou em escolas diferentes ao longo dos anos. Apenas esteve dois anos seguido numa mesma escola. A

professora olha para esse facto como algo marcante no seu desenvolvimento profissional, mas não necessariamente negativo. Essa situação proporcionou-lhe uma grande experiencia a nível profissional:

Conheci realidades diferentes e sítios diferentes. Estive em escolas da cidade, em escolas de vilas muito pequenas, no interior, no litoral, e mesmo no litoral em locais muito diferentes. Esta situação influencia muito a nível de sala de aula. Não se conhece o sítio, todos os anos tem de se integrar e ver como funciona. Depois não é isso, é os miúdos, é ver as características dos miúdos de vários sítios diferentes. Junto ao mar comportam-se de uma maneira, junto ao mar, já estive junto ao mar em vários locais e todos eles têm características diferentes.

[1ª entrevista]

Outro aspecto positivo que salienta, na sua passagem por várias escolas é o trabalho desenvolvido com os colegas. A diversidade de opiniões e as diferentes formas de trabalho contribuíram para uma evolução significativa na sua prática profissional. É uma professora que valoriza muito o trabalho conjunto na escola, por considerar que é facilitador e complementar do trabalho individual, vantagem que se reflecte no trabalho desenvolvido com os alunos, como nos refere:

Nalgumas escolas onde eu tenho passado, tenho tido a sorte de ter bons colegas de trabalho. Bons colegas no sentido de trabalhar em conjunto, ou seja o trabalho conjunto, facilita o trabalho individual em casa e depois dá um enriquecimento muito maior. Há coisas que eu fazia com eles, actividades que desenvolvia que se calhar sozinha pensava, mas não fazia da mesma maneira, e assim acho que é..., fazer planificações, actividades, testes, coisas em conjunto. Acho que enriquece mais e traz vantagem para os alunos, favorece os alunos. Em todas as escolas onde tenho estado, há sempre alguém com quem tenho trabalhado que ajuda a enriquecer o trabalho. E há colegas que tenho pena de ter deixado de trabalhar.

[1ª entrevista]

Apesar de apreciar o trabalho conjunto com os colegas do mesmo grupo, tem alguma dificuldade em opinar sobre a forma como os colegas a vêem. Não se sente muito à vontade para efectuar esse julgamento, embora considere que os colegas apreciam o trabalho desenvolvido com ela. O facto desse trabalho se prolongar pelo ano lectivo, é indicador desse agrado:

Quando trabalho directamente com eles, assim como eu aprecio o trabalho que faço com eles, acho que eles também gostam de trabalhar comigo, porque se não gostassem, de alguma forma sentiria um afastamento e pelo contrário, sempre que começamos a trabalhar no início do ano mantém-se até ao fim, portanto eles devem gostar de trabalhar comigo.

[1ª entrevista]

Em relação ao grupo disciplinar a que pertence neste momento, considera ter havido uma boa integração. Encontrou disponibilidade, por parte dos colegas, para continuar a desenvolver trabalho conjunto, o que lhe agradou. No entanto, considera que está na escola há pouco tempo para poder emitir uma opinião mais formal “Ainda não conheço muito bem todo o grupo, parece-me porreiro, parece que são pessoas com vontade de trabalhar, mas não quero emitir uma opinião mais concreta” [1ª entrevista].

Ana considera ter uma boa relação com os alunos, apontando a disponibilidade e simpatia como uma característica dessa relação:

Penso que me consideram uma professora simpática e sempre pronta para os ajudar. Nos primeiros anos sentia que tentavam pôr-me à prova, factor idade, talvez, mas agora já não sinto isso. Claro que tentam sempre medir os limites mas já não sinto que me estejam a testar.

[1ª entrevista]

O Novo Programa

Ana contactou com o novo programa por iniciativa própria. Quando soube que tinha sido homologado o referido documento, imprimiu-o e consultou-o, embora de forma muito ligeira. Quando surgiu nas escolas a hipótese de aderir à primeira fase de generalização do Novo Programa, Ana estava colocada numa escola onde sabia, à partida, que não iria continuar. Esse facto inibiu-a de pressionar os colegas para candidatarem a escola à primeira fase de generalização do Programa, uma vez que estes não mostraram disponibilidade para aderirem ao projecto:

Na escola onde eu estava, não sabia se ia lá ficar ou não, mas na escola onde eu estava as colegas não quiseram implementar o Novo Programa no primeiro ano, argumentavam que era preferível esperar e iniciar com manuais escolares. Também não estava em posição de

influenciar a opinião, se soubesse que lá continuava teria mostrado outra disponibilidade.

[1ª entrevista]

Foi com satisfação que Ana teve conhecimento que a escola onde tinha sido colocada tinha integrado o grupo de escolas a iniciar a gestão do Novo Programa na primeira fase de generalização. Quando foi informada que iria leccionar turmas de 7.º ano, com o Novo Programa, ficou entusiasmada: “fiquei contente quando vim para cá e soube que ia ficar, não me importei nada, vou também ter outras turmas, mas gostei desta parte” [1ª entrevista].

Quando questionada sobre os motivos que mais a agradaram na situação, refere gostar de passar por novas experiências, nomeadamente usar tarefas matemáticas que exigem um papel mais central do aluno e mais criatividade nas opções do professor:

Vontade de experimenta coisas novas, e principalmente ver como funciona o ensino centrado nas tarefas com uma abordagem metodológica mais rica. Tenho curiosidade em ver como se faz. Eu gosto deste tipo de trabalho, tentar fazer actividades e tentar fazer coisas que podem não seguir exactamente um manual, que é o que é hábito. Apesar de aqui já termos algum trabalho facilitado com aquelas sebentas dos professores experimentadores, ajuda-nos bastante e facilita-nos bastante o trabalho. Não temos de começar tudo do zero, que já é muito bom.

[1ª entrevista]

As suas expectativas relativamente à gestão do Novo Programa não diferem muito das de Maria. Ana considera ser um programa exequível, principalmente porque a escola disponibiliza, para o 7.º ano de escolaridade, mais 45 minutos, de oferta de escola, além do tempo lectivo definido no Currículo Nacional do Ensino Básico.

Apona algumas diferenças neste programa relativamente ao anterior, enfatizando as que dizem respeito à metodologia de trabalho na sala de aula. As tarefas de investigação aparecem no centro do desenvolvimento dos conceitos, levando os alunos a construir o seu conhecimento. Também alguns temas aparecem melhor distribuídos pelos ciclos de ensino e pelos anos de escolaridade, proporcionando uma melhor gestão dos conteúdos matemáticos:

As principais diferenças entre este programa e o anterior prendem-se com um maior apelo a mais actividade de investigação. Atenção, no anterior programa já se apelava a isso, só que não se aplicava tanto,

aqui é..., quase uma exigência. Tem de haver uma investigação por parte do aluno para chegar ao conhecimento e formalizar conceitos. Depois são algumas mudanças que eu acho que já eram necessárias a nível da distribuição de temas, distribuição de programa de 2.º e 3.º ciclos. Havia coisas que nós dávamos no 7.º que já estavam no programa do 6.º. Nalgumas escolas eram dadas e noutras não. Algumas coisas que dávamos no 7.º eram repetição, quando davam no 6.º já repetiam no 7.º, pouco avançávamos, andávamos a repetir a mesma coisa. Por exemplo, os números negativos, o que é que formalizávamos no 7.º? Íamos formalizar o conjunto dos números naturais e o conjunto dos números inteiros. Porque os números negativos, aquelas somas intuitivas, eles já começavam a fazer no 6.º ano, porque é que não davam logo? Como está agora distribuído, davam tudo logo no 6.º e depois no 7.º aprofundávamos outras coisas.

[1ª entrevista]

Fala também em dificuldades que antecipa, relativamente à exploração de um ou outro conteúdo relativo a alguns tópicos do Programa. Aponta as “Funções” como um tema provavelmente difícil de trabalhar no 7.º ano de escolaridade. Receia, como nos explica, que os conceitos envolvidos neste tópico poderão mostrar-se demasiado abstractos para os alunos do ano de escolaridade a que se destina:

Há um constrangimento que aponto neste Programa, trabalhar o tópico “Funções” no 7.º ano de escolaridade. Não sei até que ponto o conceito de função já no 7.º ano, não será... Tem a ver com a faixa etária. Para eles é um conceito muito abstracto, e não sei até que ponto começar ali... Acho que é um conceito muito abstracto, eles estão numa idade..., eles são muito imaturos, ou aparecem coisas muito concretas que eles consigam realmente perceber ou então, se é um bocadinho abstracto, eles têm dificuldade de perceber.

[1ª entrevista]

Outra dificuldade que antecipa é a implementação das indicações metodológicas presentes no NPMEB. Os alunos não estão habituados a serem o centro da aula e a desenvolverem trabalho autónomo. É necessário haver um processo de adaptação a este modelo de trabalho que requer aprendizagem por parte dos alunos:

Também na forma de trabalhar na sala de aula vão surgir dificuldades. Vai haver dificuldade em implementar tarefas de investigação com os alunos. Eles não têm método, não estão habituados e são, pelo menos penso que são, muito criancolas, muito pequeninos, estão habituados a receber a matéria e pouco habituados a serem autónomos a trabalhar, a serem participantes mais activos. Temos de habituá-los, nestas primeiras tarefas parece mais uma ficha

de trabalho do que propriamente uma tarefa como deveria. Uma tarefa de investigação, eles não conseguem, ou melhor têm dificuldades, ou nós vamos orientando ou então eles sozinhos não conseguem, ficam perdidos, não sabem o que hão-de fazer, esse vai ser o maior desafio, digamos assim. Porque de resto tudo é...O programa acho que é exequível, ainda para mais com dois blocos e meio. Acho que é perfeitamente pacífico, não é nada que não se consiga fazer ...

[1ª entrevista]

As maiores mudanças são, no seu entender, a nível do trabalho realizado com os alunos e o desenvolvimento de capacidades e atitudes fundamentais para a disciplina em questão. A mudança de atitude, por parte dos alunos, é o que espera alcançar com o trabalho que está a desenvolver. O desenvolvimento da autonomia será o foco principal dessa mudança. Ana considera que quando os alunos atingirem esse estado será mais fácil adquirirem conhecimentos e capacidades com consequências importantes nas suas aprendizagens:

Espero que os alunos comecem a ser um bocadinho mais autónomos pelo menos é para isso que vamos trabalhar. Porque depois, se eles conseguirem criar alguma autonomia, conseguem adquirir qualquer conceito que lhe queiramos transmitir, quer seja através de aula expositiva, quer seja através de actividade de investigação. Essa autonomia teria consequências positivas nos resultados. Se conseguirem pensar autonomamente, as aprendizagens melhoram e os resultados aparecem naturalmente. Em termos de conteúdos é idêntico, pequenas mudanças mas não são assim tão significativas que possamos pensar que irão provocar uma grande diferença na Matemática, não. Agora em termos de metodologia acho que sim. Isso virá com o tempo. Este ano talvez já se note algum resultado no final do ano, no final do ano (reforça), porque isto é um processo lento. Acho que para o ano, se eu ou outras colegas dermos continuidade, com as turmas e com a metodologia, iremos ter um trabalho mais fácil. E espero que realmente eles consigam ser mais autónomos, porque são muito pouco.

[1ª entrevista]

Síntese

As participantes, nesta investigação, são duas professoras de uma escola da região centro que iniciou a gestão do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico na sua

primeira fase de generalização. Por constituírem o grupo de professoras a leccionarem as turmas do 7.º ano de escolaridade, formam o caso em estudo neste trabalho.

Tratam-se de professoras com algum tempo de serviço, dezassete e treze anos, mas com percursos muito diferentes. Enquanto Maria realiza um curso na área do ensino, Ana toma outra opção. O ensino aparece na vida de Ana como um recurso alternativo à sua profissão, no entanto rapidamente se converte na sua via profissional.

Maria fica no quadro da escola ao fim de três anos de serviço, mantendo-se ao longo dos anos na mesma escola. Ana percorreu muitas escolas e só este ano fica no quadro da escola em que se encontra a trabalhar. Esta situação de constante mudança é encarada por ela como positiva para o seu desenvolvimento profissional, embora muito exigente em termos de adaptação no início de cada ano lectivo.

Ambas as professoras apresentam boa relação com os alunos considerando-se exigentes mas sempre disponíveis para os ajudar a desenvolver as suas aprendizagens.

O Novo Programa de Matemática do Ensino Básico suscitou às duas professoras curiosidade. Quando contactaram com ele sentiram vontade de o experimentar o mais rápido possível. Maria pôde fazer parte da decisão da sua escola iniciar a generalização do Programa na primeira fase, com Ana isso já não aconteceu. No entanto, ao ser colocada numa escola aderente à primeira fase de generalização, ficou satisfeita por fazer parte do grupo que com ele iria trabalhar.

Ambas apreciam positivamente este programa, vendo-o como exequível no tempo lectivo atribuído à Matemática ao qual se acrescentam 45 minutos, de oferta de escola. Um dos aspectos que ambas esperam melhorar, com o trabalho desenvolvido à luz do Novo Programa, é a autonomia dos alunos. Estão convictas que a metodologia de trabalho desenvolvida em sala de aula vai proporcionar maior envolvimento dos alunos e, conseqüentemente, desenvolvimento das suas aprendizagens. Maria refere o raciocínio matemático como o ponto forte do Novo Programa, Ana é mais generalista, aponta a metodologia de trabalho centrada nas tarefas como o ponto de viragem proporcionado neste programa. Resumindo, ambas esperam que os alunos sejam mais competentes matematicamente após o trabalho desenvolvido ao longo do ciclo.

Tanto Maria como Ana consideram a partilha e o trabalho colaborativo, entre colegas, fundamental para o bom funcionamento de um grupo de trabalho. Ambas referem ser uma forma de trabalho a que estão habituadas. Maria atribui essa responsabilidade a um grupo disciplinar que foi fomentando esse hábito ao longo dos anos. Ana reconhece esse método de trabalho em muitas das escolas por que já passou,

por isso não estranha que o mesmo esteja a acontecer na escola onde se encontra pela primeira vez. Quando se referem a trabalho colaborativo ou em equipa, identificam-no com o grupo de colegas que leccionam o mesmo ano de escolaridade. É nesse caso que estas professoras falam em trabalho conjunto.

O trabalho desenvolvido pelo grupo

A análise aqui apresentada pretende dar a conhecer a dinâmica de trabalho desenvolvida pelas professoras ao longo do ano, mais concretamente ao longo das sessões de trabalho e das aulas a que assisti. Começarei por aspectos mais gerais relacionados com a organização, evoluindo para uma caracterização mais específica do trabalho desenvolvido nas reuniões e implementado na sala de aula.

Dinâmica Geral

Neste ponto pretendo transmitir como organizaram as docentes o trabalho que desenvolveram, dentro e fora da sala de aula. Retrato aspectos organizacionais, definição de objectivos e características gerais do trabalho realizado ao longo do ano.

Estrutura e organização

Para iniciar a implementação do NPMEB na primeira fase de generalização (ano lectivo 2009/2010), as escolas apresentaram uma candidatura assente nos pressupostos do edital de candidatura, definido pela Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC). Esse edital definia as condições de participação das Escolas e dos Agrupamentos de Escolas, assim como as condições disponibilizadas pela DGIDC: acompanhamento e apoio às escolas; disponibilização de um website e formação de professores. As Escolas comprometiam-se a garantir as condições de implementação do referido projecto:

- a) Os coordenadores dos 2.º e 3.º ciclos deverão leccionar pelo menos uma turma de Matemática do ciclo que irão coordenar no ano lectivo de 2009/2010;
- b) Proporcionar momentos comuns à Equipa de Coordenação para o desempenho das suas funções;
- c) Atribuir aos coordenadores dos 2.º e 3.º ciclos três tempos lectivos semanais (3x45minutos) e ao coordenador do 1.º ciclo atribuir três tempos não lectivos semanais (3x45minutos) para o desempenho das suas funções;
- d) Possibilitar à Equipa de Coordenação a terça-feira à tarde sem actividades escolares de modo a ser possível a existência de reuniões de acompanhamento;
- e) Proporcionar um bloco de noventa minutos comum a todos os professores envolvidos no novo programa para planificação e trabalho em conjunto;
- f) Garantir a participação dos professores envolvidos em acções de formação no âmbito do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico;
- g) O coordenador do 1.º ciclo deverá ter frequentado, com aproveitamento, pelo menos durante um ano o Programa de Formação Contínua em Matemática para professores dos 1.º e 2.º ciclos.

[Edital de candidatura]

Cumprindo o que foi definido na candidatura, a Escola onde se realizou este estudo atribuiu à coordenadora do NPMEB, a professora Maria, três tempos de 45 minutos e à professora Ana, dois tempos de 45 minutos. Esses tempos foram utilizados para o trabalho conjunto que as professoras tiveram necessidade de realizar. Uma vez que só havia Novo Programa no 7.º ano de escolaridade, nesta escola, todo o tempo da coordenação do programa foi canalizado para o trabalho entre as professoras.

A Escola em questão estava também envolvida no Plano da Matemática II. Nesse projecto, a pedido dos professores envolvidos, a Direcção da Escola atribuiu um ou dois tempos de 45 minutos para trabalho colaborativo entre os professores que leccionavam turmas do Ensino Básico (tempos da componente não lectiva dos professores). Maria teve ao longo do ano lectivo cinco tempos para trabalho colaborativo e Ana teve quatro tempos para trabalho colaborativo, entre NPMEB e PM II.

Como já foi referido, a professora Ana ficou no quadro da escola nesse ano lectivo, pelo que, sendo o seu primeiro ano de trabalho naquela escola, não conhecia os seus colegas. Na primeira reunião de grupo disciplinar, efectuada no dia de recepção ao pessoal docente, Maria, como coordenadora, procurou transmitir aos novos colegas os procedimentos habituais do grupo disciplinar e toda a dinâmica de funcionamento da escola e do grupo em particular, nomeadamente a divisão em subgrupos de trabalho por

anos de escolaridade, de forma a planificar e a organização das actividades para os diversos anos de escolaridade.

Ana era a única docente nova que iria leccionar o NPMEB, pelo que Maria, após a reunião de grupo disciplinar, reuniu individualmente com Ana. Deu-lhe conhecimento das condições que a escola disponibilizava para a primeira fase de implementação do NPMEB, e propôs-lhe que começassem por trabalhar em conjunto na planificação do 7.º ano. Ana aceitou prontamente, demonstrando a sua preferência por trabalhar em equipa:

A escola proporcionou tempo de trabalho colaborativo, o que é muito bom, temos de aproveitar bem esse tempo e tentar trabalhar o mais possível em conjunto, assim ficamos com o trabalho facilitado. Em qualquer situação prefiro trabalhar em conjunto, num programa novo ainda mais isso se justifica.

[reunião de grupo disciplinar, Setembro 2009]

Assim, as professoras marcaram no seu horário os tempos atribuídos pela escola para trabalho colaborativo, tendo ficado definido que reuniam duas vezes por semana, 90 minutos de cada vez, às segundas-feiras à tarde e às sextas-feiras também à tarde. Nas semanas em que havia reunião de acompanhamento do NPMEB e do PM II, a reunião de segunda-feira era substituída pela reunião de acompanhamento à terça-feira.

As professoras reconhecem que foi muito bom ter esses tempos de trabalho marcados no seu horário: “O tempo que a escola proporcionou para trabalho colaborativo é, de facto, muito importante” [2ª entrevista a Maria]. “Eu tenho 45 minutos no horário para o trabalho a desenvolver no NPMEB e 90 minutos para o trabalho relacionado com o PMII, e que muitas vezes é utilizado no NPMEB, isso é muito bom, é muito vantajoso” [2ª entrevista a Ana]. No entanto, este tempo disponibilizado pela escola revelou-se insuficiente para o tipo de trabalho que foram implementando ao longo de todo o ano, como nos explica Maria:

Se trabalhássemos só naquele período não conseguíamos, nós trabalhamos em todos os furinhos que temos, no entanto é muito importante termos esse tempo. A escola criou as condições que lhe foram pedidas, mas revelou-se insuficiente.

[2ª entrevista]

Ana é da mesma opinião:

Esse tempo é insuficiente, para o trabalho que se tem de fazer é muito pouco, mesmo contabilizando aquele trabalho individual, aquelas horas de trabalho semanal individual, as horas que passamos de volta disto, não dá...

[2ª entrevista]

Embora a proposta para trabalharem em equipa inicialmente fosse da coordenadora, o facto de ambas as professoras já terem antecedentes de trabalho colaborativo com vários colegas, facilitou a aceitação da proposta e a definição da logística de trabalho. Também o facto de se encontrarem numa situação de mudança, com um programa novo para explorarem e interpretarem contribuiu para esta união em torno do trabalho. Em condições normais de leccionação, as docentes já sentiam necessidade de trabalhar com outros colegas, como elas próprias referiram nas entrevistas, agora perante uma situação onde têm de adaptar as suas práticas à gestão de um programa que é novo, que não tem manual de suporte, nesta primeira fase, e que por isso exige além da planificação construção de materiais, essa necessidade tornou-se ainda mais notória:

Estamos perante um programa novo que, por si só exige mudanças e adaptações, por isso é muito importante nos apoiarmos todos, principalmente os que estamos com o mesmo problema, entre aspas.

[1ª entrevista a Maria]

Sempre gostei de trabalhar em equipa, de trabalho colaborativo, agora é uma fase ideal para ele se desenvolver. É muito importante estarmos em consonância, na forma como gerimos o programa.

[1ª entrevista a Ana]

Definição de objectivos

Após a decisão tomada de trabalharem em conjunto, as professoras definiram os principais objectivos a alcançar com esse modelo de trabalho.

Os objectivos definidos foram de dois tipos: objectivos relacionados com as professoras e objectivos relacionados com alunos, isto é com as turmas envolvidas. No entanto reconhecem que esses objectivos se cruzam e estarão presentes simultaneamente, como nos diz Maria: “O que queremos alcançar com o nosso trabalho está relacionado com as nossas necessidades enquanto professoras e com as

necessidades que os nossos alunos irão demonstrar, mas afinal uma coisa complementa a outra” [1ª entrevista].

Assim, como ponto de partida definiram que pretendiam:

a) Realizar um trabalho sistemático e produtivo em equipa, no sentido de facilitar o trabalho individual, de preferência minimizando-o ao máximo, deixando-o apenas para produção digital de documentos:

Como a escola nos proporcionou o tempo de trabalho conjunto, temos de o aproveitar. Ou melhor temos de o rentabilizar ao máximo, é muito importante que o que deixarmos para casa não seja mais do que passar os materiais produzidos nas sessões de trabalho.

[1ª entrevista a Maria]

É muito importante não ser apenas uma pessoa a leccionar o programa, isso seria complicado. Mesmo sendo duas, cada uma ir para a sua casa fazer as suas coisas também era muito complicado, uma fazia umas coisas, outra outras, sem ter o suporte de alguém para discutir ideias. Pois, porque não é só para partilhar o trabalho é também para partilhar as ideias, as opiniões, tentar perceber qual é melhor, isso é muito mais rico do que estar uma sozinha em casa a fazer. É fundamental que tudo isso seja realizado presencialmente.

[1ª entrevista a Ana]

b) Apoiarem-se mutuamente na definição de estratégias para ultrapassar dificuldades que se venham a revelar, garantindo uma maior segurança nas decisões a tomar:

Quando trabalhamos juntos temos outra segurança, eu estou a fazer isto, mas depois penso sempre, será que estou a fazer isto da melhor maneira? Será que é a melhor forma de abordar a questão? Será que se adapta e se enquadra com os alunos que temos? Então sendo duas pessoas a pensar, a trocar ideias, a analisar e a ver..., se eu penso assim, se a outra colega também, se lemos as duas e achamos que é assim que está melhor, então é porque se calhar estamos a trabalhar no caminho certo. Isso dá-me uma segurança maior de que estou a fazer o melhor. Tomar decisões em conjunto ajuda a superar dificuldades.

[1ª entrevista a Ana]

c) Implementar as indicações metodológicas definidas no NPMEB:

A Matemática ser abordada de uma forma diferente. Não batermos no que já era. Porque os miúdos hoje em dia têm acesso a muita tecnologia, a muita informação, eles têm de ser sujeitos a novos métodos, se não leccionamos de outra maneira, de maneira a motivar e a ir mais além, às vezes não os cativamos. Por isso é muito importante interpretarmos bem a metodologia de trabalho proposta no NPMEB. Porque é assim, uma pessoa só tem uma visão, com outra, e quanto mais, entram novas visões, para abordarmos novas experiências, melhores resultados se obtêm.

[1ª entrevista a Maria]

Mais importante do que definirmos as tarefas que vamos utilizar é definirmos como as vamos utilizar. O NPMEB propõe que se modifique a forma de trabalhar dentro da sala de aula, aliás isso já não é novo, não é exclusivo do novo programa, agora aparece mais reforçado. Havendo mais do que um professor a leccionar é importante que os métodos de trabalho sejam definidos em conjunto, quando definimos o que fazer, definimos logo como fazer.

[1ª entrevista a Ana]

d) Ajustar o mais possível os instrumentos de trabalho e as metodologias às características das turmas:

Quando estamos a planificar e a construir as tarefas é pensando nas turmas que temos. São todas muito diferentes por isso é necessário construir materiais que se ajustem às três turmas.

[1ª entrevista a Maria]

Uma das minhas turmas é mais difícil do que as outras duas, essa turma tem características muito próprias. No entanto, temos de preparar materiais que todos possam usar. O que pode acontecer é fazer pequenos ajustes em casos pontuais, mas convém que esses ajustes estejam previstos entre nós, só assim conseguimos ter uma visão completa do trabalho que estamos a desenvolver.

[1ª entrevista a Ana]

e) Conduzir a aula de forma a atingir os objectivos da planificação, sem colocar em causa os objectivos definidos nas tarefas a serem implementadas:

As tarefas são definidas para atingir determinados objectivos. Temos de planificar muito bem a sua execução para não nos perdermos, no tempo e no objectivo. A metodologia de trabalho em grupo, que queremos implementar, é muito interessante mas também muito

propicia a nos perdermos. É um desafio cumprir a planificação da maior parte das tarefas.

[1ª entrevista a Maria]

f) Ajudar os alunos a trabalharem sem manual escolar e habituá-los a novos recursos:

Quando aqui chegam os alunos vêm habituados a ter um manual escolar, a estudar por ele e a fazer os exercícios no manual. Agora isso não acontece. Há miúdos que vão questionando com devem fazer, como devem estudar em casa. Temos procurado definir em conjunto como ultrapassar essa fase. Penso que é mesmo uma fase, daqui a uns tempos já ninguém se lembra do manual.

[1ª entrevista a Maria]

Temos de ter atenção com os miúdos porque eu acho que alguns deles, mas isto tem a ver com a falta de organização, porque alguns miúdos não são organizados, ou são pouco organizados, e então havendo folhas soltas é mais complicado. Nesse aspecto para os miúdos é muito mais complicado. Para os bons alunos, eles têm tudo organizado, têm tudo feito, não lhes faz confusão nenhuma, para os alunos medianos, e para os maus, é que é muito mau.

[1ª entrevista a Ana]

g) Alcançar níveis consideráveis de autonomia por parte dos alunos:

Tentar orientar as turmas e fazer com que eles comecem a ser um bocadinho mais autónomos, trabalhadores, menos faladores, Ou seja introduzir este tipo de metodologia de trabalho. Uma tarefa de investigação, eles não conseguem, não é não conseguem, têm dificuldade. Ou nós vamos orientando ou então eles sozinhos não conseguem, ficam perdidos, não sabem o que hão-de fazer, esse acho que vai ser o maior desafio, digamos assim. Porque de resto tudo é...O programa é exequível.

[1ª entrevista a Ana]

h) Proporcionar aprendizagens mais efectivas:

O nosso objectivo é que eles aprendam cada vez melhor e que não esqueçam com tanta facilidade. Que adquiram uma aprendizagem com maior qualidade e mais duradoura.

[1ª entrevista a Maria]

Estes objectivos serviram de guia no desenvolvimento do trabalho ao longo do ano lectivo, estiveram presentes quando as docentes tiveram de definir e ajustar estratégias, bem como reorganizar os métodos de trabalho com as turmas. Não se detectaram alterações, nos objectivos definidos, ao longo do ano lectivo. No entanto alguns assumiram mais destaque do que outros. De entre os objectivos que diziam respeito às professoras e à sua forma de trabalhar em conjunto, destacam-se a), b) e c). Em relação aos objectivos que dizem respeito aos alunos, destacam-se g) e h).

Foi evidente, ao longo do ano lectivo a preocupação das professoras em rentabilizarem o trabalho conjunto. Nos registos das observações das reuniões de trabalho registei, por diversas vezes, notas com o conteúdo da que se segue: “As docentes, ao longo da reunião, procuraram reajustar a planificação e produzir esboços de todo o material necessário para o subtópico em questão, ficando para trabalho em casa a produção digital dos materiais” [Nota de campo, sessão de trabalho, 26 out09]. Também assumiu relevo a preocupação das docentes em se apoiarem mutuamente na definição de estratégias, por exemplo: “Mais uma vez procuram ajustar as estratégias definidas para as aulas às dificuldades demonstradas pelos alunos.” [Nota de campo, sessão de trabalho, 16 Nov09]. As indicações metodológicas indicadas no programa estiveram sempre presentes quando procederam a planificações. Mesmo quando existiu algum atraso no cumprimento das planificações não foram sacrificadas as metodologias utilizadas: “É importante continuarmos a recorrer à metodologia de trabalho definida inicialmente, só insistindo conseguiremos contornar as dificuldades que nos vão aparecendo” [sessão de trabalho, 7 Dez09, Maria].

O desenvolvimento da autonomia dos alunos foi sempre referido pelas professoras como o objectivo principal a atingir pois consideravam que só assim seriam alcançadas aprendizagens mais significativas. Estes dois objectivos estavam dependentes um do outro e reflectiam o foco principal do trabalho desenvolvido na sala de aula: “A preocupação com o desenvolvimento da autonomia dos alunos é uma constante. O desenvolvimento das tarefas é pensado de forma a envolver o mais possível os alunos” [Notas de campo, sessão de trabalho, 2 Nov09].

Todos os objectivos apontados pelas professoras como fundamentais estão relacionados. Ao definirem objectivos para o trabalho conjunto a realizar ao longo do ano, as docentes tinham em vista o que pretendiam desenvolver nos alunos. Por exemplo ao definirem que iriam seguir as sugestões metodológicas do NPMEB, sabiam

que estavam a contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos alunos e consequentemente a proporcionar mais e melhores aprendizagens.

Aspectos gerais do trabalho

As reuniões de trabalho decorreram, durante o ano lectivo, duas vezes por semana. Realizaram-se na sala de trabalho que a escola disponibiliza para os docentes. Sendo uma sala específica para trabalho de docentes, havia dias em que estas professoras encontravam a sala muito congestionada. Nesses casos optavam por ocupar um espaço mais livre, que encontrassem disponível naquela hora, por exemplo o Gabinete de Saúde, a sala de Directores de Turma ou alguma sala de aula que se encontrasse livre. No entanto, a preferência recaía sobre a sala de trabalho por terem materiais de consulta aí arrumados e acesso directo a impressoras. Os computadores que usavam em todas as reuniões eram das próprias professoras.

O trabalho realizado nestas sessões estava principalmente relacionado com a planificação, a longo prazo, a médio prazo e aula a aula. Este trabalho teve sempre como suporte em papel o documento do NPMEB, as planificações e cadeias de tarefas disponibilizadas no site de apoio da DGIDC, manuais escolares do anterior programa e materiais pesquisados em vários domínios, nomeadamente revistas como “Educação e Matemática” da APM; livros de referência sobre temas concretos, relacionados com os tópicos do programa e materiais construídos noutros anos lectivos, pelas próprias professoras. Estes materiais faziam parte dos dossiers de apoio organizados pelas professoras e sempre presentes nas sessões de trabalho.

Além de todo o trabalho inerente à planificação, as docentes tiveram de construir muito material de suporte às aulas, uma vez que não existia manual adoptado. Foi opção dos docentes do Grupo Disciplinar desta escola não manter o manual adoptado no anterior programa. Esta decisão teve por base o facto de considerarem que não havia vantagem em ter um manual só para realizar alguns exercícios, nem todos os tópicos a trabalhar no 7.º ano de escolaridade, no NPMEB, estavam retratados nos manuais antigos:

Decidimos não manter o manual adoptado, embora isso implique termos de elaborar fichas de trabalho com o objectivo de consolidar os

conteúdos. Essa decisão foi unânime dentro do grupo, consideramos que os manuais não se enquadravam no espírito de trabalho que pensamos estar inerente ao NPMEB. Além disso os temas não coincidiam.

[2ª entrevista a Maria]

Desde a primeira sessão de trabalho verificou-se o empenho das docentes em realizar em conjunto tudo o que tivesse a ver com a gestão do NPMEB. Esta situação manteve-se ao longo do ano lectivo, sempre com o intuito de haver consonância na gestão do programa e respectivo desenvolvimento dentro da sala de aula.

(...) Juntamo-nos, conversamos o que é que vamos trabalhar, normalmente nós já sabemos, nós falamos muito mesmo sem ser nestes tempos [tempos oficialmente marcados no horário]. Falamos o que é que vamos fazer nas sessões de trabalho, combinamos o que vamos fazer. Por exemplo, hoje vamos elaborar uma ficha de trabalho de aplicação da congruência e vamos ajustar a planificação, ver como estamos, o que precisamos de fazer. O teste é esta semana, já está elaborado e já foi impresso. (...) às vezes quando vamos entrar num tópico, suponhamos, agora íamos entrar no tópico das semelhanças, eu por exemplo ainda não li nada, dedicamos também esse tempo a lermos em conjunto e vemos a interpretação das duas. É conforme onde estamos e o que precisamos.

[2ª entrevista a Maria]

Em termos de organização, vemos o que temos que planificar, vamos consultar o programa, o que é para dar e o que não é, vamos consultar as tarefas das brochuras da DGIDC, e depois tentamos nós fazer a nossa interpretação. Seleccionamos, adaptamos, ou então construímos à nossa maneira e acho que nesse aspecto nós funcionamos bem, acho que realmente conseguimos trabalhar bem, mas é mesmo trabalhar efectivamente bem. Trabalhamos bastante em conjunto, fazemos tudo a meias e maioritariamente estamos de acordo, se alguma não concorda diz à outra, discutimos o assunto, tentamos chegar a um consenso, o que acontece sempre. Ou seja nesse aspecto é muito fácil trabalhar, trabalhamos mesmo em conjunto, é tudo feito a meias, testes e outros instrumentos de avaliação inclusive.

[2ª entrevista a Ana]

O trabalho realizado entre estas docentes apresenta reflexos dentro da sala de aula. A Escola em questão tem, no âmbito do PM II, assessorias numa das aulas de noventa minutos, em cada turma. No caso das turmas do sétimo ano de escolaridade essas assessorias são feitas pelas próprias docentes, isto é, Maria presta assessoria a Ana e vice-versa. Esta situação permite que cada docente tenha conhecimento de facto de

como o trabalho é desenvolvido dentro da sala de aula. Além de o programarem em conjunto também o implementam em conjunto.

Se já é uma vantagem poder contar com um colega na sala para ajudar a dinamizar a aula, ainda mais vantajoso é ter alguém que planificou essa aula e sabe exactamente quais os objectivos que se pretendem atingir. Na opinião de Ana, quando a assessoria é prestada por outro docente nem sempre esse entendimento é conseguido, pelo menos de forma tão eficaz:

(...) eu faço assessoria na aula numa turma dela e ela faz numa minha, nós ao prepararmos os materiais todos em conjunto, na aplicação eu já sei o que ela espera que vá acontecer ou o que se espera. Se eu for fazer parceria numa aula de uma outras colega, eu não sei tão bem o que vou fazer, ela vai-me dizer o que vai fazer mas eu não sei muito bem como ela planeou e planificou e o que espera mesmo da tarefa, às vezes ajudá-la a concretizar é mais complicado. Ali não, eu já sei o que ela espera que vá acontecer, ou seja em sala de aula é muito mais prático e mais fácil continuar o trabalho em conjunto, digamos assim. Ela às vezes orienta e eu já sei o que é para fazer, e já sei o que vou ajudar e onde vou ajudar, ou ao contrário. Ou seja em termos de sala de aula, é a aplicação daquilo que nós planificamos, muitas vezes é a aplicação em conjunto.

[2ª entrevista a Ana]

Este trabalho realizado em sala de aula só é possível por ter sido permitido, pela escola, a implementação de estratégias de promoção do sucesso escolar. Neste caso a oportunidade surgiu com a candidatura ao PM I e posterior prolongamento ao projecto PM II. O recurso a assessorias é apontado pelo grupo disciplinar desta escola como a estratégia mais representativa e com melhor resultado de ambos os projectos [relatórios do PM I e PM II].

A importância desta forma de trabalho sobressai ainda mais quando as docentes referem ser frequente o recurso à assessoria em outros tempos lectivos além dos que estão definidos nos respectivos horários. Muitas vezes quando as tarefas a implementar exigem maior apoio por parte do professor, estas docentes optam por estar na aula uma da outra e apoiarem os alunos na actividade prevista. Esta necessidade é detectada no decurso da planificação efectuada em conjunto:

Há as assessorias que facilita muito o trabalho, mas às vezes há necessidade de estarmos na aula uma da outra sem ser nas assessorias “oficiais”. Portanto, acho que ao fazer isso, naturalmente tivemos

necessidade de dar continuação ao trabalho e da concretização também ser em conjunto, digamos assim, tanto nas minhas aulas, mas mais nas dela, porque a turma dela é maior e há mais necessidade para que resulte o trabalho. Claro que as assessorias facilitam imenso e isso é outra coisa boa do PM, é pena não ser do programa, algumas das coisas do PM que funcionam tão bem em tantas escolas podiam ser adoptadas pelo ministério para o NPMEB, nesse aspecto eu acharia vantajoso, ainda mais neste tipo de trabalho que se pretende realizar. Onde é que se verifica maior necessidade, não é na parte teórica, nem na parte de exercícios, é mais em tarefas mais práticas, em tarefas que exijam uma exploração mais prática, aí sim temos muitas vezes necessidade de continuar o trabalho dentro da sala de aula, isto é proceder à execução da planificação que por vezes exige estarmos as duas presentes.

[2ª entrevista a Ana]

As reuniões de trabalho

Neste ponto pretendo descrever de forma mais pormenorizada como se desenvolveram as sessões de trabalho entre as professoras que leccionaram o 7.º ano de escolaridade no ano lectivo 2009/2010, ano em que a escola aderiu à implementação do NPMEB.

Irei subdividir este ponto em subtópicos, relacionados com áreas de análise: Percurso temático definido; recursos disponíveis e sua utilização e tarefas.

Percurso temático

Nas medidas de apoio ao NPMEB, a DGIDC publicou dois percursos temáticos de aprendizagem (A e B) de possíveis sequências para o desenvolvimento dos tópicos e subtópicos matemáticos (Anexo 8). Esses percursos estavam definidos para cada ciclo (1.º e 2.º ano; 3.º e 4.º anos; 2.º ciclo e 3.º ciclo). Ponderando as hipóteses de gestão, as professoras tomaram a decisão de ajustar o percurso B da DGIDC, criando assim um percurso C de planificação anual:

Maria: O percurso B parece ser o mais indicado, não temos muito material preparado e o material da DGIDC também ainda é escasso. O melhor é mesmo começarmos pelos “Números”. Assim podemos aproveitar algum material que já temos de anos anteriores, afinal este

tópico não tem muita diferença do que se trabalhava no anterior programa.

Ana: Concordo com essa opção, o percurso B. Mas temos de ajustar alguns temas para obtermos uma melhor distribuição nos tempos lectivos que temos para cada período. Mas não há nenhum problema se formarmos um percurso C, aliás é isso mesmo que se encontra referido nas notas do documento dos percursos.

[sessão de trabalho, 8 Set09]

Como se pode ler, um dos factores que pesou na definição da sequência foi o de iniciarem o ano pelo tema “Números e Operações”. As professoras, principalmente Maria, sentiam-se muito inseguras por terem pouco material planificado. Como só iniciaram as sessões de trabalho conjunto a oito de Setembro e as aulas iniciaram-se a quinze, ficaram com pouco tempo para preparar materiais. O tema que escolheram para início de percurso tranquilizou-as uma vez que não havia muita diferença entre estes conteúdos retratados no programa anterior e neste NPMEB. Outro factor que esteve presente na definição do percurso teve origem na tentativa de ajuste aos tempos lectivos disponíveis para cada período lectivo, de forma a rentabilizar esses tempos sem, no entanto, deixar de haver uma sequência de temas que consideravam lógica.

Outro aspecto discutido na definição da planificação a longo prazo foi o facto de o tema “Funções”, no percurso B ser iniciado no 1.º período. As professoras tinham identificado este tema como um dos temas que poderia suscitar alguma dificuldade. Para elas, os alunos poderiam ter pouca maturidade para alcançarem os objectivos pretendidos, comprometendo as aprendizagens matemáticas desejadas. Assim, decidiram que alteravam a sequência temática de forma a leccionarem o referido tema apenas no segundo período. Nessa altura o conhecimento acerca das turmas já seria mais sólido e a definição de estratégias mais fácil de gerar:

Maria: Não sei qual será a reacção dos alunos quando trabalharmos o tema funções. Temo que não sejam muito acessíveis os conceitos que estão envolvidos nesses tópicos. A experiência que temos do 8.º ano, no programa antigo, não é muito positiva.

Ana: Pois... já tínhamos falado que provavelmente seria um tema mais trabalhoso, ainda mais quando estão pela primeira vez a ter este programa.

Maria: Vamos deixar esse tema para mais tarde? Talvez para o 2.º período, para o 3.º também não, normalmente não rende tanto, deixaremos para o 3.º tópicos que exijam trabalho mais prático.

Ana: Fica então no 2.º período, até porque assim já conhecemos melhor os alunos e podemos definir o tipo de trabalho a fazer com

eles, tarefas que se enquadrem com as suas características, afinal é um tópico onde as suas vivências poderão ser exploradas.

[sessão de trabalho, 8 Set09]

Foram ainda analisados os tópicos de transição que teriam de ser leccionados no 7.º ano durante a fase de transição entre o programa anterior e o novo programa (Anexo 9). Esses tópicos foram integrados na planificação dos temas a que diziam respeito, aumentando o número de aulas a leccionar indicado no programa, como refere Maria:

Temos de ter em conta, no número de aulas para cada tema, os tópicos de transição. Não podemos esquecer que a previsão de blocos a leccionar em cada tópico, indicada no programa, é acrescida dos tópicos de transição. Isso faz com que o número de aulas seja superior ao que aparece no documento.

[sessão de trabalho, 8 Set09]

Após as ponderações realizadas decidiram que a planificação anual seria a seguinte:

Quadro 10 – Planificação Anual – ano lectivo 2009/2010

			Competências essenciais
1º Período (56 tempos)	Apresentação Introdução Histórica da Matemática	2 tempos	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilidade para a ordem de grandeza de números, assim como a aptidão para estimar valores aproximados de resultados de operações e decidir da razoabilidade de resultados obtidos por qualquer processo de cálculo ou por estimativa. A tendência para procurar ver e apreciar a estrutura abstracta que está presente numa situação, seja ela relativa a problemas do dia-a-dia, à natureza ou à arte. Desenvolver, com espírito crítico, actividades que envolvam raciocínio matemático. A predisposição para procurar entender a estrutura de um problema e a aptidão para desenvolver processos de resolução, assim como para analisar os erros cometidos e ensaiar estratégias alternativas.
	Números inteiros	26 tempos	
	Sequências e regularidades	10 tempos	
	Equações	8 tempos	
	Actividades recuperação/desenvolvimento	2 tempos	
	Testes de avaliação/Auto-avaliação	8 tempos	
2º Período (57 tempos)	Equações (Continuação)	4 tempos	
	Funções	16 tempos	
	Triângulos e Quadriláteros	28 tempos	
	Actividades recuperação/desenvolvimento	1 tempos	
	Testes de avaliação/Auto-avaliação	8 tempos	
3º Período (44 tempos)	Semelhanças	12 tempos	
	Tratamento de dados	22 tempos	

			<ul style="list-style-type: none"> Comunicar descobertas e ideias matemáticas, através de uma linguagem adequada ao contexto.
	Actividades recuperação/desenvolvimento	2 tempos	
	Testes de avaliação/Auto-avaliação	8 tempos	

Depois de delineada a planificação a longo prazo, as professoras concentraram-se na planificação por tema matemático. Como as aulas estavam a poucos dias de começar avançaram para o tópico inicial, “Números inteiros” e decidiram deixar os outros tópicos para mais tarde, para quando tivessem alguma reserva de material preparado. Maria propôs que utilizassem o mesmo modelo de planificação que era usado nos outros anos de escolaridade, procurando não desfazer a uniformização das planificações usadas pelo grupo disciplinar, de modo a não criar dificuldades de interpretação aos encarregados de educação, como explica: “Será melhor mantermos o modelo utilizado nas planificações do grupo, assim não dará tanta confusão a quem consulta, principalmente a Encarregados de Educação que tenham mais de um filho na escola”. No entanto, tratando-se de um programa novo, sentiram necessidade de acrescentar mais alguma informação, nomeadamente os “objectivos específicos”, mantendo-se paralelamente as “competências específicas”:

Maria: Apesar de mantermos o modelo, faz sentido acrescentarmos os objectivos específicos dos tópicos. Até porque são eles que nos orientam no desenvolvimento dos subtópicos.

Ana: Mas devemos deixar na planificação as competências específicas. Elas fazem parte do Currículo Nacional, por isso devem figurar no documento.

Maria: Muito bem, então ficaremos com as duas...

[sessão de trabalho, 8 Set09]

Apresento, em anexo a planificação a médio prazo, para cada tópico (anexo 10).

No início do 2.º Período Maria e Ana ponderaram sobre a alteração da planificação inicial. O atraso registado em alguns tópicos e a necessidade de reforçarem as aprendizagens no subtópico “Equações” obrigou a uma ponderação sobre a manutenção do percurso. Discutiram se a deveriam alterar tendo em vista a possível transição de um dos temas para o 8.º ano. Chegaram à conclusão que manteriam a sequência definida pois mesmo que tivessem de deixar um tópico para o 8.º ano seria “Organização e Tratamento de Dados”, o que não consideraram descabido pois poderiam leccioná-lo

juntamente com o percurso previsto para o 8º. ano, que volta a ter um tópico destinado a “Organização e Tratamento de Dados”:

Maria: Temos de reverter esta situação, os miúdos não aprenderam em condições “equações”, os resultados demonstram isso. É fundamental que a Álgebra fique bem trabalhada, a Geometria pode ser compensada nos anos seguintes.

Ana: Reforçando estes conceitos corremos o risco de não conseguir cumprir a planificação prevista para o 7.º ano. Temos de ponderar em primeiro lugar o que deixar para o 8º. ano, se for caso disso, e depois como abreviar algum tópico. A minha proposta será deixar “Semelhanças” ou “OTD”, que te parece?

Maria: “Semelhanças” foi o que os professores experimentadores deixaram... mas “OTD” também não é mau ficar para o fim. Se não conseguirmos dar, transita para o próximo ano e aí será leccionado antes do “Planeamento Estatístico”. No entanto, se conseguirmos leccionar tudo “OTD” é um tópico agradável para final de ano lectivo, em que eles já se encontram cansados. Não é completamente novo, e os miúdos gostam desses conteúdos.

Ana: Podemos planificar com recurso a vários materiais que sejam de uso motivador e fácil. Então fica decidido, não se altera a sequência da planificação.

[sessão de trabalho, 4 Jan10]

As docentes assumiram que o mais importante é desenvolver nos alunos competências e aprendizagens que contribuam para os tornar competentes matematicamente. Muitas vezes isso implica reformular planificações. Ao longo do ano o trabalho desenvolvido pelos alunos dá indicações sobre o trabalho planificado pelos professores.

A planificação é um documento dinâmico, não pode ser algo estático que é feito no início do ano e depois é só seguir, não pode ser assim. Até porque inicialmente nem tínhamos ideia de quantas tarefas ou número de aulas eram necessárias para trabalhar certos conteúdos. Uma coisa são as orientações do Ministério, outra bem diferente é o que vamos obtendo no terreno, por exemplo o tópico “equações” demos tudo como previsto, como as indicações dos experimentadores, até demos em menos tempo do que o previsto na nossa planificação, mas depois faltou a prática. Os alunos não corresponderam em termos de prática, deveriam ter realizado um trabalho suplementar em casa com as fichas de reforço que lhes demos e não o fizeram. Perante isso acabamos por fazer um reforço das equações recorrendo a mais algumas aulas, para alguns alunos não haveria essa necessidade, mas para a maioria sim.

[2ª entrevista a Ana].

Recursos disponíveis e sua utilização

Nas sessões de trabalho, as professoras utilizavam os seus computadores pessoais. Por um lado, não tinham de estar dependentes da disponibilidade dos computadores da escola e, por outro, ficavam com o material produzido sempre na sua posse, como nos explica Maria:

Por vezes os computadores da sala de trabalho estão ocupados, o que obrigaria a uma espera desnecessária. Por isso, optámos por nos fazer acompanhar sempre de um dos nossos computadores. Esse facto também permite que o trabalho fique logo gravado nos portáteis e seja enviado, entre nós, via e-mail.

[2ª entrevista]

Normalmente, ambas as professoras faziam-se acompanhar de computador, no entanto, em algumas ocasiões apenas uma levava esse recurso. Como tinham ligação à internet da escola sempre disponível via rede sem fios, facilmente consultavam documentação disponível nessa via. Já no que respeita a impressões, eram utilizadas as impressoras disponíveis na escola, “temos as impressoras instaladas nos nossos portáteis, logo é só ligar e imprimir os documentos necessários, ficando logo disponíveis para fotocopiar” [Ana – sessão de trabalho, 8 Set09].

Ao longo do ano, a escola não limitou o uso de fotocópias para turmas do ensino básico pelo que houve sempre liberdade para produzir e fotocopiar todo o material que as docentes achavam necessário. Esta situação tinha sido discutida com a direcção da escola no momento da decisão da candidatura ao projecto de primeira fase de implementação do NPMEB e recebido, por parte desta, a sua aceitação:

Quando decidimos que queríamos aderir naquele momento, ao projecto, falei com a directora e expliquei-lhe que a nossa decisão, caso fossemos aceites, seria não adoptar manual escolar, pelo que teríamos de ter a garantia de poder fotocopiar todo o material. A direcção concordou sem reservas.

[1ª entrevista a Maria]

Além do material informático, as professoras também tinham, num dos armários da sala de trabalho, livros técnicos, sebatas, e manuais escolares, para poderem consultar durante as sessões de trabalho. Algum desse material tinha sido adquirido pelo grupo ao longo dos anos, outro era das próprias docentes.

Como já foi referido a escola onde decorreu esta investigação tem bastante material de apoio ao trabalho desenvolvido pelos professores. Tem muito material informático, laboratórios e computadores portáteis que estão disponíveis para requisição de qualquer grupo disciplinar. Esse facto faz com que seja relativamente fácil levar para a sala de aula recursos tecnológicos. O grupo disciplinar de Matemática em particular, tem material próprio que se encontra dividido pelas duas salas de aula específicas da disciplina. Estamos a falar de material tão diverso como quadros interactivos, computadores, impressora, videoprojector, retroprojector, sensores diversos, calculadoras básicas, científicas e gráficas, jogos e material manipulável diverso.

A existência de material tão diversificado permite aos professores definir estratégias de trabalho na sala de aula também diversificadas, e foi o que se verificou, neste caso particular. As docentes explicam que procuraram recorrer à diversidade de recursos em sala de aula, não só como forma de motivar os alunos, mas também porque consideram importante que sejam desenvolvidas competências na área das tecnologias e manuseamento de materiais:

Eu gosto de utilizar diverso material, embora seja complicado quando a turma é muito grande, como a minha, mas sei que é importante ir diversificando as estratégias dentro da sala de aula. Temos de contribuir para desenvolver nos alunos competências para a vida, e essa é uma das formas.

[2ª entrevista a Maria]

Recorrer a materiais para utilização em sala de aula é sempre importante. Há dois motivos principais nessa opção. Um é de facto a motivação, os alunos gostam de explorar novos materiais, e outro é que eles aprendam a fazer uso de diversos recursos. Hoje em dia é importante saberem usar, tanto a tecnologia, como outro tipo de recursos, não só no que respeita a competências matemáticas, mas a competências mais gerais.

[2ª entrevista a Ana]

Embora a planificação a longo e a médio prazo não faça referência aos recursos utilizados em aula, ao analisarmos a planificação aula a aula podemos observar diversidade na utilização de recursos. Por exemplo, encontramos tarefas com recurso a programas de geometria dinâmica nos tópicos “Funções” (Anexo 11) e “Triângulos e Quadriláteros” (Anexo 12); tarefas que recorrem à utilização de calculadora gráfica, no tópico “Funções” (Anexo 13) e, ainda na exploração deste tópico, tarefas com recurso a sensores de recolha de dados (Anexo 14). Nos tópicos “Triângulos e Quadriláteros” e

“Semelhanças” encontramos tarefas cuja exploração indica o recurso a material de desenho e medida (Anexo 16 e 17).

Outro material também utilizado, em sala de aula, pelas professoras, foram os applets. Em algumas situações, este tipo de recurso serviu de apoio à exploração de conceitos de alguns dos tópicos do programa. Por exemplo, no caso do subtópico “Adição de números Inteiros” as professoras recorreram a um applet construído num programa de geometria dinâmica para complementar uma exploração que fazia parte de da tarefa do subtópico (Anexo 18 e figura 3):

4.1. Calcula o valor numérico de cada expressão:

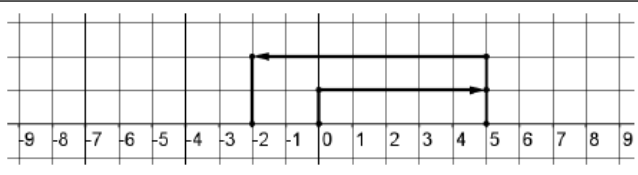
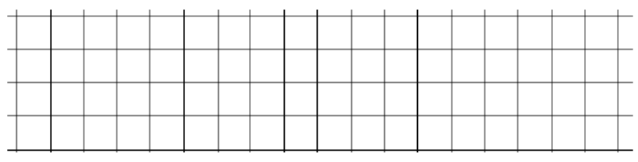
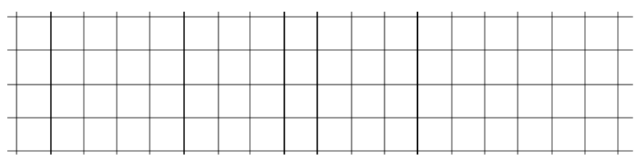
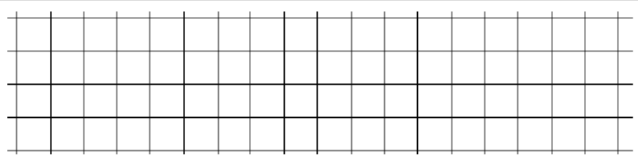
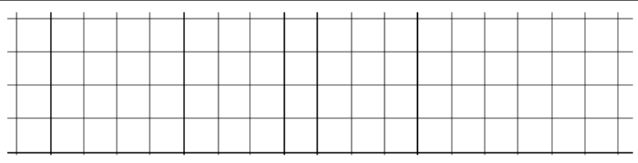
4.1.1. $5+(-7)=$	
4.1.2. $-5+(-8)=$	
4.1.3. $-4+7=$	
4.1.4. $(+3)+(+6)=$	
4.1.5. $-4+3=$	

Figura 3 – Excerto de uma tarefa cuja exploração recorreu a um applet

Também no tópico “Equações” houve exploração de um applet para consolidação das regras de resolução de uma equação. Neste caso trata-se de um applet que existe disponível na internet em <http://dmentrard.free.fr/GEOGEBRA/Maths/accueilmath.htm> tendo sido trabalhado o segmento retirado de <http://dmentrard.free.fr/GEOGEBRA/Amaths/Calalgebre/Equation/equat.htm>:

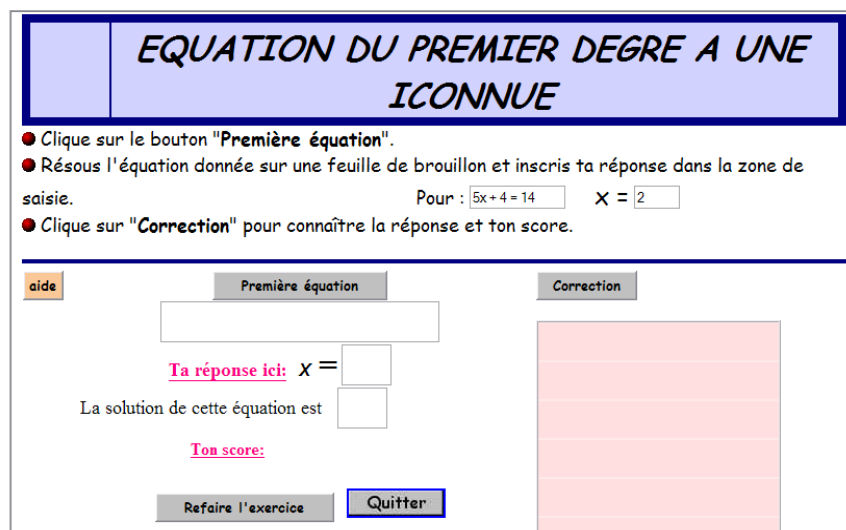


Figura 4 – Applet explorado no tópico “Equações”

Durante o decurso do ano lectivo, as docentes sentiram necessidade de reformular os recursos definidos na planificação inicial. No caso do tópico “Triângulos e Quadriláteros”, Maria e Ana tinham decidido que iriam explorar os conteúdos subjacentes a esse tema com recurso ao Geogebra, mas no decorrer da implementação das tarefas perceberam que os alunos tinham muitas dificuldades no manuseamento de material de desenho. Os alunos foram evidenciando, mesmo no uso do programa informático, que não sabiam, por exemplo, utilizar compasso e transferidor. Perante essa situação, as professoras decidiram reformular a planificação e converter tarefas inicialmente preparadas para usar o Geogebra, em tarefas que requeriam o uso de material de desenho e de medida.

Assim, iniciaram o tópico com duas tarefas desenvolvidas com o Geogebra (Anexo 12) e continuaram a exploração com tarefas que recorrem a material de desenho e de medida (Anexo 16).

Nós optamos por deixar de fazer com o Geogebra porque diagnosticámos dificuldades em medir amplitudes de ângulos internos de triângulos. Optámos por eles manipularem mesmo, a ver se conseguíamos que eles deixassem de ter essa dificuldade. Mesmo o uso do compasso não estava muito generalizado nestes alunos. Alterámos a estratégia com vista a desenvolvermos esses competências.

[2ª entrevista a Maria]

Iniciei com o Geogebra, agora estão a trabalhar com instrumentos de desenho, medir com o transferidor, portanto coisas práticas, material

de medição. Eles têm mais dificuldade em utilizar o transferidor, mas vão fazendo. Se calhar, uns têm mais preferência por umas coisas, se calhar com computadores, que é mais giro, estar a trabalhar com computadores, mas como detectámos dificuldade na utilização de material de desenho, optámos por intensificar o seu uso.

[2ª entrevista a Ana]

Para além dos recursos já referidos, as docentes recorreram com frequência a apresentações em PowerPoint e à projecção de tarefas e de fichas de trabalho, para análise conjunta na turma:

Maria: Esta apresentação resume bem o que já trabalhámos sobre equações. Por isso, parece-me uma boa opção iniciarmos a próxima aula com ela. Além disso, poupamos tempo.

Ana: Sim, adequa-se ao que pretendemos. Também podemos fazer a projecção da ficha de problemas no quadro branco, para discutirmos as estratégias obrigamos a que todos estejam a ler ao mesmo tempo e não haja tanta distração. Prendemos mais a atenção dos miúdos.

Maria: Essa estratégia dá resultado, mesmo quando quero tirar conclusões sobre alguma exploração costumo fazer isso, projectar para todos.

[sessão de trabalho, 23 Nov09]

Também a plataforma Moodle da escola foi utilizado, por estas docentes, no trabalho com os seus alunos. Como perceberam que alguns alunos perdiam exemplares de fichas, optaram por as disponibilizar nessa plataforma. Assim, estava acessível a todos os alunos mesmo a partir de casa. A partir do 2.º período, todo o material produzido pelas docentes foi publicado na plataforma Moodle, numa disciplina comum às turmas do 7.º ano:

Ana: É mesmo importante termos o material disponível, alguns alunos, principalmente do 7.º C perdem constantemente o material fornecido nas aulas. Assim, é uma forma de terem onde o recuperar.

Maria: Isso é fácil, abrimos uma disciplina para Matemática do 7.º ano, inscrevemos os nossos alunos e depois fica ao critério deles utilizarem. Também podemos utilizar a plataforma para recebermos trabalhos que vão sendo pedidos.

Ana: Então está decidido, organizamos o material, transformamos as fichas em pdf, e a partir do próximo período começamos a colocar lá tudo. Podemos, durante a interrupção do Natal, disponibilizar todo o material do 1.º período.

[sessão de trabalho, 7 Dez09]

Em síntese, a diversidade de recursos foi sempre uma preocupação das docentes envolvidas nesta investigação. A motivação dos alunos foi o principal factor nesta decisão. Por outro lado, o desenvolvimento de competências relacionadas com o manuseamento de materiais levou a que algumas opções fossem reformuladas ao longo da planificação. Quando foram detectadas dificuldades no uso de materiais as tarefas e as respectivas planificações das aulas foram repensadas de forma a colmatar essas dificuldades. Também as características das turmas contribuíram para um maior recurso a suportes informáticos como as projecção de fichas e de apresentações multimédia, e a utilização de plataformas.

Tarefas

As tarefas foram o centro de todo o trabalho desenvolvido pelas professoras na gestão do NPMEB. Nesta secção iremos centrar nelas. Começaremos por fazer referência às principais decisões metodológicas tomadas, principalmente no que respeita ao tipo de tarefas construídas. Focar-nos-emos como foram elaboradas as tarefas e o seu desenvolvimento em aula. Por fim, iremos fazer uma breve análise ao trabalho destas professoras em termos de elaboração de instrumentos de avaliação.

Decisões metodológicas

Um dos instrumentos presente em todas as sessões de trabalho foi o texto do Programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte *et al.*, 2007), editado pela DGIDC. Durante a planificação do trabalho a desenvolver foi consultado com bastante frequência, não só para se orientarem no que respeita a tópicos e subtópicos a leccionar mas também para consultarem finalidades, objectivos e indicações metodológicas.

Na primeira sessão de trabalho foram analisadas com mais pormenor as secções do documento respeitantes às Indicações Metodológicas e à Gestão Curricular. Notou-se uma preocupação, por parte das professoras, em interiorizarem o que estava preconizado no NPMEB, nomeadamente no que respeita às indicações para o trabalho a desenvolver na sala de aula, aspecto que consideram mais inovador:

Maria: Nós já temos consciência que as grandes alterações neste programa centram-se na sala de aula, no tipo de trabalho proposto aos alunos e na sua exploração.

(...)

Ana: Estive a analisar em casa esta parte, já tinha essa noção, mas confesso que só a partir do momento em que soube que iria leccionar o novo programa, é que me preocupei com as questões de ordem metodológica. O que vamos propor aos alunos terá de ser construído para que eles desenvolvam autonomia de trabalho.

[sessão de trabalho, 8 Set09]

O facto de não haver manual escolar de apoio obrigou a que o documento de trabalho fosse o próprio programa e desta forma “empurrou” sempre as professoras para as indicações definidas pelos autores do programa. As docentes reconhecem que interpretar o programa não é o mesmo que interpretar um manual. No programa, as indicações têm de ser analisadas e tem de haver instrumentos de trabalho construídos em função dessas indicações e dos objectivos que se pretendem alcançar. Num manual, as indicações vêm acompanhadas com as propostas de trabalho já definidas pelos respectivos autores. Segundo estas docentes, o processo de planificação é necessariamente diferente em cada situação:

Ana: Temos de estar sempre com o programa à frente, o programa e o percurso que ficar definido. Há necessidade não só de ver o que vamos dar, em termos de matéria, mas também como a devemos trabalhar. Não temos manual, por isso vai exigir que folheemos o programa mais frequentemente. No caso do manual a interpretação do programa já foi feita. Muitas vezes limitamo-nos a usar essa interpretação. Eu falo por mim, de vez em quando olhava para o programa (o antigo), mas era raro. Normalmente, suportava o meu trabalho nos manuais.

Maria: Tu e quase todos nós. A profundidade com que olhamos para os materiais é muito diferente, quando eles já vêm prontos a ser utilizados, agora temos de pensar que tarefas se adequa a atingir aquele objectivo. Embora possamos consultar as tarefas disponibilizadas pela DGIDC para termos uma noção de como os professores experimentadores as prepararam. Elas vêm acompanhadas de algumas indicações o que já ajuda.

Ana: Sim, é sempre um ponto de partida que devemos aproveitar.

[sessão de trabalho, 8 Set09]

O tipo de materiais que produziram foi condicionado pelas indicações presentes no programa. As professoras têm perfeita noção que o trabalho centrado no aluno, a diversidade de tarefas a serem propostas, os métodos de trabalho dentro da sala de aula,

a promoção de confrontos de resultados e discussão de estratégias, assim como acompanhar a aprendizagem de ouvir, praticar, fazer e argumentar, são pontos chave no que se pretende desenvolver com os alunos. Não menos importante para estas docentes é o desenvolvimento de capacidades transversais a todos os temas a serem trabalhados.

A primeira decisão metodológica tomada prendeu-se com a diversificação de tarefas a propor aos alunos. Por um lado há necessidade de planificar tarefas de natureza exploratória tendo em vista o desenvolvimento dos tópicos. Por outro lado é necessário proporcionar tarefas que permitam aprofundar e desenvolver os conceitos relacionados com cada tópico, tarefas direccionadas ao reforço de aprendizagens.

Ana: Temos de preparar materiais que proporcionem aos alunos diferentes tipos de experiências Matemáticas. As tarefas que iremos utilizar têm necessariamente de ser diversificadas, na forma e na natureza, só assim conseguiremos centrar a aprendizagem nos alunos.

Maria: Temos de pensar em propostas de trabalho de vários níveis, uma coisa serão as tarefas que iremos utilizar para explorar os conteúdos, os conceitos, outra será algum material de apoio, afinal não havendo manual, tem de haver alguns recursos para os alunos aprofundarem conhecimentos.

Ana: Podemos fazer fichas de trabalho no final de cada subtópico. As tarefas a realizar para exploração dos conteúdos terão uma natureza mais exploratória, mais de investigação, como é referido no programa as tarefas têm de proporcionar construção de conceitos, compreensão de procedimentos, domínio da linguagem e domínio das representações. As fichas de trabalho terão como objectivo consolidar e aprofundar os conceitos e procedimentos, reforço das aprendizagens.

Maria: Então está decidido, acompanhamos o final de cada tópico/subtópico com fichas de trabalho.

[sessão de trabalho, 8 Set09]

Outra decisão tomada na primeira sessão de trabalho foi a forma de organizar os alunos aquando da realização das tarefas. Como ainda não conhecem as turmas, Ana propôs que se iniciasse a organização dos grupos de trabalho em grupos pequenos, mais concretamente em pares. Dessa forma pensa ser mais fácil controlar o trabalho desenvolvido, pelo menos até ter mais conhecimento sobre as turmas:

Maria: Agora há outro aspecto que temos de ter em conta, são os métodos de trabalho em sala de aula. As indicações vão no sentido de proporcionarmos trabalho individual, de pequeno grupo e grande grupo. As tarefas terão de ser logo pensadas tendo em atenção a

estrutura de aula. Podemos definir como vamos trabalhar genericamente e depois ir ajustando a cada situação.

Ana: O melhor é começarmos com trabalho em pares, ou quanto muito, grupos pequenos. Ainda não os conhecemos. Depois podemos mudar a orgânica de trabalho consoante o desenrolar das situações.

Maria: Deixamos para trabalho individual as fichas de reforço, as aulas de exercícios de consolidação. Temos de pensar como vamos integrando as capacidades transversais na exploração dos temas. Para mim este programa apela muito ao desenvolvimento do raciocínio e isso terá de estar sempre presente, ou quase sempre.

Ana: Sim, essa é a capacidade transversal que iremos tentar desenvolver com mais frequência. Depois temos de ir integrando algumas questões que desenvolvam a comunicação escrita, a oral é mais fácil, em todas as aulas, pedindo a intervenção dos alunos, já estamos a contribuir para isso.

Maria: E a resolução de problemas tem de aparecer integrada na exploração de alguns tópicos, sempre que se julgar oportuno, é aliás onde os miúdos têm sempre muita dificuldade.

[sessão de trabalho, 8 Set09]

Delineados os principais caminhos da planificação, as professoras resolveram analisar com mais profundidade o material disponibilizado pela DGIDC, parte dele já aplicado pelos professores experimentadores, bem como as propostas de trabalho presentes em algumas brochuras já publicadas também pela DGIDC.

Na reunião de trabalho de 21 de Setembro, Maria levanta a questão se deverão explorar o “Algoritmo de Euclides” presente nos materiais das turmas piloto. Ambas têm pouca informação sobre o assunto e decidem fazer algumas pesquisas antes de decidirem a abordagem a esse procedimento. Decidiram fazer a pesquisa em conjunto durante a própria reunião, o que absorveu o tempo de reunião. No entanto, as docentes não consideraram a opção despropositada pois acharam que é importante procurarem esclarecimentos sobre assuntos matemáticos em conjunto, e aprofundar os seus conhecimentos. Considerando as características das turmas, optaram por não explorar esse procedimento junto das turmas:

Maria: O que achas? Devemos explorar o algoritmo de Euclides na aula?

Ana: Pessoalmente não tenho grande informação, tenho de perceber melhor quais as vantagens do recurso a esse método.

Maria: Pois... Eu também não fiquei muito esclarecida quando analisei esse material.

Ana: Vamos pesquisar, comecemos pela Internet e podemos procurar em alguns livros, pode ser que cheguemos à conclusão que se adequa às nossas turmas.

(...)

Ana: Penso que não vale a pena estarmos com esta exploração, não acrescenta nada, do meu ponto de vista.

Maria: Para alguns alunos seria interessante conhecerem um método alternativo, principalmente para aqueles mais curiosos. Mas, no contexto das turmas, também concordo que podemos dispensar esta exploração.

Ana: Então está decidido. E com isto tudo pouco ou nada fizemos nesta reunião.

Maria: Mas é importante procurarmos informação complementar em conjunto, assim também aprendemos em conjunto.

Ana: Isso é verdade, hoje não produzimos mas ficámos mais esclarecidas.

[sessão de trabalho, 14 Set09]

Pelo excerto apresentado podemos verificar que houve preocupação, por parte das docentes, em analisar o material disponibilizado pela DGIDC e verificar a sua adequabilidade às turmas, formulando as propostas de trabalho em função disso.

Um dos factores que preocupa Maria, no decorrer do desenvolvimento do trabalho junto das turmas, é o facto da sua turma ser numerosa e estar a ficar atrasada em relação à planificação e em relação à colega:

É complicado gerir este tipo de tarefas com uma turma de 28 alunos onde existe um grupo com comportamentos insatisfatórios. Estou a ter alguma dificuldade em cumprir a planificação. As tarefas demoram sempre mais tempo do que o previsto.

[sessão de trabalho, 21 Set09]

Ana considera também ter alguma dificuldade de gestão do tempo, no processo de realização das tarefas, mas não se sente tão angustiada com a situação:

Eu também sinto alguma dificuldade em gerir o tempo, afinal também nós estamos num processo de aprendizagem.

[sessão de trabalho, 21 Set09]

Como forma de minimizar as dificuldades referidas propõem que as tarefas de exploração e de investigação sejam canalizadas, sempre que possível, para as aulas de assessoria. Assim poderá também prestar apoio à colega na condução dessas tarefas:

Podemos tentar que essas tarefas sejam exploradas nas aulas de parceria, é sempre uma ajuda importante haver outro professor para ajudar os miúdos a realizar as tarefas.

[sessão de trabalho, 21 Set09, Ana]

Também condicionadas por este facto, começam a ponderar ajustar os materiais de apoio às aulas. Algumas tarefas passam a ser projectadas já com algumas respostas. Por exemplo, a tarefa em que os alunos exploram o “Crivo de Eratóstenes” foi projectada com o produto final a que os alunos chegariam, em vez de serem os alunos a irem riscar os múltiplos que tinham encontrado. No entanto, procuram não colocar em causa o objectivo da tarefa e só projectaram depois de todos terminarem a exploração. Segundo as docentes, tratou-se apenas de melhorar o aproveitamento do tempo de aula:

Maria: Vamos projectar a ficha já corrigida. Os miúdos fazem, a pares, e depois de todos terem terminado, como forma de corrigirmos os números não marcados, projectamos a nossa ficha. Penso que assim vamos poupar algum tempo. No entanto, terão de ser eles a chegar às conclusões. A projecção será só para confirmação.

[sessão de trabalho, 28 Set09]

Começam também a ponderar não resolver todos os exercícios propostos nas fichas de consolidação de conhecimentos. Alguns desses exercícios serão encaminhados para trabalho autónomo dos alunos e só serão realizados em aula se algum aluno assim o requerer. As docentes optam por construir essas fichas com grau crescente de complexidade e, em função da turma, seleccionam os exercícios de resolução na aula. No caso das turmas com melhor desempenho, procuram trabalhar exercícios de diferentes graus de dificuldade, no caso de uma das turmas, 7.º C, optam por deixar de lado alguns exercícios considerados mais exigentes, do ponto de vista do raciocínio:

Maria: Não sei qual a tua percepção, mas eu acho que temos de seleccionar os exercícios que resolvemos nas aulas, ou fazer fichas de reforço mais pequenas. Mas, na minha opinião, devemos deixá-las com mais exercícios e seleccionar os que iremos resolver.

Ana: Uma das minhas turmas está a acompanhar melhor do que a outra, nesse caso penso que não tenho de fazer grande selecção. Eles estão a resolver quase tudo. No caso do 7.º C é que se torna mais complicado, às vezes não consigo chegar sequer a meio.

Maria: Então temos mesmo de seleccionar, os alunos mais empenhados acabam por resolver tudo, mesmo em casa, e depois tiram dúvidas. No caso daqueles que trabalham pouco é que não irão resolver o que fica para casa. Mas esclarecemos com eles que podem, nas aulas seguintes, pedirem para resolver algum exercício que não tenham conseguido em casa.

Ana: Certo, no caso dos 7.º A e B, seleccionamos por grau de dificuldade. Fazemos um ou dois dos mais simples e insistimos na diversidade, vamos “saltando” exercícios. No caso do meu 7.º.C acho que vou optar por realizar os mais simples e escolher um ou outro mais complexo, há alunos que não fazem nada fora da aula, por isso os que fazem na aula que seja para aprenderem o fundamental.

[sessão de trabalho, 28 Set09]

Como complemento às fichas de reforço de aprendizagem, as docentes decidem introduzir pequenos trabalhos, normalmente de pesquisa, que se enquadram no assunto que estão a tratar. Por exemplo, quando exploraram o “Crivo de Eratóstenes”, pediram que os alunos realizassem uma pesquisa sobre o Matemático em questão (Fig. 5) e disponibilizaram alguns dados históricos quando do estudo das razões de semelhança entre perímetros, áreas e volumes (Fig. 6).

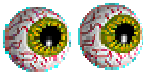
3. Tenta saber mais sobre este sábio. Por exemplo faz uma pesquisa na Internet sobre Eratóstenes. Entrega por escrito as informações recolhidas.

Figura 5 – Excerto da Tarefa “Múltiplos, Divisores e Crivo de Eratóstenes”

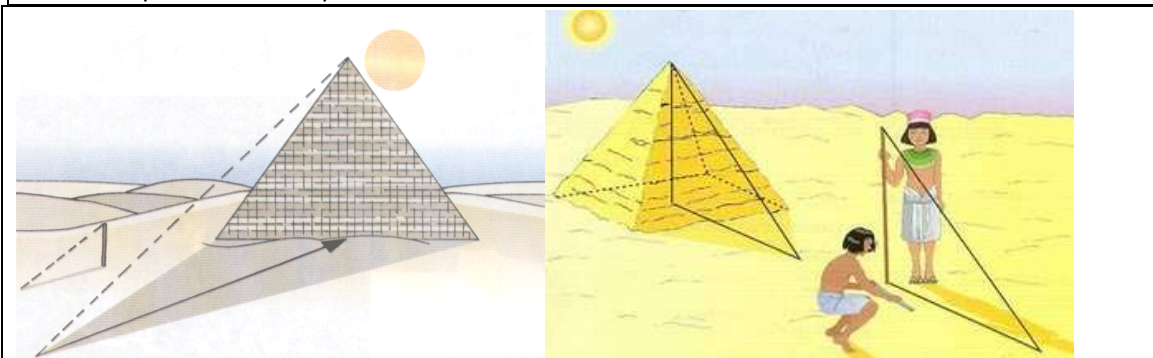
Matemática e a História



Sabe-se que a Geometria nasceu com os Egípcios. Já na Antiguidade, aquando das cheias do Rio Nilo, os Egípcios costumavam fixar-se nas suas margens com o intuito de aproveitar os benefícios da Natureza. Com as enchentes anuais, os rios desfaziam as marcações dos terrenos. Aqui começou a necessidade de refazer as marcações. Mas como? Desenvolvendo técnicas de cálculo de perímetro e áreas, e técnicas de construção de figuras geometricamente iguais, eles conseguiram o que pretendiam.



Embora muitas pessoas não vejam utilidade na Matemática, a geometria, mais precisamente o estudo das figuras semelhantes tem ajudado o Homem na resolução de inúmeros problemas do quotidiano.



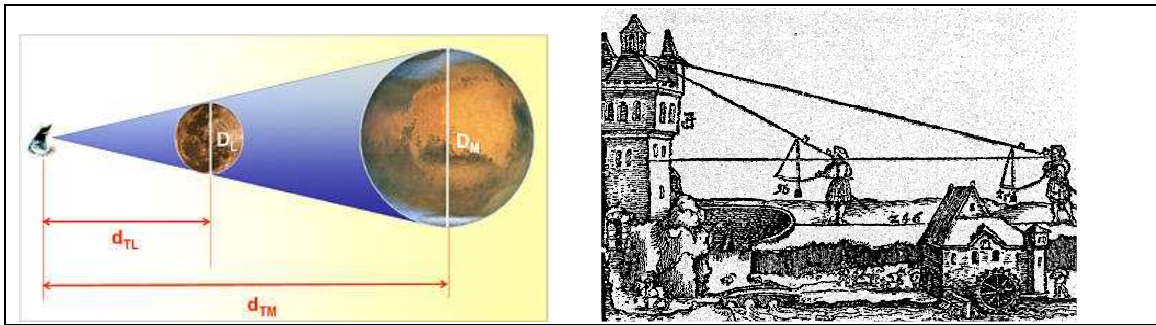


Figura 6 – Excerto da Tarefa “Razão de semelhança entre perímetros, áreas e volumes” (Anexo 17)

Esta foi a forma que as docentes encontraram para proporcionarem aos alunos algumas referências históricas da matemática, de forma a desenvolver nos alunos o gosto pela Matemática. Para alcançar este objectivo aproveitaram a introdução de algumas tarefas para expor apontamentos históricos:

É importante os alunos terem acesso a informação sobre a História da Matemática. Trata-se de inculir neles o gosto pela disciplina. Nos manuais é frequente haver referência a esses factos. Como eles não têm manual, temos de ser nós a ter essa preocupação, a fornecermos alguns apontamentos. A opção foi colocá-los em contacto com a História da Matemática, quer através de pequenos trabalhos que foram pedidos ao longo do ano, quer através de breves apontamentos fornecidos por nós.

[3ª entrevista a Ana]

Uma das preocupações que foi surgindo ao longo do desenvolvimento do trabalho com as turmas foi a questão da consolidação e desenvolvimento das aprendizagens. Aquando da exploração do tema “Equações” as docentes consideraram que os alunos tinham trabalhado bem, que as tarefas tinham tido uma boa aceitação por parte deles e que tinham até recuperado algum atraso na planificação. No entanto, esta situação veio a revelar-se enganadora. Perante as avaliações, quer formativas, quer sumativas, os alunos revelaram não ter atingido os objectivos propostos. As aprendizagens não estavam consolidadas e havia muitos alunos que revelavam dificuldades no trabalho com as variáveis. Esta situação fez com que houvesse necessidade de reformular o trabalho já planificado.

Desta forma a opção foi reforçar a aprendizagem das equações, tentando abreviar os temas seguintes, mais concretamente os temas relacionados com a Geometria: “Triângulos e Quadriláteros” e “Semelhanças”. Segundo as docentes, nestes temas há

muitos conceitos que os alunos já trabalharam em anos anteriores sendo, por isso mais fácil abreviar. Além disso, optaram por reforçar os trabalhos de casa, exigindo aos alunos um maior empenho no cumprimento dos deveres:

Maria: Prefiro mesmo afrouxar agora, os nossos alunos tiveram fraco desempenho na Álgebra devido ao ritmo que imprimimos nas aulas, faltou prática, maturação dos conceitos.

Ana: Os temas de Geometria também têm de ser revistos.

Maria: Não tanto nos conteúdos, há assuntos que eles já falaram em anos anteriores, penso que serão facilmente lembrados por eles, penso que aí podemos avançar um pouco mais.

Ana: De qualquer forma há competências que temos de trabalhar. Vamos ver como eles reagem aos recursos que vamos utilizar, nomeadamente aos programas de Geometria Dinâmica.

Maria: Não sei, mas acho que não vai haver problema, já conhecem o programa, embora não dominem ainda bem a construção, depois vemos...

Ana: Temos de continuar a exigir que eles trabalhem em casa, principalmente acabar certos exercícios de aplicação e fazerem as fichas de reforço, assim também pouparemos tempo.

Maria: O problema é aqueles que não fazem...

Ana: Pois, mas muitos fazem e os outros têm de perceber que se não fizerem também não vamos parar as aulas. Temos um programa para cumprir, na generalidade.

[sessão de trabalho, 4 Jan10]

Inicialmente as docentes identificaram como tema problemático para leccionar o tópico “Funções”. Ambas consideravam, pela experiência de outros anos, que os alunos do 3.º ciclo tinham sempre dificuldades quando era leccionado esse tema no 8.º ano, o receio de ser mais cedo um ano acentuou-se :

Estive a ver no programa o tópico das funções, não sei até que ponto o conceito de função já no 7.º ano, não será... tem a ver com a faixa etária, poderá ser um conceito muito abstracto para eles. Eles são muito imaturos, ou aparecem coisas mais concretas que eles percebiam logo, ou terão dificuldade em entender, principalmente no que respeita à generalização.

[1ª entrevista a Ana]

Maria não estava tão receosa quanto Ana, mas também tinha a experiência de ser um tema complicado nos alunos do 8.º ano:

Maria: Principalmente o trabalho ao nível das expressões é difícil nos alunos do 8º. ano, mas pode ser que estes não reajam tão mal. Quem sabe se nos surpreendemos...

[sessão de trabalho, 16 Nov09].

Quando planificaram este tema a discussão surgiu. Analisaram os materiais disponibilizados pela DGIDC, recorreram a matérias de outros anos lectivos e a manuais escolares. Tratando-se de uma escola com bastantes recursos tecnológicos e onde há alguma tradição no uso de tecnologias dentro da sala de aula, foi tomando forma a ideia de desenvolver o tópico “Funções” apenas com recurso à tecnologia. As docentes envolvidas já tinham frequentado, em anos transactos, acções de formação relacionadas com o uso de materiais de recolha de dados, como calculadora gráfica e sensores, além disso, como livro de apoio, tinham entre os seus materiais “Funções no 3º ciclo com tecnologia”, um livro editado pela Associação de Professores de Matemática, pelo que a decisão foi relativamente fácil de tomar.

O recurso à tecnologia foi ponderado tendo em vista a motivação dos alunos aliada à concretização de situações a eles familiares. Obrigando os alunos a trabalharem com aplicações concretas da matemática os termos e conceitos trabalhados terão mais significado para eles. A exploração algébrica foi deixada para segundo plano e a abordagem às “Funções” focou-se mais em situações intuitivas, em modelação. A exploração algébrica da função de proporcionalidade directa foi realizada com recurso ao Geogebra. (Anexos 11, 13 e 14).

Ana: É importante que os alunos desenvolvam este tema com uma abordagem mais intuitiva, embora se pretenda chegar à exploração algébrica, penso que podemos aligeirar essa parte. Para o ano, quando retomarmos o tema, aí sim, fazemos a exploração algébrica mais aprofundada. Podemos aproveitar o Geogebra para explorar a expressão algébrica das funções de proporcionalidade directa.

Maria: Normalmente as dificuldades surgem quando entramos nas expressões analíticas, os conceitos iniciais nem são problema. Temos muitos sensores, temos algumas propostas já construídas para uso desses sensores, podemos seguir esse caminho.

Ana: Já recorri, mais de uma vez ao sensor de movimento e tem dado bastante resultado. Mas o CBL, não sei, será que é fácil utilizarem?

Maria: O principal objectivo é motivá-los e que eles percebam que tem sentido falar em “Objecto”, “Imagem”, “Variável Dependente”, “Variável Independente”, etc. Eles têm de ser colocados em contacto com algo que os faça perceber porque é assim.

Ana: Temos de escolher tarefas que se apropriem bem ao que queremos explorar. Por exemplo, o sistema de eixos coordenados,

podemos pensar naquela tarefa em que eles desenham a sua mão na calculadora.

Maria: Essa tarefa tem sempre um impacto espectacular.

Ana: Então está decidido, vamos pesquisar e formar uma cadeia de tarefas motivadora, que lhes proporcione novas experiências e que lhes fique na memória.

[sessão de trabalho, 2 Nov09]

Da forma como foi definido, o trabalho no subtópico “Funções” requeria uma organização de aula, ajustada. Em algumas tarefas o recurso a CBR e a CBL condicionou o número de grupos que podiam ser constituídos. A escola tinha um número limitado de material de recolha de dados pelo que os grupos de trabalho tiveram de ser reduzidos, integrando mais elementos:

Maria: A minha turma é muito grande, não posso fazer os mesmos grupos de trabalho que é costume. Não há material que chegue para isso.

Ana: As minhas são mais pequenas, mas mesmo assim também tenho de fazer ajustamentos. No máximo só podemos ter quatro grupos de trabalho.

Maria: Pelo menos temos a vantagem de não ter aula ao mesmo tempo, senão seria mais complicado. Sim quatro grupos, assim cada uma de nós poderá apoiar dois grupos. Ficam é grupos muito grandes, no meu caso.

Ana: Temos de fazer um esforço de gestão e de controlo ainda maior, senão eles perdem-se na brincadeira.

[sessão de trabalho, 9 Nov09]

Perante esta situação e porque o material em questão não era dominado pelos alunos, as docentes optaram por fazer parceria em todas as aulas do tópico, recorrendo a permutas de aulas para conseguirem conjugar horários. Esta foi a solução encontrada para minimizar a dificuldade, por parte dos alunos, de manuseamento do material prevista. Assim, todas as tarefas do tópico “Funções” que exigiam o recurso a manipulação de materiais tiveram na sala de aula as duas docentes.

Do exposto pode afirmar-se que as decisões metodológicas foram sendo tomadas ao longo do desenvolvimento de todo o trabalho, tendo sido notória a preocupação de Maria e de Ana em seguirem as indicações metodológicas e as indicações sobre gestão curricular presentes no NPMEB.

As decisões metodológicas aqui registadas foram principalmente de dois tipos diferentes. Uma relacionada com os alunos e as aprendizagens que se pretendiam atingir, outras estiveram relacionadas com as docentes, mais concretamente com a gestão do tempo, de forma a cumprirem as planificações definidas.

Nas decisões que dizem respeito às aprendizagens que se pretendiam desenvolver nos alunos destacam-se: diversificação de tarefas; os métodos de trabalho em sala de aula; alteração da planificação com vista a reforço de aprendizagens; adequação dos materiais às turmas; realização de pequenos trabalhos de pesquisa relacionados com História da Matemática e maior recurso a tecnologias para motivação dos alunos.

No que diz respeito às questões relacionadas com a gestão de tempo destacam-se: canalização de tarefas de investigação para aulas em assessoria; ajustamento dos materiais utilizados em sala de aula no sentido de rentabilizar o seu uso; selecção dos exercícios das fichas de consolidação a resolver na aula e reforço de trabalhos para casa.

As decisões foram sempre tomadas em conjunto no decurso das sessões de trabalho. Normalmente eram levantadas algumas questões, quer por uma, quer por outra docente, que levava à reflexão sobre o assunto, sendo a decisão tomada em conjunto.

Elaboração das tarefas

Uma parte essencial de qualquer planificação é a selecção/criação/adequação das tarefas a propor aos alunos. Tal como para outros aspectos da planificação, este processo também foi elaborado em conjunto por Maria e Ana, durante as sessões de trabalho. Nas sessões de trabalho, foram delineadas e definida a forma e conteúdo das tarefas que, de seguida, eram passadas em formato digital em casa, aí em trabalho individual. As docentes distribuía entre si os materiais que tinham de ser produzidos no computador, embora, quando tinham tempo, também o fizessem nas sessões de trabalho.

Foram utilizadas tarefas que exigiram recursos variados. No entanto, essa diversidade não se ficou apenas pelos recursos. A natureza das tarefas foi, também ela, diversificada. Podemos encontrar, nomeadamente, tarefas de investigação, de exploração, de justificação e argumentação, de demonstração, problemas, exercícios de consolidação. O objectivo principal foi elaborar tarefas que apelassem a uma maior intervenção por parte dos alunos, que os fizesse pensar e que desenvolvesse a sua

autonomia e destreza. Segundo Ana, estes objectivos nem sempre foram alcançados com sucesso, mas esteve sempre presente no trabalho desenvolvido:

As tarefas apresentadas são mais práticas, são propostas que os obrigam a fazer, a manipular, a experimentar. A partir dessa estratégia tentamos que as conclusões vão chegando naturalmente. Às vezes não é bem assim, depende dos alunos, às vezes as coisas não aparecem tão naturalmente e eles têm de ser conduzidos, mas o principal objectivo é que eles cheguem ao conhecimento através do seu trabalho.

[2ª entrevista a Ana]

A maior parte das tarefas utilizadas na planificação dos tópicos foram baseadas no material dos professores experimentadores e nas brochuras de apoio, disponibilizados pela DGIDC. No entanto, as professoras adaptavam os materiais às suas turmas e à sua planificação, como nos conta Maria:

Para elaborar as tarefas apoiámo-nos nos materiais da DGIDC. No entanto, nunca fazemos textualmente uma tarefa igual às apresentadas. Adaptamos, reorganizamos, acrescentamos, retiramos, depende... às vezes aproveitamos uma imagem ou uma ideia e elaboramos nós os textos, depende do que queremos. Mais concretamente adaptamos às nossas turmas. No caso das fichas, recorremos a outros materiais para as elaborar.

[2ª entrevista a Maria]

No caso do tópico “Funções” a planificação foi bastante diferente da proposta apresentada pela DGIDC. No caso das fichas de consolidação da matéria (Anexo 15) e das fichas de apoio ao estudo, recorrem a manuais escolares e a outros livros: “As docentes consultaram manuais escolares e efectuaram pesquisas na internet na procura de material para elaboração da ficha de consolidação” [Nota de campo, sessão de trabalho, 12 out09].

Inicialmente as docentes optaram por construir tarefas de exploração dos tópicos complementadas com fichas de trabalho para consolidação das aprendizagens. Nessas fichas eram colocados exercícios de consolidação sobre o subtópicos que tinham sido abordados. Essas fichas de trabalho eram também elas realizadas e resolvidas na sala de aula. Podemos observar um exemplo de uma tarefa para exploração da adição de números inteiros e a respectiva ficha de trabalho para consolidação do subtópico (Anexos 18 e 19).

Este procedimento veio, no entanto, a revelar-se insuficiente. O facto de não existir manual adoptado provocou nalguns alunos, e encarregados de educação, uma necessidade maior de procurarem material para praticar e para estudar. Foi-lhes pedido que fossem indicados manuais para que os alunos pudessem desenvolver o seu estudo. Este sentimento foi transmitido apenas por meia dúzia de encarregados de educação, mas paralelamente as docentes foram percebendo que os alunos mais desorganizados tinham dificuldade em estudar para os testes, a partir das tarefas e fichas de exercícios. As tarefas eram acompanhadas das conclusões registadas no quadro e no caderno. Contudo, alguns alunos revelaram dificuldade em interligar estes dois instrumentos de trabalho:

Maria: Alguns encarregados de educação, da minha direcção de turma, acham que os seus educandos deviam ter mais material para estudar. Dizem que sem manual eles não têm exercícios extra que possam resolver em casa.

Ana: De encarregados de educação não tenho feedback, mas os meus alunos queixam-se é de não terem a matéria toda junta. Acham confuso irem ver as tarefas e depois as conclusões no caderno e depois ainda as fichas de trabalho. Temos de ponderar e alterar o modelo de ficha que estamos a utilizar a partir do próximo período.

[sessão de trabalho, 14 Dez09]

Perante este diagnóstico, as docentes decidiram não só alterar o modelo das tarefas, mas também construir fichas de apoio ao estudo e fichas de trabalho global no final dos tópicos. O modelo das tarefas de exploração dos tópicos passou a ser elaborado com pequenos apontamentos teóricos, quando necessário iniciava-se com um “recorda” (Anexo 14) e passou a ter espaços para registos das conclusões (Anexo 12). Desta forma, os alunos tinham no mesmo documento, não só a tarefa a explorar, como as conclusões. No entanto, continuaram a registar nos cadernos. O registo das conclusões era também efectuado pelos alunos, obrigando-os, deste modo, a escrever:

Maria: As fichas estão identificadas com os tópicos e subtópicos em questão, mas não têm os conteúdos, têm as tarefas mas não local para registo dos conteúdos. É disso que eles se queixam.

Ana: Então... a ideia é resolver a tarefa e tirar conclusões, mas deixar espaço no próprio documento para registarem as conclusões. Não podemos ser nós a colocar lá as conclusões, senão estaremos a influenciar as mesmas, imagina que éramos nós a colocar lá a conclusão, eles não tinham de pensar muito, olhavam para o fim da tarefa e já sabiam onde tinham de chegar.

Maria: Não, não podemos ser nós a registrar, podemos é ter frases com espaços para completar, ou ter apenas o espaço em branco, isso agora depende do que estamos a explorar. E as fichas de apoio ao estudo? Vamos colocar mais exercícios de consolidação a acompanhar o resumo dos tópicos?

Ana: Sim, sempre que for pertinente, depende se já realizaram muitos exercícios ou se precisamos que reforcem em casa. Mas não podemos perder tempo a corrigir esses exercícios nas aulas, senão...

[sessão de trabalho, 14 Dez09]

As fichas de apoio ao estudo eram elaboradas de forma a terem os conteúdos do subtópico e mais alguns exercícios para consolidação (Anexo 20). As fichas de trabalho global foram elaboradas para que os alunos tivessem mais recursos para estudar (Anexo 21). Todos estes materiais foram ainda disponibilizados na plataforma Moodle da escola de forma a estarem sempre acessíveis aos alunos, e acompanhados com algumas resoluções, principalmente no caso das fichas de apoio ao estudo:

Maria: Podemos disponibilizar no moodle todo o material e colocar também as resoluções dos exercícios das fichas de apoio ao estudo. Os alunos que estão interessados em fazer-los depois podem corrigi-los.

Ana: Mas as resoluções só poderão ser colocadas algum tempo depois, podemos dar a ficha, aguardamos uma semana, para que eles a resolvam e depois colocamos as resoluções.

[sessão de trabalho, 14 Dez09]

As tarefas utilizadas na exploração dos tópicos e subtópicos foram maioritariamente de exploração/investigação e problemas, por vezes essas tarefas eram acompanhadas de pequenos exercícios de aplicação (Anexo 22).

Podemos encontrar também tarefas que recorrem a regularidades e que promovem a justificação, onde a comunicação matemática é também visada (Anexo 23). Da mesma forma, também foram utilizadas tarefas em que além da investigação é também trabalhada a demonstração (Anexo 24)

No caso das tarefas que exigem manipulação de materiais tecnológicos, como as já referidas tarefas de “Funções”, materiais que os alunos não estão habituados a utilizar no dia a dia, as docentes têm necessidade de elaborar guiões de utilização do material (Anexos 11, 13 e 14). Segundo Maria, esta estratégia permite maior autonomia dos alunos na realização da tarefa:

Quando os alunos recorrem pela primeira vez a determinados materiais temos sempre de ter algum cuidado nas fichas que apresentamos. Procuramos fazer acompanhar a tarefa de guiões de utilização do material que estão a usar. É uma maneira de eles não se perderem tanto, de conseguirem ir fazendo sem estar à nossa espera.

[3ª entrevista – Maria]

Embora haja sempre algum que não entenda como proceder, a maioria consegue seguir as instruções que são colocadas nas fichas, permitindo que os grupos desenvolvam o trabalho com alguma autonomia: “A maioria dos alunos consegue seguir as instruções presentes nas tarefas para manuseamento do material. Apenas um grupo, que se encontrava distraído aquando da apresentação da tarefa pela professora, está mais perdido e pede a intervenção da docente” [Registo de observação de aula, 21 Jan10].

Os exemplos referidos e apresentados em anexo ilustram a preocupação das docentes em diversificarem a natureza das tarefas elaboradas. Não só no que respeita ao tipo de recursos que envolvem como aos objectivos presentes na planificação definida. Os materiais disponibilizados pela tutela foram sempre um ponto de partida para as professoras, sem perderem de vista as necessidades das suas turmas. A elaboração das tarefas era realizada a curto prazo. As tarefas eram muitas vezes pensadas, elaboradas, mas de seguida ajustadas, consoante as reacções dos alunos, tendo-se mesmo verificado alterações significativas nos formatos e conteúdos das tarefas, como seja a inclusão de sínteses teóricas e de espaços para as conclusões.

Desenvolvimento em aula e reflexão

Nesta secção pretendo transmitir como foram desenvolvidas, em sala de aula as tarefas. Como já fiz referência apenas assisti a aulas do tópico “Funções”, no entanto as docentes, nas suas sessões de trabalho, efectuavam pequenas reflexões sobre o desenvolvimento da planificação e conseqüentemente das aulas. Muitas dessas reflexões contribuíram para as decisões metodológicas que as docentes foram tomando ao longo do ano e que foram já retratadas nesta análise.

Inicialmente as professoras estavam com alguma expectativa sobre a reacção dos alunos ao tipo de trabalho definido para a sala de aula. Estes alunos estavam pela primeira vez a ter o NPMEB e na escola em questão, portanto não só mudavam de escola como também mudavam os métodos de trabalho na aula. O que mais suscitava

dúvidas às docentes era se os alunos iriam aceitar bem o trabalho em grupo e se iriam adaptar-se facilmente ao trabalho autónomo, a serem mais interventivos dentro da sala de aula:

Acho que a mudança de escola é um factor a nosso favor. Eles iniciam um novo ano numa escola nova, com novos professores e com um novo programa. Este facto faz com que o impacto do novo programa seja menos sentido. Se eles continuassem na mesma escola e com o mesmo professor talvez notassem mais a diferença, assim nem se apercebem se o novo método de trabalhar é da escola ou se é do NPMEB. Tenho algum receio é do trabalho em grupo, com uma turma de 28 alunos não vai ser fácil gerir esse aspecto.

[1ª entrevista a Maria]

Numa fase inicial vai haver dificuldades em implementar as tarefas, principalmente de investigação. Eles não têm método, não estão habituados, e são muito criancolas. Estão habituados a receber a matéria e pouco habituados a serem autónomos no trabalho e participantes na aula.

[1ª entrevista a Ana]

De um modo geral, os alunos não apresentaram grandes manifestações, nem de agrado nem de desagrado. A maior estranheza foi não terem manual escolar, mas o trabalho em pares e em grupo não foi problema para eles: “Os alunos não se manifestam quanto ao método de trabalho, aceitam. Inicialmente diziam que lhes dávamos muitas fotocópias, mas não havendo manual perceberam que era necessário” [2ª entrevista a Maria]. Já o desenvolvimento de conhecimentos através de tarefas foi um pouco mais complicado. As primeiras tarefas requereram, da parte das professoras muita orientação para serem realizadas. Os alunos distraíam-se com muita facilidade. Não sabiam trabalhar em grupo, não interagiam convenientemente. A maior dificuldade era ouvirem-se e respeitarem-se uns aos outros:

Quando entram digo-lhes logo se é trabalho de grupo ou de pares, ou individual, mas há sempre confusão na organização. Depois durante a realização da tarefa há sempre os que não querem ouvir os colegas, que me estão sempre a chamar, essa parte tem sido difícil de gerir

[Sessão de trabalho, 28 Set09, Ana].

Duas das turmas, 7.º A e C, tinham elementos complicados em termos de comportamento, que se aproveitavam pelo facto de estarem a trabalhar em grupo para

brincarem. Principalmente no caso do 7.º A que era uma turma maior, como nos explica Maria:

Não está a ser fácil, tenho estado mais tempo a controlar o comportamento dos alunos do que propriamente a orientá-los nas tarefas. Estarem em grupo e serem aulas mais agitadas, contribui para a confusão.

[sessão de trabalho, 21Set09]

Ana apresenta o mesmo tipo de queixas, embora tenha uma das turmas que está a reagir melhor. Segundo ela, os alunos do 7.º B estão a empenhar-se mais nas tarefas propostas:

No caso do 7.º B não me posso queixar muito. Há alguma agitação. Brincam um pouco, mas estão a trabalhar, uns com um ritmo melhor do que outros, mas vão fazendo. O problema é o 7.º C. São pouco alunos, mas metade deles já vem sem hábitos nenhuns de trabalho, já estão habituados a estar na sala de aula e não terem de fazer nada, nem o caderno levam. Aqui a batalha vai ser mais dura, felizmente há alguns alunos interessados.

[sessão de trabalho, 21 Set09]

O trabalho em sala de aula demorou algum tempo a ser rentabilizado. Por exemplo, no caso das sínteses e das conclusões a que as professoras queriam chegar após a exploração das tarefas, a intervenção dos alunos não era a desejada. Estes revelaram dificuldades em expor resultados e em argumentar ou seja, em contribuir para a sistematização dos conceitos trabalhados:

Ana: Quando quero sistematizar o que trabalhámos na aula eles ou falam todos ou mesmo tempo, ou ficam calados à espera.

Maria: Muitos miúdos ainda não conseguem transmitir as conclusões a que o grupo chegou.

Ana: Outros falam em nome individual, acham que é assim e não discutem com os colegas.

Maria: E a argumentação? A maioria não está habituado a ter de explicar o porquê.

Ana: Não está a ser fácil. Mas temos de perceber que eles estão a aprender. Mesmo alguns trabalhos de grupo que faziam eram diferentes do que lhes propomos agora. Acho que insistindo eles vão melhorando.

[sessão de trabalho, 28 Set09]

Questionadas sobre se as dificuldades sentidas eram inerentes ao NPMEB, as docentes consideraram o NPMEB não era o único responsável. O tipo de problemas que se estavam a registar, embora pudessem ser potenciados pela proximidade entre os alunos enquanto trabalham, não têm a ver com os conteúdos explorados, nem com a metodologia empregue. Estes problemas, segundo as docentes, teriam ocorrido mesmo com o programa anterior. Segundo Ana, é uma questão de atitude perante a disciplina e nalguns casos perante a Escola em geral:

Há alunos no 7.º C que já desistiram da escola há muito tempo, todos os professores se estão a queixar, eles andam aqui porque são obrigados, mas nada disto lhes interessa, nesta idade é grave chegarem a este ponto, mas o problema não é só com Matemática, é geral.

[sessão de trabalho, 28 Set09]

Embora as docentes considerem que os problemas de indisciplina ocorreriam com este ou com outro programa, assim como acontece na disciplina de Matemática e nas outras, também acham que o facto de promoverem um ambiente de sala de aula em que os alunos estão mais próximos, em que trabalham em conjunto, em que lhes é dada algum protagonismo pode ter contribuído para potenciar essa indisciplina. Mesmo o facto de trabalharem com materiais diversificados também foi condicionador para o comportamento de alguns alunos. No entanto não foi isso que os demoveu de continuarem com os métodos de trabalho que achavam convenientes:

Ana: Nós estamos a recorrer a aulas que exigem mais autonomia e mais trabalho da parte dos alunos, eles estão a trabalhar em conjunto, é natural que alguns aproveitem isso e brinquem mais do que o normal.

Maria: Já reparei, quando a aula é mais expositiva, da minha parte, consigo manter a turma mais calma, consigo controlá-los melhor.

Ana: Se formos nós o centro da aula, estamos mais viradas para os alunos, posicionamo-nos de forma diferente na sala, nesse caso, um ou outro elemento ficam mais retraídos nas brincadeiras.

Maria: Pois mas não podemos prejudicar aqueles alunos que querem aprender, que trabalham bem. Se este método poderá ser mais propício a alguns alunos se dispersarem, também é mais vantajoso para aqueles alunos mais motivados. Além disso nada nos garante que por estarem menos brincalhões estejam a aprender...

Ana: Sim nisso tens razão, se estamos a concluir que as nossas estratégias estão a resultar bem com a maioria, temos de continuar

Maria: Há competências que só assim iremos desenvolver, principalmente o saber fazer.

[sessão de trabalho, 12 Out09].

As docentes resolveram intercalar aulas em grupo e aulas em pares. Ao mesmo tempo, foram ajustando os grupos de trabalho para que resultassem melhor. Após algumas ameaças que deixariam de realizar trabalho em grupo e em pares, e após ajustamentos aos tempos de realização das tarefas, as professoras começaram a ver melhorias no comportamento geral das turmas:

Maria: Eu senti que a partir do final do 1.º período as coisas começaram a melhorar. Eles já conseguiam pegar nas tarefas e trabalhar nelas sem haver demasiada confusão. Cheguei a ameaçá-los de não realizar tarefas em grupo e de terem aulas mais expositivas. Aliás, quando acontecia uma aula mais expositiva consegui que eles estivessem mais controlados.

Ana: Pois, eles começaram a entrar no ritmo de trabalho. Aquela forma de trabalhar era nova para eles, mas depois de se terem habituado já não precisavam tanto de chamar à atenção. Isto nos alunos que levam a sério a escola, porque há sempre um grupo de alunos cuja motivação face à escola é nula.

[3ª entrevista]

Controlados os aspectos disciplinares que influenciavam o desenvolvimento das aulas, as docentes começaram a notar progressos na forma como os alunos abordavam as tarefas. Esses progressos estendiam-se às próprias professoras que começaram a sentir maior capacidade na gestão do ritmo de aula, controlando melhor os tempos de realização das tarefas, principalmente de forma a conseguirem imprimir o ritmo ideal em cada turma. Essa era uma das dificuldades apontada por Ana:

Na gestão do programa estou a ter dificuldade em controlar os tempos. Por um lado, sei que tenho de lhes dar tempo para realizarem o trabalho que lhes proponho, mas, por outro, até onde? Essa questão dos timings tenho alguma dificuldade em gerir. Principalmente para não deixar que a aula se arraste e se torne monótona para alguns alunos.

[sessão de trabalho, 28 Set09]

As aulas começaram a ter menos intervenção das professoras e a serem mais geridas pelos alunos, como nos explica Ana:

Começo a sentir diferença na forma de reagir dos miúdos, principalmente numa das turmas. Se lhes der para a mão e se lhes der tempo, já sai de lá muita coisa. Às vezes sai antes daquilo que eu estou à espera, isto é, as conclusões. Ainda hoje enquanto eles estavam a explorar a tarefa eu estava a fazer um esboço no quadro, para depois fazermos os registos. Entretanto dou com grupos já a avançarem com conjecturas. Foi muito interessante...

[sessão de trabalho, 2 Nov09]

Segundo Maria e Ana, os poucos, as turmas foram-se adaptando ao tipo de trabalho inculcido pelas professoras e começando a dele tirar partido. O recurso a tarefas e a não existências de manual escolar foram-se tornando um hábito. Os alunos passaram a ter um papel mais activo na sala de aula e a demonstrar que o poderiam assumir. O facto de não terem noção do que iriam trabalhar nos dias seguintes ou quais os próximos temas que iriam abordar foi considerado pelas docentes positivo. Detectaram por parte dos alunos um maior entusiasmo, tanto nos conteúdos a explorar, como na forma de o fazer. Estavam sempre na expectativa em cada aula:

Ana: Quando os miúdos começaram a entender o método de trabalho a que estavam sujeitos entregaram-se muito mais.

Maria: Sem dúvida, já não reclamam com o facto de terem tarefas, de não terem um manual para seguirem...

Ana: E não só. Estavam sempre na expectativa para ver o que iríamos trazer para a aula, que tipo de tarefa iriam realizar. Chegavam a um ponto em que olhavam para nós e os seus gestos só transmitiam: o que é que vai ser hoje? O que é que vamos dar hoje? Se forem conteúdos novos, como os vamos explorar?

Maria: Estavam muito à espera da descoberta que lhes iríamos proporcionar. Estavam na expectativa. Dantes não se notava isso. Nós chegávamos, expúnhamos a matéria e não se notava essa reacção.

Ana: Também não havia tanto o factor surpresa. Bastava folhearem o manual e estavam a par do que iriam trabalhar.

Entrevistadora: Acham que a forma como o trabalho foi desenvolvido não é tão previsível para os alunos, é isso que querem dizer?

Maria: Não, não é, porque eles não têm acesso, embora os Directores de Turma forneçam as planificações aos Encarregados de Educação, os miúdos não têm.

[3ª entrevista]

No caso de uma das turmas, o 7.º B a adaptação à nova metodologia de trabalho foi muito significativa, não que nas outras não tenha havido evolução, mas, pelos factores já referidos, essa evolução foi menos significativa. Ana considera que a sua turma B

atingiu um estado de empenho e de autonomia muito significativo. Os alunos já sabiam qual o seu papel na sala de aula e qual o papel da professora, sabiam que tinham uma parte da aula para desenvolverem o seu trabalho, nos grupos de trabalho, e só depois teriam uma intervenção mais notória da professora. Ana refere que muitas vezes até se sentia incomodada por os alunos não a requisitarem:

Uma das minhas turmas está a atingir um grau de autonomia muito grande. Houve tarefas em que eu lhes apresentei a tarefa, eles ouviram, e realizaram-na toda sem a minha intervenção. Estavam a trabalhar a pares, eu encostei-me ao fundo da sala, a turma estava em silêncio a trabalhar, mas a trabalhar mesmo, nem sequer cochichavam, nem sequer necessitavam da minha orientação. Se continuarem assim, para o ano dispensam a professora... Ultimamente o que tenho feito é planificar a aula, levar o material para a sala, eventualmente, no início, dar uma ou outra dica ou orientação, e depois esperar que eles façam. Tenho de estar literalmente à espera, às voltas na sala para me ocupar, à espera para orientar a síntese, a sistematização. Mas mesmo nessa fase a minha intervenção já não era tão grande.

[2ª entrevista]

Já Maria não consegue passar pela mesma experiência. Reconhece que a turma B desenvolveu um grau de autonomia bastante significativo, até porque faz parceria nessa turma e conhece bem a sua forma de trabalhar, mas tem pena de não conseguir fazer o mesmo na sua turma. Refere que tem um bom grupo de alunos que trabalham muito bem e que se equiparam aos da turma B. No entanto, tem também um grupo que exige muito controlo e muita atenção para conseguir desenvolver algum trabalho:

A turma B está muito bem encaminhada, percebeu e adaptou-se à metodologia de trabalho, dá gosto vê-los trabalhar. No caso da minha turma, a A, já não posso dizer o mesmo, tenho um grupo de alunos que consegue avançar muito bem e que se estivessem sozinhos equiparavam-se à turma B, mas depois tenho os focos de indisciplina que não fazem nada sozinhos, pelo contrário ainda tentam destabilizar aqueles que trabalham. Isso condiciona constantemente o desenrolar das aulas.

[2ª entrevista]

As capacidades transversais foram trabalhadas ao longo do ano, integradas nos tópicos e subtópicos do programa, no caso da turma B foi mais relevante o desenvolvimento verificado na resolução de problemas e no raciocínio matemático: “As capacidades transversais têm sido trabalhadas de igual modo com todas as turmas, mas a minha

turma, a B tem demonstrado uma melhoria significativa, principalmente na resolução de problemas e no raciocínio matemático” [2ª entrevista a Ana].

As aulas foram muitas vezes desenvolvidas a partir de tarefas que recorriam a materiais tecnológicos. Esse tipo de aulas, embora fosse do agrado dos alunos, exigia mais da parte das professoras. Se o material a utilizar era desconhecido para os alunos havia um período para explicação das funções e finalidades daquele recurso. A atitude dos alunos perante esse tipo de aulas era positiva, embora se verificasse menos entusiasmo quando recorriam a computadores apenas para explorar algum software já construído. No caso de outros materiais, como a calculadora gráfica e os sensores, o entusiasmo foi maior, por ser material novo. Por não conhecerem o seu funcionamento, mostraram maior empenho em lidar com o material:

Eles gostam muito das tarefas e da forma como as implementamos na sala, não são muito directos nas suas opiniões mas aquelas que mais lhes agrada é as que envolvem materiais, principalmente tecnologia. Temos de ter a preocupação de lhes ensinar como trabalharem com esses recursos, mas eles gostam de experimentar coisas novas.

[2ª entrevista a Maria]

Eles estão sempre a perguntar quando voltamos a utilizar este ou aquele material, é porque gostaram, certo? Às vezes chego à aula e eles começam logo a perguntar, o que traz para a aula de hoje? Vamos ter material novo para experimentar? Esta atitude reflecte a motivação que têm no uso de material, mesmo quando usamos material mais corriqueiro, que eles já conhecem, como os polidrons, ficam entusiasmados. No caso do computador depende, depende do que lhes é proposto fazer. Se for ver alguma coisa já feita dispersam-se.

[2ª entrevista a Maria]

O subtópico onde a cadeia de tarefas definida recorreu a mais material tecnológico, novo para os alunos, foi o de “Funções”. Neste caso a intervenção das professoras, no início do desenvolvimento da tarefa, foi maior. Além de exporem a tarefa aos alunos, também tiveram de explicar o material que estava envolvido, recorrendo, quando necessário, a demonstração e a projecção do mesmo: “Maria distribui aos alunos a ficha com o enunciado da tarefa e uma folha de papel quadriculado. Explica os procedimentos que se encontram descritos na tarefa e entrega uma calculadora gráfica a cada par de alunos. Projecta a calculadora no quadro e explica que irá utilizar essa projecção para efectuar os esclarecimentos que eles necessitarem” [Registo de observação de aula, 18 Jan10].

Na exploração de uma tarefa (Anexo 13) deste tipo, que requer seguir procedimentos inscritos num guião e ao mesmo tempo manuseamento de materiais, alguns alunos perdem-se com facilidade: “alguns grupos estão a chamar as professoras, mas ainda não obtiveram resposta. São muitos, as professoras estão com dificuldade em dar resposta a todos” [Registo de observação de aula, 18 Jan10]. Nem todos os alunos estão atentos às explicações iniciais o que provoca alguma distração e agitação. A professora é muitas vezes solicitada para prestar esclarecimentos que já foram realizados.

Maria: A confusão instalou-se, eles são muito agitados e aproveitam tudo para brincar. Não ouvem sequer as explicações que lhes são dadas.

Ana: Alguns querem, o problema é que há de tudo. Aqueles que querem esforçam-se imenso.

Ana: Chamei a atenção, que teriam de colocar pela ordem indicada, abcissa e depois ordenada, acredito que houve quem fizesse o contrário?

Maria: Muitas vezes eles nem ouvem o que dizemos...

Ana: Temos de projectar com mais frequência, exemplificando para todos.

Maria: Pois foi isso que optei por fazer, não queria dar muitas dicas mas havia alunos que não faziam, assim exemplifiquei para todos.

Ana: Eles têm de perceber qual é o objectivo e como o material pode levá-los a esse objectivo.

Maria: O problema é numa turma tão grande chegar a todos. Primeiro que consigamos perceber qual o erro cometido... Decidi enviar para casa alguns pontos para efectuarem a marcação, quer ver se eles entenderam.

[sessão de trabalho, 18 Jan10].

Embora rodeadas de alguma agitação estas aulas têm impacto nos alunos, são aulas em que as aprendizagens efectuadas, podem não se revelar no momento, mas mais tarde manifestam-se, como nos explica Maria:

Aquela tarefa de representar a mão na calculadora, para trabalhar a representação de pontos num referencial cartesiano, lembraste? Hoje posso garantir que quase 100% dos alunos consegue marcar pontos e fazer leitura de pontos sem trocar abcissa e ordenada. De um modo geral foi uma actividade bem conseguida. Eles entenderam bem o conceito e a necessidade das coordenadas.

[3ª entrevista – Maria]

Os alunos têm, por norma, facilidade no uso de materiais tecnológicos. Quando, na segunda aula de funções, foi proposta uma tarefa “Imitar o gráfico” (Anexo 14) com

recurso ao CBR, instrumento desconhecido dos alunos, estes já evidenciaram algum à vontade com a calculadora gráfica, como podemos verificar pelo comentário de uma aluna: “professora, a calculadora já conhecemos, não é necessário explicar” [Registo de observação de aula, 21 Jan10].

Esta tarefa proponha aos alunos que imitassem um gráfico previamente definido pela calculadora. O sensor registava o movimento do aluno e desenhava o gráfico, correspondente a esse movimento, no mesmo referencial de forma a haver comparação dos esboços dos gráficos. Antes de iniciarem a experimentação, o aluno era convidado a conjecturar como teria de realizar o movimento de forma a imitar o gráfico apresentado. Essa estratégia definida para a realização da tarefa permitiu uma interacção entre os alunos muito interessante. As situações de conjectura e argumentação tiveram grande impacto nos alunos, tendo havido grande empenho na realização da actividade. Apresenta-se de seguida um excerto de uma dessas interacções entre três alunos:

Aluno 1: Tenho de andar um pouco para trás, depois para a frente e depois para trás.

Aluno 2: O que dizes não está correcto! Há uma zona do gráfico que está constante.

Aluno 3: E não é só isso. Há partes do gráfico que têm inclinações diferentes, tem de haver alguma coisa a condicionar isso.

Aluno 1: Pois é... Já sei! Uma são mais rápidas do que outras. Então é assim...

Aluno 2: Professora, posso dizer eu?

Ana: Não. Vamos deixá-lo explicar a sua conjectura.

Aluno 1: Vou para trás, depois fico no mesmo local e depois para a frente.

Aluno 3: Ainda falta qualquer coisa...

Aluno 1: Regresso para a frente mais rápido do que para trás.

[Registo de observação de aula, 21 Jan10].

Dada a natureza da tarefa os alunos apresentaram uma agitação maior do que o normal, no entanto foram muito participativos. A turma C, que apresenta um grupo de alunos mais desmotivados, mostrou-se empenhada na realização da tarefa no entanto, no momento de sintetizar ideias e conceitos não houve muita receptividade, um dos comentários registado foi: “professora, é mesmo necessário responder a estas questões? Que seca... Podíamos continuar a imitar gráficos” [Registo de observação de aula, 21 Jan10].

Na turma A Maria optou por iniciar a experiência pelos alunos que normalmente demonstram menos interesse nas aulas, pretendia envolvê-los desde o início da tarefa. Foi uma estratégia que resultou, tendo a turma demonstrado grande empenho.

Ana: Nesta tarefa não havia necessidade de todos os alunos participarem na imitação do gráfico, bastava alguns exemplos para eles poderem tirar conclusões, mas eles entusiasmaram-se tanto que não tive coragem de os deixar sentados.

Maria: Desta vez decidi começar a tarefa com os alunos mais agitados, aqueles que gostam muito de brincar, decidi que seriam eles a iniciarem os procedimentos. Com alguns deu resultado, mostraram maior envolvimento. Gostei da forma como decorreu a aula.

Ana: Mesmo o entusiasmo deles perante as previsões foi gratificante, todos tentaram opinar sobre como deveriam movimentar-se, foi bom.
[sessão de trabalho, 25 Jan10].

Na terceira aula de funções com sensores e calculadoras foi realizada a tarefa “Mão quente” (Anexo 14), com recurso ao CBL. Nesta fase os alunos já encaravam o material com bastante naturalidade e já mostravam destreza na interpretação dos protocolos apresentados, não requerendo tanto a intervenção das professoras: “Após ouvirem uma breve explicação sobre o CBL os alunos pegaram no material, instalaram-no com a ajuda do protocolo, demonstrando bom entendimento na análise do mesmo” [Registo de observação de aula, 25 Jan10]. Nesta aula, o momento de recolha de dados foi mais reduzido do que nas aulas anteriores, mas o momento de discussão foi muito participado tendo as professoras atingido os objectivos da tarefa: “O envolvimento dos alunos na fase de discussão da aula foi muito significativo. As questões das tarefas que serviram de ponto de partida para a exploração dos conceitos foram facialmente respondidas pelos alunos. Houve um bom entendimento sobre os objectivos da tarefa” [Registo de observação de aula, 25 Jan10]. Também Maria regista esta opinião na sessão de trabalho posterior: “O que mais realço desta aula foi o envolvimento dos alunos na síntese final, os conceitos de variável dependente e independente, objecto e imagem ficaram bem percebidos, precisamos de consolidar e de apresentar outras situações, mas acho que atingimos o objectivo da tarefa” [Maria: sessão de trabalho, 29 Jan10].

Segundo as docentes, estas aulas com recurso a materiais diversos são muito exigentes para o professor. Tem de existir um maior acompanhamento dos grupos de trabalho, principalmente quando não interpretam bem os protocolos. Neste caso as assessorias ajudaram no desenvolvimento da aula por serem dois os professores a

acompanhar os alunos: “Saio destas aulas completamente estourada, eles estão constantemente a chamar. Ainda bem que conseguimos leccionar em assessoria as aulas que envolvem estes materiais” [Ana: sessão de trabalho, 29 Jan10].

Apesar do desgaste a gratificação das docentes aparece perante aulas de aplicação e consolidação de conhecimentos. Ao aferirem as aprendizagens efectuadas concluem que as suas expectativas foram superadas: “Agora conseguimos confirmar que realmente as tarefas trabalhadas nas aulas anteriores atingiram o seu objectivo, os alunos, de uma maneira geral, demonstraram ter percebido os conceitos explorados” [Maria: sessão de trabalho, 1 Fev10].

A exploração da função de proporcionalidade directa e a respectiva abordagem à sua expressão analítica, efectuou-se com recurso a uma tarefa desenvolvida no Geogebra (Anexo 11). Em toda a cadeia de tarefas do subtópico “Funções” esta foi a que teve uma execução mais difícil. Essa dificuldade não se registou tanto na execução dos procedimentos do programa de geometria dinâmica, mas nas contribuições dos alunos para a síntese da aula: “Os alunos estão muito dispersos, pouco concentrados. Ana tem de intervir e acrescentar algumas dicas para desbloquear as questões relacionadas com a expressão analítica e com a constante de proporcionalidade” [registo de observação de aula, 2 Fev10]. Como forma de colmatar as dificuldades detectadas no trabalho com a expressão analítica, as docentes decidiram recorrer aos conhecimentos de sequências, uma vez que os alunos tinham revelado alguma facilidade no trabalho com termos gerais: “Podemos ir buscar os termos gerais das sequências que trabalhamos anteriormente. Relacionando os dois subtópicos é mais fácil para eles. Já têm referências” [Ana: Sessão de trabalho, 5 Fev10].

O subtópico “Funções” tinha sido identificado pelas docentes como o mais complexo, de entre os subtópicos que estavam definidos, para leccionar ao 7º. ano de escolaridade. No entanto, as expectativas delas em relação à existência de dificuldades acrescidas não se vieram a verificar. No global a reacção dos alunos a este tema foi positiva:

Maria: Que pena esta última aula não ter sido tão produtiva como as outras. Parece que perderam o entusiasmo...

Ana: Não havia tanta novidade no recurso ao computador, mesmo sendo um software novo, e depois exige mais formalização, envolve mais conceitos mais abstractos. Afinal era esse o nosso receio inicial, ser um tema muito abstracto para esta faixa etária.

Maria: De uma maneira geral não podemos estar muito pessimistas, eles reagiram muito bem à parte das características das funções. Esta parte mais analítica é sempre mais complicada. Mas não desesperemos, os conceitos voltam a ser referidos noutra ocasiões e tudo fará mais sentido para eles, mesmo que seja para o 8º. ano.

Ana: De qualquer forma foi bom termos recorrido ao trabalho desenvolvido nas sequências, mostrou-se significativo para eles. A questão da constante de proporcionalidade vai sendo abordada, vai entrando aos poucos.

Maria: A ficha de trabalho global também vai ajudar a reforçar as aprendizagens, depois iremos tentando diagnosticar o estado das mesmas.

[sessão de trabalho, 8 Feb10].

Em síntese, as turmas leccionadas por estas docentes viram alterados os métodos de trabalho em sala de aula. Houve maior incidência em trabalhos de grupo e em pares, mas a grande mudança terá sido a dinâmica de aula e a forma como as docentes a conduziam. Os subtópicos foram explorados recorrendo a tarefas de natureza diversa em que os alunos tiveram um intervenção significativa. Após a exploração das tarefas, por parte dos alunos, a aula terminava com a discussão e síntese dos resultados. Esta dinâmica foi para os alunos nova, mas também o foi para as docentes Maria e Ana. Também para elas foi necessário algum tempo de adaptação onde as aprendizagens surgiam em cada aula.

As dificuldades mais apontadas foram a gestão dos tempos da aula, a organização dos alunos, a gestão das dificuldades apresentadas pelos grupos e a gestão da indisciplina. Controladas estas dificuldades iniciou-se uma fase de consolidação das estratégias referentes aos métodos de trabalho, tendo havido evolução positiva tanto da parte dos alunos como da parte das docentes.

O Subtópico “Funções” contrariou as expectativas das docentes. Embora os alunos tenham revelado dificuldades nas questões relacionadas com a expressão algébrica, nos restantes conceitos responderam positivamente revelando mesmo alguma facilidade de compreensão nos conceitos fundamentais da generalidade de funções.

O ajustamento da planificação e das respectivas aulas, em função das dificuldades e necessidades detectadas nos alunos, foi uma constante no trabalho desenvolvido por Ana e Maria.

A não existência de manual escolar

Como nos explicou a coordenadora do grupo disciplinar de Matemática, quando o grupo decidiu que aderiria ao projecto da primeira fase de generalização do NPMEB, também reflectiu sobre a necessidade da continuação da adopção do manual escolar. Os docentes tinham um manual no 7.º ano de escolaridade de que gostavam. Consideravam que se adequava à sua forma de trabalho e recorriam a ele constantemente para o desenvolvimento das suas aulas. No entanto, perante uma organização de conteúdos diferente, caso do NPMEB, e com vista a poderem explorar as indicações metodológicas presentes no programa, os docentes tomaram a decisão de não adoptar o manual para o 7.º ano de escolaridade. O facto da escola não limitar fotocópias também foi decisivo para esta posição:

Quando ficou definido se iríamos aderir ao projecto, discutimos a pertinência de pedir aos alunos que adquirissem o manual adoptado. Não foi difícil chegarmos à conclusão que não era necessário. Os temas não eram coincidentes. Por exemplo, função só se davam no 8.º ano, pelo que o manual do 7.º nem sequer referia esse tema. Achamos também que seria interessante recorrer à metodologia de sala de aula definida nas orientações, sem fazer uso do manual. Se não iríamos utilizar com regularidade, não havia necessidade de pedir às famílias para fazerem esse investimento. Para fazer apenas exercícios não se justificava. Também não tínhamos limite de fotocópias para o ensino básico, portanto achámos que estavam reunidas as condições para trabalharmos sem manual.

[entrevista, coordenadora do grupo disciplinar]

Ana não estava na escola quando esta decisão foi tomada, mas não ficou incomodada quando soube que iria trabalhar sem manual. Segundo ela, encarou com naturalidade e como um desafio, pois era a primeira vez que estava nessa situação:

Tenho curiosidade em ver como se faz, não me importo, eu gosto desse tipo de trabalho, tentar definir tarefas e tentar fazer coisas que não seguem exactamente um manual, que é o hábito. Mas também não podemos esquecer que temos o trabalho facilitado por haver sebatas dos professores experimentadores, não começamos propriamente do zero.

[1ª entrevista a Ana]

A situação de trabalhar sem manual escolar não foi novidade só para os professores. Os alunos também estranharam, embora esta situação existisse em outras disciplinas. Segundo Ana, houve alguma manifestação de estranheza, no início do ano lectivo, mas sem demasiado alarido. Os alunos estariam também na expectativa para perceberem como iria funcionar: “Inicialmente os alunos estranharam, mas habituaram-se. Já não faziam referência à situação” [2ª entrevista a Ana].

Da parte dos Encarregados de Educação houve algumas manifestações, embora mais tardias. No início do ano lectivo não se manifestaram, mas no final do 1.º período as docentes receberam alguns pedidos para produzirem mais material:

Tive algumas mães, cujos filhos estavam habituados a praticar bastante para a disciplina, que me transmitiram que os educandos faziam as fichas muito rapidamente. Pediram-me para indicar alguns manuais. Como não era prático, porque teriam de ter manuais de mais de um ano, falei com a colega e decidimos colocar mais fichas de trabalho no moodle. Assim, os miúdos que queriam estudar mais tinham ali mais material.

[2ª entrevista a Maria]

Colmataram a situação produzindo mais fichas de trabalho e intensificando as fichas globais dos tópicos, como são exemplos as ficha de trabalho global (Anexo 21).

No decurso do ano lectivo, as docentes, começaram a perceber que os alunos estavam um pouco perdidos com o material. A certa altura as docentes detectaram falhas no material que tinha sido distribuído. Alguns alunos perderam o material e o seu caderno não contemplava todos os recursos disponibilizados, como nos explica Ana:

No caso dos miúdos, para alguns, o facto de não terem manual não é muito bom, tem a ver com a falta de organização própria daquelas idades, os bons alunos normalmente têm tudo muito organizado, agora aquele alunos com dificuldades de organização é uma desgraça. As folhas soltas começam a andar espalhadas por todo o lado, alguns chegam mesmo a perde-las. No caso concreto dos alunos que já desligaram da escola ainda é pior, quando se trata de um manual ainda andam com ele, mesmo que não façam uso, no caso das folhas, deixam de existir.

[2ª entrevista a Ana]

Também começaram a perceber que os alunos tinham alguma dificuldade em conjugar o estudo com o caderno e as tarefas. Quando tinham de estudar para um teste, os alunos colocavam a questão habitual “o que devemos estudar?”. Embora

normalmente os testes contemplassem todos os tópicos trabalhados, as professoras faziam referência às tarefas a que deveriam dar mais atenção: “tarefa número tal e tal, mais tarefas número tal e tal...” [2ª entrevista a Ana], mas os alunos estavam habituados a estudarem pelo manual onde tinham a exposição dos conteúdos e as tarefas práticas, tudo junto. Nos primeiros testes não sentiram muitos constrangimentos, mas a partir do terceiro começaram a manifestar alguma inquietude. Não conseguiam seleccionar o que estudar:

Ana: Quando tinham de estudar para os testes ficavam muito perdidos, estavam habituados a que se dissesse, “da página X à página Y” e este ano não era assim.

Maria: Nós dizíamos os tópicos objectos de avaliação no teste mas eles depois tinham dificuldade em saber o que seleccionar, bastaria ler o caderno? Deveriam analisar as tarefas? Voltavam a fazer os exercícios das fichas de trabalho? Eram tudo dúvidas que nos transmitiam.

Ana: Foi isso que nos levou a elaborar fichas de apoio ao estudo, a colocar em algumas tarefas pequenos resumos e pequenas revisões e a intensificar as fichas de exercícios com fichas globais.

[3ª entrevista]

As docentes começaram a produzir fichas de apoio ao estudo, fichas com resumos dos subtópicos que os alunos passaram a usar para estudar, como exemplificado no Anexo 20. Maria considera que esta medida teve efeitos muito positivos. Os alunos manifestaram-se favoráveis e agradados com essa estratégia, bem como os seus encarregados de educação, por essas fichas terem sido publicadas na plataforma Moodle da escola:

Maria: Estas medidas resultaram muito bem. Os miúdos adaptaram-se bem a esses recursos, e depois era tudo feito em exclusivo para eles, era de acordo com o que tinha sido trabalhado nas aulas. Também o facto de disponibilizarmos no moodle esse material tranquilizou os pais, estava acessível a todos.

[3ª entrevista]

Maria mostrou-se mais satisfeita com o facto de não ter manual do que Ana. Para Maria é uma oportunidade de fazer as coisas à sua maneira, de ser ela a decidir o que fazer em cada tópico leccionado. Embora reconheça que dá muito mais trabalho, acha a experiência interessante e enriquecedora:

Eu estou a achar muito positivo, é claro que temos mais trabalho, mas também aprendemos muito. Como trabalho muito bem com a colega o trabalho é minimizado. Decidimos em conjunto e depois uma passa uma coisa outra passa outra e é fácil.

[2ª entrevista a Maria]

Para Ana, embora não seja um problema, reconhece que ter manual é mais prático, e que para os alunos é melhor pois têm tudo mais organizado. No entanto, o facto de não ter manual também a obriga a consultar constantemente o programa, coisa que não fazia. Essa forma de trabalhar tem as suas vantagens por permitir que o próprio professor interprete as indicações do programa:

Quando temos manual temos tendência a expor a matéria, embora alguns manuais também tenham boas tarefas para exploração dos temas, mas na prática é quase sempre isso que acontece, damos a matéria e os alunos resolvem exercícios do manual. Agora sou obrigada a trabalhar a partir do programa, não de uma interpretação feita por um autor mas a partir da minha própria interpretação. Isso é uma vantagem. Em contrapartida não ter manual dá muito mais trabalho. Todas as aulas têm de ser muito bem planificadas, se acontece não teres tido tempo de preparar uma aula não tens recurso. Tens de ser tu a pensar na estrutura de todo o material, a seleccionar, a fazer resumos, etc. Dá muito trabalho.

[2ª entrevista a Ana]

Inicialmente a não existência de manual escolar não suscitou da parte de alunos e de Encarregados de Educação, qualquer tipo manifestação. No entanto com o decurso do ano lectivo isso veio a revelar-se um constrangimento. Os alunos mostraram falta de organização para lidar com fichas soltas e falta de hábito para estudarem conjugando dois instrumentos: caderno e tarefas.

Os Encarregados de Educação começaram a transmitir alguma preocupação por considerarem pouco o material que era entregue nas aulas. Achavam que havia necessidade de terem disponíveis mais fichas que os seus educandos pudessem utilizar quando queriam aprofundar conhecimentos.

Estes dois aspectos foram determinantes para as docentes reformularem os modelos que utilizavam de fichas e começassem a reforçá-los com outros materiais.

A reacção das docentes à não existência de manual foi diferente. Enquanto Maria gostou bastante de trabalhar dessa forma, Ana já revela algum desagrado. Maria considera que sem manual o docente pode dirigir as aulas à sua maneira, tem maior

liberdade para fazer como considera ser melhor. Ana concorda com Maria mas considera que é muito exigente, em termos de volume de trabalho. Também para os alunos a situação não é a melhor. No entanto Ana aponta um factor muito positivo no trabalho sem manual escolar: os docentes têm necessidade de recorrer ao programa oficial com maior frequência.

Elaboração de instrumentos de avaliação

A introdução deste subtópico, nesta investigação, surgiu precisamente porque era um tema presente nas reuniões de trabalho das professoras. O grupo disciplinar desta escola já tinha o hábito de realizar instrumentos de avaliação em conjunto, embora fosse mais frequente isso acontecer com testes diagnósticos, formativos e sumativos. São também definidos em grupo o número de trabalhos e questões de avaliação, externas a testes, realizados por período lectivo. Está também definido pelo Conselho Pedagógico que têm de ser realizados testes diagnósticos em todos os anos de escolaridade, pelo menos no início do ano lectivo. No caso de um ano inicial de ciclo e visto que os alunos provêm de outras escolas, as professoras referem ser mesmo fundamental a aplicação deste tipo de teste antes de iniciar qualquer exploração de conteúdos.

Aqui na escola, em termos de avaliação, há uma série de questões que estão definidas, umas pelo Conselho Pedagógico, outras pelo grupo disciplinar. No caso dos testes de diagnóstico é mesmo obrigatório realizar um no início do ano lectivo, mesmo que as turmas sejam de continuidade. No caso dos restantes testes foi criado o hábito, pelo grupo disciplinar, de serem elaborados em conjunto. Este hábito estendeu-se depois à restante escola, que definiu, há um ano atrás que todas as disciplinas teriam de ter um teste comum, pelo menos uma vez por período.

[entrevista, coordenadora do grupo disciplinar]

Por um lado, as imposições definidas pela escola e, por outro, o hábito já existente no grupo disciplinar, foram responsáveis pela decisão das docentes de elaborarem os testes em conjunto. Inicialmente definiram que todo o tipo de testes - diagnósticos, formativos e sumativos - eram elaborados em conjunto, justificando que:

A própria escola incentiva a construção de testes em conjunto, por isso tem lógica que também o façamos. As turmas não são todas iguais, mas estão sujeitas ao mesmo tipo de trabalho, isto é, o que fazemos com os alunos é igual em qualquer das turmas, por isso também é natural que sejam sujeitos aos mesmos testes escritos. Até porque o exame também é igual para todos.

[1ª entrevista a Maria]

Mais tarde, quando começaram a pensar em pequenos trabalhos de avaliação, em questões de aula, em pesquisas pedidas aos alunos, optaram por também as realizar em conjunto. Essa decisão surgiu naturalmente. Como as planificações e todo o material para a aula era produzido em conjunto, as docentes propunham a integração de pequenos trabalhos quando achavam necessário, com a mesma naturalidade com que elaboravam o restante material, como se ilustrada nos extractos de sessões de trabalho que a seguir se apresenta:

Maria: Podemos pedir um trabalhito para nos entregarem, algo simples, só para começarmos a ver como reagem. Esta tarefa poderia terminar propondo uma pequena investigação sobre Eratóstenes. Está no contexto e começamos a introduzir o recurso a pequenos trabalhos, os nossos critérios de avaliação, assim o exigem...

Ana: É uma boa altura, eles ainda não têm muito trabalho. Pode ser a última questão da tarefa, indicando que será realizado em casa, e dando um prazo, não muito alargado para nos entregarem.

Maria: Ok, assim todos os alunos fazem o mesmo, os que não têm Internet em casa podem fazer na biblioteca, mas convém sondar se há dificuldade de acesso.

[sessão de trabalho, 28 Set09]

Ana: Está na altura de pensarmos de uma tarefa para avaliação. As equações já estão bem trabalhadas, vamos elaborar uma questão de aula, até porque dará para percebermos como estão os conhecimentos no tema.

Maria: Pode ser uma questão que tenha uma equação para resolver, um procedimento, e um problema para resolverem, não significa que tenha de ser resolvido com recurso às equações, mas que seja possível utilizar equações na sua resolução.

[sessão de trabalho, 9 Nov09]

No caso de pequenos trabalhos ou questões de aula, as docentes construía-mos na altura, no desenrolar da sessão de trabalho, quando surgia a necessidade. No caso dos testes escritos já não era assim. Antecipadamente, as docentes combinavam que a reunião seria para elaborarem o teste e cada uma levava várias propostas. As decisões

eram tomadas em conjunto, por exemplo se deixariam utilizar a calculadora ou não, se o teste teria composição, se teria problemas, etc.

Ana: Este teste tem pouca matéria, ainda não podemos colocar muita coisa. O que achas de colocarmos uma ou outra questão mais aberta? Um problema em que eles pudessem recorrer a várias estratégias para o resolverem.

Maria: Sim, pode ser, até mesmo aquele tipo de problemas que se resolvem bem através de um esquema.

Ana: Este teste terá de ter uma parte em que não podem utilizar calculadora, estamos a avaliar operações com números inteiros.

Maria: Então como vamos fazer? Porque para alguns exercícios a calculadora pode ser utilizada.

Ana: A minha sugestão é que façamos o teste em duas partes, nos primeiros 45 minutos damos a primeira parte do teste, em que não podem usar calculadora, nos segundos 45 minutos entregamos a outra parte e deixamos tirar a calculadora. O que achas?

Maria: Mas recolhemos a 1ª parte antes de dar a segunda. Temos de elaborar as partes tendo em atenção a divisão do tempo.

[sessão de trabalho, 19 Out09]

Não só a definição e elaboração dos elementos de avaliação foram realizadas em conjunto, como também a classificação foi feita em conjunto, principalmente se se tratava de tarefas que envolviam várias estratégias de resolução. Quando foi pedido o primeiro trabalho, investigação sobre Eratóstenes, as docentes sentiram necessidade de definir critérios de correcção. Tratando-se de um trabalho aberto acharam que seria mais justo darem o mesmo valor às mesmas coisas, para que os alunos não fossem prejudicados:

Maria: Tenho no trabalho dos meus alunos, situações diversas, uns deram mais ênfase a uns assuntos, outros a outros. Não sei como estão os teus, mas devíamos definir como vamos classificá-los, que critérios vamos utilizar. Como é algo mais subjectivo não quero correr o risco de fazer de uma forma e tu de outra.

Ana: Ainda não comecei a ver os meus, mas porque não definimos os critérios e os corrigimos em conjunto? Pelos menos aqueles que são diferentes. Integrá-los em patamares.

Maria: Então trazemos para a próxima sessão e começamos a corrigi-los. Se for necessário, terminamos em casa, mas já aferimos as correcções.

[sessão de trabalho, 26 Out09]

Este processo passou também a ser alargado aos testes escritos. A sua elaboração incluía também a definição dos critérios de correcção. As docentes optaram por levar os testes para as reuniões de trabalho e efectuarem a correcção em conjunto, cruzando impressões sobre as resoluções encontradas. O facto destas docentes terem corrigido, em várias ocasiões exames nacionais, alertou-as para a necessidade desta forma de trabalho, como explica Maria. A maior preocupação era haver homogeneidade na correcção, evitando prejudicar alunos que estavam a ser submetidos ao mesmo instrumento de avaliação:

Quando estamos a corrigir exames, nas reuniões de aferição de critérios, vemos muitas vezes discrepâncias nas correcções de um mesmo exercício. Isso alerta para a situação. Se elaboramos os instrumentos em conjunto, se elaboramos os respectivos critérios e se temos oportunidade de estar a trabalhar em conjunto, nada mais natural que façamos também correcção em conjunto.

[2ª entrevista a Maria]

Esta forma de trabalho é, segundo Ana, ainda mais necessária quando se tratam de tarefas que permitem várias estratégias de resolução:

Muitas vezes não conseguimos definir nos critérios todas as situações que possam aparecer, assim comparamos entre nós e ajustamos os critérios a cada caso, havendo maior justiça para os alunos. Claro que aqueles exercícios que envolvem procedimentos simples não deixam dúvidas, esses, quando estamos mais apertadas com o tempo, até corrigimos em casa.

[2ª entrevista a Ana]

Os testes, os trabalhos de pesquisa, as questões aula, já eram instrumentos muito utilizados pelas docentes. No entanto, a dinâmica de aula que as docentes promoveram, com recurso a trabalhos de grupo e a investigações protagonizadas pelos alunos, fomentou o recurso a relatórios, individuais e em grupo, e a apresentações orais. A intervenção oral dos alunos aumentou com a metodologia aplicada, por isso também aumentou a importância da avaliação da participação. Através de grelhas de registo eram assinaladas as intervenções em cada aula:

Os instrumentos de avaliação diversificaram-se, o facto de recorrermos a tarefas que obrigam os alunos a intervirem mais activamente na aula, permitiu uma avaliação oral mais frequente, que

procurávamos registar em grelhas elaboradas para o efeito. Aproveitámos também algumas situações para pedir relatórios do trabalho de grupo realizado na aula, relatórios que eram individuais e visavam a avaliação, principalmente, da comunicação matemática.

[3ª entrevista – Maria]

Em termos de instrumentos de avaliação a opção das docentes centrou-se na diversificação dos mesmos com vista a aferir as várias vertentes das aprendizagens. Muitos dos instrumentos de avaliação a que recorreram já tinham tradição na escola e no grupo disciplinar, no entanto reconhecem que intensificaram o recurso a relatórios escritos, a pequenos trabalhos de pesquisa e a apresentações orais.

Nas sessões de trabalho conjunto foi surgindo com alguma naturalidade a elaboração dos diversos instrumentos utilizados. Esse trabalho de elaboração foi também estendido à fase da correcção e classificação tanto de trabalhos como de testes. Assim foram corrigidas e classificadas em conjunto todas as avaliações pedidas aos alunos. Desta forma, proporcionaram às turmas as mesmas oportunidades e os mesmos meios para desenvolverem as aprendizagens.

O conhecimento das docentes sobre todos os alunos do 7.º ano de escolaridade foi aprofundado neste método de trabalho. Ambas conheciam todos os alunos, estavam dentro da sala uma da outra e tinham conhecimento de como reagiam ao ensino por elas coordenado. As aprendizagens dos alunos estavam expostas às duas docentes envolvidas.

Estratégias de trabalho em conjunto

Ao longo desta análise de dados já fomos referindo como foi desenvolvido o trabalho conjunto entre as docentes, no entanto consideramos pertinente sistematizar as estratégias por elas encontradas e ao mesmo tempo abordar as reestruturações que foram sendo feitas ao longo do ano.

Como já foi referido a opção das professoras foi realizarem trabalho em conjunto de grande amplitude, ou seja, aproveitando o facto de terem horas em comum nos seus horários, para o efeito, trabalharam todas as vertentes da planificação em conjunto. Desde o início, a atitude foi realizar o mais possível em conjunto, deixar apenas para

casa a produção dos materiais em suporte digital. Facialmente este trabalho também se estendeu à produção de instrumentos de avaliação e à sua classificação.

As docentes procuraram ser rigorosas e aproveitar ao máximo as horas que estavam definidas para trabalho colaborativo. No entanto, cedo perceberam que o volume de trabalho era demasiado para ser realizado apenas nas horas que a escola tinha atribuído para o efeito. Isso não as demoveu de levarem a efeito o que foram planificando em termos de trabalho. Fizeram uso de mais horas, horas que seriam para trabalho individual, e continuaram as suas sessões de trabalho ao longo do ano lectivo. Reconhecem, no entanto, que absorveram todo o tempo no 7.º ano de escolaridade, tendo o trabalho com outros colegas sido realizado mais superficialmente. A necessidade de apoio para o desenvolvimento de um programa que estava pela primeira vez a ser implementado, sobrepunha-se às horas de trabalho.

Ana: Nós aproveitámos todas as horas. Eu tinha 45 minutos para o NPMEB, mas usava também os 90 minutos do PM II, até porque desenvolvia as estratégias definidas no PM II nas turmas de 7.º ano, portanto esse ano absorvia toda a minha atenção. Como as outras turmas que tinha eram CEF's não tinha de trabalhar com mais colegas.

Maria: No meu caso já não era assim. Também absorvi o tempo quase todo do PM II no NPMEB, mas tinha 8.º ano e trabalhei muito menos com a colega do 8.º ano do que com a Ana, não tem comparação. Com a colega do 8.º ano, preparava os testes e planificava, mas não era planificação aula a aula, era um esboço que depois cada uma geria.

Ana: Mas nós sentimos mesmo necessidade de efectuar o trabalho desta forma. Estávamos perante um programa novo, para mim era a primeira vez. Não tínhamos manual tivemos de construir o material. Só mesmo com apoio uma da outra.

Maria: Definimos logo de início que iríamos aproveitar ao máximo as horas na escola. Assim conseguimos montar uma estrutura de trabalho muito produtiva. Sendo o 1.º ano ainda não dominamos o programa, estamos a conhecê-lo aos poucos, por isso precisávamos desse apoio.

Ana: Mas as horas que tínhamos para trabalhar em conjunto não chegavam. Nem de longe. No final da semana fazíamos muito mais do que 35 horas, que é supostamente o nosso horário.

[3ª entrevista]

As docentes tentavam definir tudo nas sessões de trabalho mas chegou a acontecer não conseguirem terminar o que tinham iniciado na reunião, ora por falta de tempo, ora por algum contratempo que surgia, por exemplo o filho se alguma adoecer, e nem

sempre ser possível deixar para a reunião seguinte. Nesses casos optaram por recorrer ao e-mail, ao MSN e ao telefone para efectuarem trabalho à distância a partir de casa

Às vezes temos de trabalhar fisicamente distantes, recorrendo às novas tecnologias. Reunimos as duas vezes por semana, por vezes até mais, mas nem sempre chega esse tempo. Aproveitamos as reuniões para tomarmos as decisões em termos de planificação, para elaborarmos os materiais, mas depois em casa terminamos o trabalho. Por vezes é só passar, outra inclui organizar e comparar ou terminar algo que ficou pendente. Nestes casos recorremos ao telefone, ao e-mail ou ao MSN.

[2ª entrevista a Ana]

Ana, sendo muito metódica sentiu necessidade de proceder à planificação das sessões de trabalho. Assim, no final de cada sessão, Ana registava o que tinham de realizar em casa, o que iriam tratar na sessão seguinte e que material teriam de produzir, caso já tivesse determinado, nas notas de campo registadas durante as sessões de trabalho encontro várias referências a este aspecto: “Ana efectua o registo das necessidades para a próxima sessão” [Nota de campo, sessão de trabalho, 21 Set09]; “Ana escreve no seu caderno de apontamentos a planificação da sessão seguinte. Regista também o que fica a seu cargo efectuar e o que fica a cargo de Maria. Incluindo quem fotocopia o material...” [Nota de campo, sessão de trabalho, 16 Nov09].

Não houve, ao longo do ano lectivo alterações na dinâmica de trabalho das docentes. Apresentaram sempre o mesmo envolvimento, procuraram ser rigorosas nos cumprimentos dos seus objectivos: “Estava estabelecido o plano de trabalho, as docentes tentam cumpri-lo para evitar desvios e atrasos” [Notas de campo, sessão de trabalho, 19 Out09]. Excluindo um ou outro ajustamento já referido, não sentiram necessidade de alterar a forma de trabalho:

Fazendo agora uma análise do ano, acho que correu muito bem. Não tivemos necessidade de alterar a nossa forma de trabalho porque ela era produtiva. Fomos pouco a pouco alcançando os nossos objectivos no trabalho que realizávamos. Sentimo-nos bem, por isso mantivemos.

[3ª entrevista – Maria]

Em termos de liderança não podemos destacar nenhuma das docentes. Ao longo das sessões de trabalho a que assisti ouvi propostas apresentadas, quer por uma, quer por outra docente, as quais derivaram muitas vezes para a conjugação de opiniões,

desembocando numa proposta que satisfizesse ambas. Transcreve-se de seguida dois excertos onde se pode analisar propostas de Maria e propostas de Ana:

No subtópico “Triângulos e Quadriláteros” temos de recorrer à construção. É fundamental que os alunos se habituem a efectuar construções matemáticas. Eles estão muito habituados a essa situação em Educação Visual mas não em Matemática. A construção pode ser com apoio de um programa de geometria dinâmica, por exemplo o Geogebra, que já foi utilizado anteriormente.

[Sessão de trabalho, 25 Jan10 - Maria]

Agora é o momento ideal para intensificarmos a questão da demonstração. Não ficarmos só pela argumentação, vamos pedir mesmo demonstração de propriedades. Sugiro que comecemos por apresentar tarefas que incluam pequenos guiões para a demonstração, como os exemplos do material disponibilizado pela DGIDC de Triângulos e Quadriláteros. Assim eles seguem o raciocínio proposto e orientam-se nas suas conclusões.

[Sessão de trabalho, 02 Fev10 - Ana]

Maria completa a proposta apresentada por Ana sobre a demonstração no subtópico “Triângulos e Quadriláteros” da qual surgiu, como produto final, a tarefa que se encontra no anexo 24:

Então deixa-me sugerir uma alteração à tarefa 9 do material que estás a referir. Podemos incluir uma questão 3 com aquele problema do projecto da bandeira. Enquadra-se perfeitamente no que estás a sugerir.

[Sessão de trabalho, 02 Fev10 - Maria]

Apenas no que se refere a situações de funcionamento do trabalho conjunto, como requisição de salas específicas ou de computadores portáteis, no início do ano, Maria sobressai. Recorde-se, contudo, que Maria era a docente mais antiga na escola e, à data, desempenhava também o cargo de coordenadora do grupo disciplinar. Já Ana, encontrava-se pela primeira vez na escola, não conhecendo ainda muito bem os hábitos da instituição. No entanto, ao longo do ano, essa característica foi-se esbatendo, passando a haver maior intervenção de Ana, mesmo nos aspectos mais burocráticos.

Em relação a aspectos científicos e pedagógicos as docentes respeitavam-se mutuamente. Não rejeitavam à partida uma proposta. Procuravam chegar a consenso recorrendo, sempre que possível a reajustes que agradassem a ambas. Esta sintonia pode

ter como razão o facto das professoras se considerarem muito parecidas na forma de trabalhar, dentro e fora da sala de aula:

Nós trabalhamos muito bem em conjunto, fazemos tudo em conjunto e maioritariamente estamos de acordo. Se alguma não concorda diz à outra. Discutimos o assunto. Tentamos sempre chegar a um consenso, o que acontece sempre. Nunca saímos de uma reunião sem estarmos de acordo. Desta forma é muito fácil efectuar este trabalho.

[2ª entrevista a Ana]

Maria: A nossa forma de trabalhar é muito parecida. Quando alguma questionava “fazes tu ou faço eu?”, já estava feito. Não havia atrasos, funcionou sempre bem.

Ana: Mesmo ao nível da sala de aula acho que somos parecidas, na forma como queremos fazer, nas ideias que temos para estruturar a aula.

Maria: Eu não senti dificuldades pelo facto dela não colocar entraves, e eu também não. Poderia ter sido um entrave o facto de termos de vir trabalhar para a escola para além do nosso horário, mas não foi, as duas consideramos que tirávamos daí proveito.

Ana: Não é só isso. Por exemplo se ela tinha uma sugestão “naquela tarefas podemos fazer isto e isto”, eu nunca discordava, poderia era apresentar sugestões para melhorar, do meu ponto de vista. Aproveitávamos sempre as ideias uma da outra, acho que isso foi muito vantajoso. Eu ouvi sempre as sugestões dela, ela as minhas e chegávamos a acordo.

Maria: Às vezes não era a sugestão de uma, nem da outra, era a conjugação das duas. Penso que não houve entraves devido à nossa maneira de ser.

[3ª entrevista]

Podemos afirmar que a situação especial em que estas docentes se encontravam foi responsável por um plano de trabalho bem definido e bem concretizado. A metodologia de trabalho definida no início do ano manteve-se ao longo do mesmo sem alterações significativas. O rigor e a disciplina foram importantes para a manutenção desse plano de trabalho.

O apoio que sentiram uma da outra e o facto de serem as únicas a desempenharem esse papel aproximou-as. Mesmo não se conhecendo e, por isso, não havendo contacto anterior a este ano lectivo, existiu uma empatia que proporcionou um trabalho colaborativo de que ambas as docentes têm uma opinião positiva.

Opinião dos intervenientes sobre o trabalho desenvolvido

A opinião das docentes sobre o trabalho desenvolvido subdivide-se em duas partes: Uma que respeita à forma como foi gerido o programa e como os alunos reagiram e outra, sobre o trabalho que desenvolveram em conjunto

Balanço do NPMEB

O trabalho de planificação e conseqüente construção de tarefas revelou-se, inicialmente, complicado. Segundo Maria, o material disponibilizado pela DGIDC ficou acessível muito tarde e, sendo o único material de suporte existente, obrigou-as a trabalharem em curto espaço de tempo, dado terem de esperar por ele. Isso foi um constrangimento e um motivo de preocupação, no início do ano lectivo. No entanto foram considerados suficientes, na globalidade, e muito úteis:

Maria: Os materiais da DGIDC eram suficientes, de uma maneira geral, no entanto havia coisas que podiam estar mais completas. O problema foi em Setembro. Chegaram muito tarde, queríamos começar a planificar e não tínhamos orientações. Podíamos ter adiantado mais a construção de recursos se tivessem chegado mais cedo, assim trabalhámos muito em cima do joelho.

[3ª entrevista]

Não foi só em relação à planificação que as dificuldades iniciais se revelaram. Também a implementação em sala de aula suscitou ansiedade. Nas primeiras aulas, a planificação raramente era cumprida. As tarefas requeriam sempre mais tempo do que o que estava previsto. As docentes eram obrigadas a fazer ajustes na planificação de aula para aula, e tentar compensar os atrasos. Segundo as docentes, os motivos destes desvios foram principalmente de três ordens. Por um lado, tinham alguma dificuldade em coordenar os momentos da aula, ainda tinham pouca experiência em gerir uma aula onde os alunos tinham mais intervenção e onde o ritmo era mais marcado por eles:

Maria: Inicialmente quando implementávamos as tarefas perdíamos no tempo de aula, ou deixávamos tempo a mais para a exploração e depois faltava para a síntese, por vezes tentávamos não deixar tanto tempo para a exploração mas os alunos não chegavam a conclusões.

Outras vezes o momento de síntese era muito confuso e eles não retinham nada. Até acertarmos timings foi complicado.

[3ª entrevista]

Por outro, foi o ritmo de trabalho desenvolvido pelos alunos. Também eles não estavam habituados a serem o centro da aula, a marcarem o ritmo da mesma, portanto facilmente se distraíam. Além disso tinham dificuldades em trabalhar em grupo, em se ouvirem, em respeitarem os colegas e se organizarem. Tudo isto, aliado ao facto de não estarem habituados a explicar o raciocínio, a comunicar as suas conclusões e a sistematizar ideias. No entanto, segundo as docentes, esta situação evoluiu positivamente ao longo do ano. Aos poucos a aula passou a ter menos intervenção das docentes e depender mais do trabalho dos alunos:

Ana: Inicialmente era um caos. Primeiro que conseguissem trabalhar em grupo. Eram desorganizados e pouco empenhados.

Maria: E não era só isso, tinham muita dificuldade em explicar o raciocínio. Quando lhes era pedido que transmitissem aos colegas as conclusões a que tinham chegado e porquê, ficavam muito confusos.

Ana: Isso estava relacionado com a falta de organização e com a falta de hábito em explicar como pensam, acompanhado da fraca comunicação matemática.

Maria: Mas no final do 1.º período a evolução já era notória com a maioria dos alunos.

[3ª entrevista]

Por outro lado, ainda, o comportamento de alguns grupos condicionou o desenvolvimento das aulas. Recorde-se que a heterogeneidade era uma característica presente em duas das três turmas. Uma delas tinha um grupo de alunos muito imaturos e muito agitados, agravado pelo facto de ter 28 alunos, tornava-se complicado gerir o trabalho de tantos alunos. Outra turma era composta maioritariamente por alunos muito desmotivados face à escola, o problema não era não estar habituados ao método de trabalho desenvolvido pela professora, o problema era já não estarem habituados a trabalhar o que quer que fosse. No caso da turma mais homogénea e mais pequena houve evolução da postura dos alunos muito mais cedo. Entregaram-se com maior empenho e atingiram níveis de autonomia muito bons, como nos explicam as professoras:

Maria: No meio disso tudo o mais difícil de gerir foi o comportamento de certos grupos de alunos. Não tem a ver

necessariamente com o programa, mas era complicado implementar a metodologia de trabalho que tínhamos definido com tantos alunos e com alguns tão complicados.

Ana: No caso do meu 7.º C não consegui evoluir muito, para mim já era uma vitória eles fazerem, e iam fazendo, embora a muito custo. No caso do 7.º B foi arrepiante. Aqueles miúdos a partir do momento em que entraram no ritmo de trabalho surpreenderam.

Maria: Quando eu fazia parceria com ela ficava tão frustrada de não ter os meus a trabalhar daquela maneira, mas foi bom ver aquela turma a evoluir tanto.

[3ª entrevista]

Contudo, o desenvolvimento de novos métodos de trabalho, em sala de aula, não foi só da responsabilidade dos alunos. Ao procurarem desenvolver uma metodologia centrada no aluno, as docentes também passaram por um processo de mudança da prática lectiva. Ambas reconhecem que, embora já promovessem aulas de investigação, de exploração, reconhecem que a maioria das aulas era centrada no professor: um momento de exposição de conteúdos, seguido de aplicação prática dos mesmos. As aulas em que os alunos investigavam e exploravam para tirar conclusões eram a excepção. Houve por isso uma adaptação das docentes à forma de leccionar, o que, segundo elas, proporcionou muitos momentos de aprendizagem. Embora ambas reconheçam que alteraram a prática lectiva, Ana faz questão de realçar a mudança ocorrida na sua forma de intervir na aula.

Maria: Eu gosto de expor a matéria e depois que sejam eles a trabalhá-la. Por vezes promovia algumas tarefas de investigação mas era apenas uma ou outra. Agora não é bem assim. Agora não passa só por nós expor a matéria. Mas acho que me adaptei bem, sempre gostei que os alunos fossem participativos na sala de aula, por isso adaptei-me bem.

Ana: Eu também me adaptei mas tive de aprender muito. Principalmente a não ser tão interventiva na aula. Tive de me conter nas orientações, tive de aprender a esperar por eles. E não foi fácil gerir isso.

Maria: É a dificuldade de estares quieta...

Ana: Eu não estava habituada a trabalhar assim, além disso os alunos exigem sempre a nossa intervenção, estão sempre a chamar, até quando estão a resolver um exercício, por isso estava habituada a estar sempre ocupada. Agora chegou a um ponto que eu estava pouco activa na sala, isso para mim era estranho. Foi uma grande aprendizagem.

Maria: A reacção deles e a forma como eles vão desenvolvendo o trabalho também é uma indicação de como devemos gerir o nosso

papel. Sem dúvida que este trabalho modificou um pouco o papel que tínhamos na sala de aula.

[3ª entrevista]

No caso da escola onde decorreu esta investigação, as turmas de 7.º ano tinham dois blocos e meio lectivos para a disciplina de Matemática, duas aulas de 90 minutos e uma aula de 45 minutos. Ou seja, tinham mais 45 minutos do que o definido na matriz curricular do 3.º Ciclo do Ensino Básico. Esse tempo extra foi proporcionado pelo Conselho Pedagógico da Escola ao abrigo do projecto PM I com continuidade no PM II. Esta situação foi apontada pelas professoras como um mais valia, embora, com limitações. No final do ano lectivo, todos os tópicos da planificação prevista para o 7.º ano de escolaridade tinham sido trabalhados. As docentes cumpriram integralmente o que estava estipulado, para o qual teve influência o facto de terem 45 minutos a mais:

Ana: Nós cumprimos a planificação prevista para o 7.º ano de escolaridade, mas não foi fácil. Se não tivéssemos os 45 minutos de oferta de escola não teríamos conseguido.

Maria: Disso não temos dúvida. Se fossem apenas os dois blocos de 90 minutos não teríamos trabalhado algum dos subtópicos.

[3ª entrevista]

Mas, embora esse tempo fosse uma ajuda, não era suficiente, no entendimento das docentes. No decurso do ano sentiram sempre muita pressão causada pela sensação de falta de tempo lectivo, que não se manifestou em termos de cumprimento da planificação, mas teve reflexos no grau de aprofundamento que as docentes consideraram adequado (falas 1, 4 e 5). Faltou, segundo elas, maior amadurecimento dos assuntos. Além disso, não foi possível realizar muitas actividades de aprofundamento que permitissem maior desenvolvimento de competências específicas. No caso do 7.º B, Ana ainda conseguiu implementar cerca de quatro tarefas que tinham o objectivo de aprofundar aprendizagens, mas nas restantes turmas isso não aconteceu (fala 6). Esta situação é apontada pelas professoras como um aspecto negativo no desenvolvimento do programa. Consideram que o programa, da forma como está elaborado e pelas indicações que dá, necessita de mais tempo lectivo, devendo ter três blocos de aula (falas 2, 3 e 6):

1. **Maria:** Para mim um dos aspectos mais complicados foi a falta de tempo para leccionar o programa. Nós conseguimos

trabalhar todos os tópicos e mantivemos sempre o mesmo tipo de metodologia. No entanto, acho que faltou tempo para praticar mais, para os alunos amadurecerem os conhecimentos.

2. **Ana:** Sem dúvida. Os 45 minutos que temos de oferta de escola são excelentes, embora sejam do PM II e deveriam ser do NPMEB, mas são insuficientes, o ideal era existirem mais 45 minutos, um total de 90 minutos.
3. **Maria:** Sim isso já era suficiente.
4. **Ana:** Houve momentos em que sentimos mesmo a falta de gastarmos mais três ou quatro aulas em alguns temas. Há temas que exigem mais prática para ficarem mais esclarecidos nas cabeças dos miúdos, e foi isso que faltou.
5. **Maria:** Não foi só isso, foi também a falta de tempo para realizarmos tarefas que os levassem mais além, tarefas que envolvessem muitas conexões, que envolvessem raciocínios mais elaborados.
6. **Ana:** No meu 7.º B ainda consegui fazer algumas durante o ano, como eles trabalhavam muito bem consegui algum tempo para isso, mas foi só nessa turma. Realmente três blocos de aulas eram o ideal.

[3ª entrevista]

Se a existência de 45 minutos de aula, para além dos 180 previsto, foi apontado como uma mais valia, embora fosse uma medida do PM II, também o facto de existirem assessorias em sala de aula foi considerado relevante. Sendo também uma medida do PM II, não deixou de ser importante poderem usufruir dela no NPMEB. Essas aulas eram canalizadas para desenvolvimento de tarefas que exigiam mais apoio do docente, por exemplo quando envolvia recursos variados, quando as tarefas eram intelectualmente mais exigentes e era necessário proporcionar um ambiente de sala de aula mais adequado ao trabalho em grupo, como nos explica Maria:

As parcerias ajudaram muito, principalmente em aulas onde era necessário nós apoiarmos os alunos. No caso do uso de computadores ou de sensores, ou no caso de aulas que envolviam resolução de problemas. No caso de serem realizadas em grupos facilitava existirem dois professores na sala.

[3ª entrevista]

Foi de tal forma importante este recurso que as docentes acabaram por fazer uso dele para além do bloco semanal que estava estipulado. Sempre que consideravam fundamental organizavam-se para realizar uma aula em parceria, ultrapassando o número inicialmente previsto:

Ana: Chegámos a realizar mais parcerias do que as que estavam previstas. Às vezes quando planificávamos pensávamos “esta aula é mesmo adequada a ter dois professores, qual a hipótese disso acontecer?” Víamos nos horários, fazíamos uma permuta se fosse necessário e realizávamos a aula em parceria. Foi realmente uma grande ajuda.

[3ª entrevista]

Estes dois factores que acabámos de referir como muito positivos no desenvolvimento do programa são apontados, pelas docentes, como uma vantagem da adesão à primeira fase de implementação do NPEB. Além desses, destacam ainda o facto de, quando se iniciar a generalização, o grupo usufruir da experiência que está a ser realizada. É uma forma de ajudar os colegas no futuro. Com os erros cometidos nesta fase, há sempre mais hipótese de não virem a existir posteriormente:

Maria: A grande vantagem é já ter passado um grupo de professores pelo programa. Para o ano, no caso dos colegas que irão leccionar 7.º ano, nós iremos transmitir o que se fez bem, o que se fez mal, e alertamos para algumas correcções. Eles terão mais hipótese de não cometer tantos erros. Não é tanto o facto de usarem material nosso, porque para o ano já haverá manuais e irão utilizá-los, mas é mais o facto de alertar para a metodologia e para a planificação, ajudar a que o tempo seja gerido ainda melhor.

[3ª entrevista]

Também apontam como muito positivo ter sido previsto, no edital do NPMEB, a existência de tempos comuns para trabalho colaborativo. Embora também tivessem algum tempo proporcionado pelo PM II, a existência de mais foi determinante para que todo o trabalho desenvolvido com o NPMEB alcançasse níveis muito satisfatórios.

Ana: O trabalho que desenvolvemos entre nós foi potenciado por termos tempos comuns para trabalho colaborativo marcados nos horários. Não significa que não realizássemos este tipo de trabalho se esses tempos não existissem, mas, ao serem proporcionados, abriram caminho ao trabalho realizado.

Maria: Se não o tivéssemos trabalhávamos igualmente em conjunto, mas provavelmente não de forma tão intensa. Basta ver que utilizámos também o tempo do PM II para o mesmo efeito.

[3ª entrevista]

Em relação à gestão do NPMEB realçam-se três dificuldades sentidas nos momentos iniciais de trabalho com o programa mas que foram sendo esbatidas com o desenrolar do ano lectivo. É o caso da existência de materiais de apoio ao NPMEB, disponibilizados pela DGIDC e que tiveram algum atraso na publicação, condicionado as opções de planificação das professoras. A outra dificuldade sentida esteve relacionada com a prática lectiva das docentes e com a adaptação a novas metodologias de trabalho que as mesmas tiveram de enfrentar. Desenvolver aulas onde os alunos têm maior protagonismo e onde se promove a pesquisa e a procura de conhecimentos, não fazia parte do dia-a-dia destas professoras. Assim passaram, também elas por uma aprendizagem em termos de gestão de aula. Também relacionado com a metodologia de trabalho em sala de aula, surgem as dificuldades associadas aos alunos, mais concretamente ao desenvolvimento de novos hábitos de trabalho.

São também três as vantagens apontadas pelas docentes na adesão à primeira fase de generalização do NPMEB. Por um lado o facto de terem um reforço da carga horária da disciplina, por outro a existência de aulas em assessoria e por fim a existência de tempos para trabalho colaborativo comuns aos docentes envolvidos.

Balço do trabalho conjunto

Em relação ao trabalho conjunto que desenvolveram, as docentes fazem também um balanço muito positivo. Segundo Maria, quando começaram a trabalhar, no início do ano lectivo, não tinham planeado que decorresse da forma que decorreu. Não tinham a noção exacta que iriam passar a realizar todas as actividades relacionadas com o 7º. ano em conjunto. O facto de terem tempos comuns nos horários para esse fim potenciou o trabalho conjunto, este foi fazendo parte dos seus hábitos de trabalho:

Maria: Quando começámos a trabalhar, combinámos em nos juntarmos para planificar em conjunto, claro que não dissemos logo “vamos fazer tudo juntas”, não, isso surgiu com o desenrolar dos trabalhos. Sentimos que se nos tinham proporcionado tempo no horário para trabalho colaborativo, deveríamos aproveitá-lo ao máximo. Isso fez com que nos fôssemos habituando a fazer tudo em conjunto. Depois percebemos que era mais agradável trabalhar assim, o que não era exactamente uma situação nova.

[3ª entrevista]

Embora ambas tivessem experiências anteriores de trabalho em conjunto, o facto de estarem numa situação nova proporcionou que o apoio mútuo fosse intensificado. Segundo as docentes, não se tratava só de serem as únicas, na escola, a leccionar o NPMEB, tratava-se principalmente do facto de terem todo o material para produzirem. Isso foi determinante para o desenrolar deste trabalho, que teve uma intensidade superior ao de outras situações de trabalho conjunto vivenciadas pelas docentes:

Se não estivéssemos com um programa novo o trabalho conjunto não seria tão exaustivo, no entanto já existia o hábito de trabalhar em conjunto com os colegas que tinham o mesmo nível de escolaridade. O facto de ser o primeiro ano, de não termos um conhecimento tão profundo e de sentirmos necessidade de alguém com quem partilhar as nossas dúvidas, contribuiu para aprofundarmos esse trabalho.

[2ª entrevista a Maria]

Acho que se não estivéssemos a leccionar o novo programa, o trabalho desenvolvido não era exactamente o mesmo. Iríamos trabalhar em conjunto, partilhar materiais, mas não da forma como trabalhamos. A política do grupo já incluía trabalho colaborativo, eu também já estava habituada a trabalhar assim, mas fazer o trabalho diário que fazemos... não, acho que não, planificar a médio prazo, fazer fichas em conjunto, fazer testes em conjunto, mas não mais do que isso.

[2ª entrevista a Ana]

Fundamental no caso da gestão de um programa novo é a escola proporcionar um conjunto de professores para o efeito. Em escolas com muitas turmas é frequente existirem vários professoras a leccionar o mesmo nível, no caso de escolas pequenas isso nem sempre acontece. Se numa situação corrente não é desejável ter apenas um professor com um nível, nesta situação de excepção isso seria ainda mais complicado. No caso desta escola, há apenas três turmas de 7.º ano, mas a coordenadora fez questão de assegurar que fossem dois docentes a leccionar o NPMEB:

Foi uma das minhas preocupações quando soubemos que tínhamos sido seleccionadas para a primeira fase de implementação do Novo Programa, foi garantir que haveria mais do que um professor a leccionar, seria humanamente impossível gerir todo este trabalho sozinho.

[entrevista, coordenadora de grupo]

Vários são os adjectivos que as docentes utilizam para se referirem ao trabalho que desenvolvem: “trabalho conjunto, trabalho em equipa, colaborativo, cooperativo”. Quando lhes é pedido que o caracterizem identificam-no com a colaboração que existe entre as duas, com o facto de tudo ser realizado em conjunto e de atingirem os objectivos, definidos por elas, através de um nível de produção e partilha, visto por ambas como positivo:

Entrevistadora: Como é que caracterizam o trabalho que desenvolvem?

Maria: Produtivo.

Ana: Sim, produtivo e colaborativo.

Entrevistadora: Porquê?

Maria: Porque é tudo feito em colaboração, eu não decido nada sem a opinião dela, é sempre feito em acordo.

Ana: Eu acho que é mesmo o conjunto, complementamo-nos, se é que podemos falar assim. Ao planificarmos as aulas há muita partilha, vamos fazendo as duas, vamos dando ideias e vamos chegando a acordo. Além disso há a transposição para a sala de aula, no fundo é o colmatar do trabalho que realizamos nas reuniões de trabalho.

[3ª entrevista].

Em relação aos aspectos mais positivos, as professoras apontam em primeiro lugar a partilha (fala 1) e o desenvolvimento profissional que daí advêm (falas 1 e 2). Também os produtos desenvolvidos em conjunto são considerados de melhor qualidade, dado serem produzidos com mais do que uma visão, contribuindo para que o resultado final seja mais satisfatório (fala 4). Outro aspecto importante a salientar é a reflexão que é realizada em conjunto. Os materiais construídos são acompanhados de uma reflexão conjunta (fala 4), assim como a sua aplicação em aula (fala 5). Muitas vezes essa reflexão dá origem de ajustamentos da planificação (fala 6). Além disso esses produtos são elaborados tendo em atenção todas as turmas envolvidas (fala 3):

1. **Maria:** Acho que se destaca mesmo a partilha, a partilha de saberes, todos temos experiência e todos conseguimos gerir, mas partilhar isso com alguém é muito importante.
2. **Ana:** A partilha e a discussão de ideias. Não é só partilhar o trabalho de produção é também partilhar ideias, opiniões, tentar perceber o que é melhor, isso é muito mais rico do que estar em casa sozinha a pensar nas coisas. Há maior desenvolvimento profissional.

3. **Maria:** E os materiais são produzidos em simultâneo, saem melhores. Estamos a adaptar aos nossos alunos em simultâneo, estamos a pensar no grupo como um todo.
4. **Ana:** Sem dúvida que os materiais são mais bem pensados, há pontos de vista que nos levam a pensar em situações que poderiam não surgir se estivéssemos sozinhas. Se eu penso numa tarefa com determinado objectivo mas há alguém que me diz “isto pode levar ali ou acolá” faz-me reflectir melhor. Havendo esta partilha os materiais saem mais ricos.
5. **Maria:** Além disso partilhamos também a aula, o que contribui para sabermos exactamente o que precisamos.
6. **Ana:** E é com base nessa reflexão que por vezes ajustamos e alteramos planificações já elaboradas.

[3ª entrevista]

Em relação a aspectos negativos salientam-se, segundo as professoras duas opiniões que parecem, à partida contraditórias, mas que estão relacionadas com o tempo que é dispendido para haver trabalho colaborativo entre docentes. Por um lado, o tempo proporcionado pela escola, é considerado insuficiente para o desenvolvimento do trabalho: "Afinal o tempo marcado em comum não chega, é necessário recorrermos a mais tempo e aí é mais difícil conjugar." [2ª entrevista a Maria]. Por outro, o tempo que é passado na escola obriga à conjugação de horários: “De menos positivo é o tempo que passamos na escola, é o facto de termos de conjugar horários uma com a outra.” [2ª entrevista a Ana].

Um factor que não se tornou constrangimento, mas que Ana aponta como responsável pelo falhanço de muito do trabalho que se tenta fazer nas escolas é a compatibilidade entre as pessoas. Muitas vezes o relacionamento existente entre colegas não é propício a que se desenvolva qualquer tipo de trabalho conjunto, acabando por prejudicar o desempenho de todo o grupo disciplinar. Neste caso a incompatibilidade não se verificou e deixou caminho livre para se desenvolver um trabalho responsável e produtivo:

O menos positivo seria se às vezes tivéssemos que trabalhar com alguém que, em termos de relacionamento humano, não fosse tão fácil, que não funcionasse bem. Há pessoas que gostam mais de trabalhar sozinhas, para essas pessoas este tipo de trabalho era complicado, trabalhar muito tempo na escola não é do agrado de todos.

[2ª entrevista]

Como em qualquer situação, também aqui foram apontados aspectos positivos e negativos da forma como desenvolvem o trabalho. Embora os aspectos negativos existam, os positivos sobrepõem-se e são referidos, pelas professoras, como responsáveis pelo facto do trabalho colaborativo se ter mantido ao longo do ano:

Maria: Se não considerássemos um trabalho produtivo e se não encontrássemos vantagens em o realizar, teríamos desistido a meio do ano.

Ana: Há sempre coisas boas e menos boas, é como em tudo... Mas sem dúvida que aqui, os aspectos positivos superam os negativos. É como diz a Maria, se não sentíssemos que era importante não teríamos insistido na sua realização.

[3ª entrevista]

Reflectindo sobre tudo o que foi realizado ao longo do ano, as docentes são unânimes em considerar que irão manter o mesmo tipo de trabalho nos anos que se seguem, caso continuem a leccionar as turmas que iniciaram o NPMEB em 2009/2010. Não consideram haver motivo para alterar dinâmicas, nem de trabalho colaborativo nem de metodologia em sala de aula:

Ana: Não há razão para ajustamentos. Caso as condições se mantenham iremos desenvolver o mesmo tipo de trabalho, acreditando que, no que respeita aos alunos, conseguiremos gerir ainda melhor o próximo ano.

Maria: Sim daremos continuidade, não há motivo para não o fazermos. Penso que as dificuldades serão menores e mais previsíveis.

[3ª entrevista]

Também não há da parte de ambas motivos para arrependimento das opções tomadas, quer na candidatura ao NPMEB, quer na opção de trabalho: “Não me arrependo nada de ter exercido pressão para aderirmos ao projecto, o resultado final está a contribuir para esse sentimento.” [3ª entrevista – Maria.].

Em relação ao restante grupo disciplinar parece não ter havido contágio directo desta forma de trabalho. Continuam a manter o hábito já instalado de trabalharem em conjunto, por níveis de escolaridade, mas não intensificaram a forma de trabalhar:

Quem tem anos em comum prepara materiais e planifica em conjunto, mas fazer tudo em conjunto como nós, não acontece. O grupo já tinha

essa dinâmica por isso não me parece haver responsabilidade nossa na forma dos restantes colegas trabalharem. As parcerias em sala de aula, presentes em todos os anos do básico, também propiciam essa situação.

[3ª entrevista – Maria.]

Maria e Ana consideram que este método de trabalho conjunto tem aspectos positivos e negativos. Em primeiro lugar proporcionou apoio mutuo numa situação de excepção – gestão do NPMEB. Além disso é apontado como facilitador de desenvolvimento profissional associado à partilha e à reflexão realizada. Também a qualidade dos materiais produzidos e a sua implementação em aula são apontados, por estas docentes, como um factor positivo decorrente da realização de trabalho conjunto.

Como aspecto negativo ambas elegem o tempo dispendido, embora com sentidos diferentes. Maria considera que deveria haver mais tempo atribuído ao trabalho colaborativo. Ana prefere referir que, trabalhar desta forma, provoca um maior dispêndio de tempo na escola. No entanto, apesar desta opinião considera serem mais as vantagens do que as desvantagens.

A empatia entre elas, o facto de serem relativamente parecidas em termos profissionais, a forma como o trabalho se desenvolveu e sobretudo o facto de terem tempos comuns no horário para o efeito, contribuiu para que tomasse esse rumo e se prolongasse no tempo. Assim não são previstas alterações significativas, na forma de trabalhar, enquanto estiveram a completar o ciclo de gestão do NPMEB na 1ª fase de generalização do mesmo.

CAPÍTULO 6

A Concluir

Neste capítulo apresento uma síntese dos principais aspectos presentes neste estudo. Seguidamente exponho os principais resultados decorrentes da análise de dados. Esta apresentação dos resultados inclui as respostas às questões de investigação subjacentes ao estudo. Por fim efectuo uma reflexão pessoal sobre o desenvolvimento do trabalho realizado e registo algumas sugestões para futuras investigações.

Síntese do Estudo

Este trabalho de investigação decorreu em torno de um estudo de caso no contexto do trabalho entre professores de Matemática. Nele participaram duas docentes, Maria e Ana, que no ano lectivo 2009/2010, leccionaram o 7.º ano de escolaridade numa situação de implementação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte *et al.*, 2007).

O objectivo principal deste estudo foi compreender a dinâmica de trabalho de professores de Matemática, na gestão do NPMEB. Para isso, foram definidas seis questões de investigação repartidas por duas áreas: o NPMEB e o Trabalho Colaborativo:

Grupo I, questões relacionadas com o NPMEB:

1. Que vantagens identificam, os professores de Matemática, por se encontrarem a aplicar o novo programa?
2. Com que dificuldades e constrangimentos se deparam? Em particular que resposta dão à inexistência de manual escolar?

Grupo II, questões relacionadas com o trabalho colaborativo:

3. Como organizam os professores de Matemática o seu trabalho?
4. Que estratégias desenvolvem para rentabilizar o seu trabalho?
5. Que condições específicas, a nível de escola, são criadas? De que modo facilitam ou não o trabalho entre os professores?

6. Como se caracteriza o trabalho desenvolvido pelos professores de Matemática?

Este tema, embora não seja propriamente novo, tem despertado bastante interesse junto de muitos investigadores. Como refere Lima (2002) “a necessidade de ter parceiros significativos e estimulantes é tão velha como a própria história da Humanidade” (p. 7). Ultimamente tem ganho um destaque significativo. É encarado como solução ideal para algumas dificuldades que surgem nas organizações actuais, contribuindo para o desenvolvimento das mesmas (Lima, 2002).

Nos estudos efectuados na área da Sociologia, e da Educação em particular, foram, durante muito tempo, privilegiadas as investigações relacionadas com as populações estudantis. Mesmo quando os docentes eram objecto de estudo, a maior parte das observações concentravam-se nas suas características individuais. Os aspectos colectivos, específicos da profissão, enquanto grupo ocupacional, possuidor de uma cultura própria, foram pouco estudados. Principalmente a partir dos anos 70/80, “diversos autores têm procurado estudar as dinâmicas de trabalho de professores, em particular as condições, formas, potencialidades e implicações de uma cultura de colegialidade” (Santos, 2000, p. 674).

Saliento ainda o facto deste estudo ter coincido com uma mudança curricular na disciplina de Matemática, tendo esta condição proporcionado uma situação de excelência para o desenvolver. O desenvolvimento curricular associado à generalização do NPMEB é um desafio colocado aos professores. Estes têm de investir na sua aprendizagem e ter capacidade de investigar e de reflectir sobre a sua prática profissional (GTI, 2010).

A disciplina de Matemática requer, da parte dos professores, um desenvolvimento curricular cuidado pois, devem ser proporcionadas aos alunos situações que lhes permitam aprender Matemática com compreensão (NCTM, 2008). Na maior parte das escolas os alunos não têm aprendido a matemática de que necessitam ou que se espera que aprendessem. As razões apontadas variam entre a não aprendizagem de uma matemática significativa, um currículo pouco estimulante ou ausência de envolvimento na aprendizagem por parte dos alunos (NCTM, 2008). No entanto, a evolução da sociedade requer acompanhamento evolutivo de conhecimentos, de ferramentas e de procedimentos. O recurso à Matemática na vida quotidiana, incluindo o local de trabalho, exige cada vez mais desenvolver a compreensão da Matemática e o saber

fazer, a “competência Matemática abre portas a futuros produtivos” (NCTM, 2008, p. 5). Neste contexto é necessário que o aluno assuma um papel de maior protagonismo no processo ensino-aprendizagem. Contrariamente o papel do professor pretende-se que seja ajudar os alunos, incentivando-os a explicar e a justificar os seus raciocínios (Nunes & Ponte, 2010).

O estudo efectuado seguiu uma metodologia qualitativa enquadrada num paradigma interpretativo em que o grupo de trabalho, formado pelas duas docentes, deu origem a um estudo de caso.

Foi seleccionada uma escola, da região centro, que aderiu voluntariamente, no ano lectivo 2009/2010, à primeira fase de implementação do NPMEB. A recolha de dados foi efectuada entre Setembro de 2009 e Fevereiro de 2010. Para essa recolha foram utilizadas entrevistas semi-estruturadas, observação das reuniões de trabalho e observação das aulas correspondentes a um dos tópicos Matemáticos do programa – Funções. As entrevistas e as reuniões de trabalho foram registadas em áudio e transcrita por mim, foram também acompanhadas de notas de campo. A observação das aulas foi efectuada recorrendo a notas de campo, tendo sido realizados resumos das observações, imediatamente a seguir às aulas. A análise de dados foi realizada recorrendo à análise de conteúdo, sendo as categorias de análise construídas no decurso da mesma.

O trabalho desenvolvido pelo grupo formado pelas docentes, Maria e Ana, foi o centro desta investigação. Procurei perceber como se caracteriza esse trabalho e que associação apresenta relativamente aos pressupostos das culturas de colaboração.

Principais Resultados

Começo por apresentar alguns resultados relativos à gestão do NPMEB. Estes resultados permitem responder ao primeiro grupo de questões de investigação definidas. Seguidamente são apresentados os resultados relativos ao trabalho colaborativo entre as professoras, o que permite responder ao segundo grupo de questões de investigação.

A gestão do NPMEB

Maria é professora da escola onde se desenrolou este estudo há catorze anos, Ana é a primeira vez que lecciona nesta escola. A adesão da escola à primeira fase de generalização do NPMEB teve a concordância de Maria, tendo sido uma das professoras do grupo disciplinar que mais defendeu essa adesão. Ana não teve intervenção nessa decisão, pois ainda não se encontrava na escola.

O contacto inicial com o NPMEB foi também diferente entre estas docentes. Maria foi tomando contacto com o documento faseadamente ao frequentar as reuniões de acompanhamento do PM I. Ana pesquisou o documento na Internet e inteirou-se dele por iniciativa própria.

Estas diferenças que acabamos de salientar não se demonstraram relevantes no entusiasmo, revelado pelas docentes, no momento de iniciarem o trabalho com o NPMEB. Conseguimos detectar o mesmo empenho, interesse e entusiasmo em ambas as docentes.

As expectativas das docentes sobre o NPMEB foram no sentido da melhoria das aprendizagens dos alunos. Paralelamente, um dos objectivos por elas definido, foi o desenvolvimento da autonomia dos alunos, sendo este também um dos objectivos gerais do NPMEB. As docentes sempre o consideraram com elevado grau de importância pois “fazer Matemática de modo autónomo” (Ponte *et al.*, 2007, p. 6), potencia o desenvolvimento de outros objectivos, tanto gerais como específicos. Também segundo o NCTM (1991, p. 6), a “confiança na sua capacidade para fazer matemática” é um dos cinco objectivos gerais definidos para todos os alunos.

Este objectivo foi alcançado através da implementação de estratégias de trabalho que exigiram dos alunos mais protagonismo na sala de aula. Esta forma de trabalhar proporciona o que o NCTM (1991, p. 8) apresenta como ideia chave “o fazer e não o saber que”. Esta ideia é reforçada pelo DEB, que aponta como uma das finalidades da Matemática do Ensino Básico “Desenvolver a capacidade e confiança pessoal no uso da Matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar” (DEB, 2001, p. 57).

No desenvolvimento dos Tópicos matemáticos do NPMEB, as aulas foram centradas em tarefas de natureza diversificada, em que os alunos assumiam a sua realização. Desta forma, procuraram ir ao encontro do que é defendido por grande parte da literatura actual sobre práticas lectivas. Recordamos que Ponte & Serrazina (2004),

salientam o papel relevante das tarefas como elemento estruturante das práticas dos professores de Matemática. Também Ponte & Santos (1998), reforçam a necessidade de diversificar as propostas de tarefas apresentadas pelos professores aos seus alunos.

No caso estudado encontramos tarefas de investigação, exploração, conjectura e prova, comunicação, resolução de problemas e exercícios de consolidação. O principal objectivo desta diversificação foi proporcionar aos alunos, não só o desenvolvimento do pensamento matemático, mas também o desenvolvimento da autonomia. A diversificação das formas de inter-acção em aula foi também um dos objectivos subjacentes à diversidade de tarefas, tal como indicado em *Matemática 2001* (APM, 1988), NCTM (2008) e Ponte *et al.*, (2007). A planificação dos tópicos matemáticos foi elaborada com base em cadeias de tarefas que se complementavam. Ao mesmo tempo funcionaram como orientadoras do estudo dos alunos, tal como defendido em Ponte *et al.*, (2007) e Ponte & Serrazina (2009).

Paralelamente à diversificação da natureza das tarefas, existiu preocupação na metodologia empregue no desenvolvimento das tarefas. Para exploração dos conteúdos dos diversos tópicos matemáticos foram utilizadas as denominadas, pelas docentes, “tarefas de exploração dos tópicos”. Estas tarefas foram exploradas pelos alunos em pequenos grupos, algumas vezes a pares, e depois discutidas em grupo alargado – a turma. A partir dessa discussão eram elaboradas e depois registadas sínteses e conclusões. Durante a exploração das tarefas, por parte dos alunos, as docentes assumiram o papel de orientadoras, controlando as suas próprias intervenções, com vista a incentivar a autonomia dos alunos. O modelo adoptado vai ao encontro das orientações metodológicas do NPMEB e da descrição de dinâmica de sala de aula, presente em Ponte & Serrazina (2009). Também Stein & Smith (1998) e Ponte & Santos (1998) apelam à atitude de orientador e facilitador da autonomia, que o professor deve ter. Aconselham a atenção na escolha das tarefas a propor para o trabalho em sala de aula com os alunos. Podemos também encontrar referência a esta metodologia de trabalho, em sala de aula, no documento *Renovação do Currículo de Matemática* (APM, 1988), onde é explicitada a necessidade de recorrer a trabalho em pequeno grupo para potenciar a exposição de ideias e respectivo confronto por parte dos alunos.

Outra orientação presente nos documentos oficiais e na literatura especializada é a utilização de recursos variados em sala de aula, contribuindo assim para aprendizagens mais significativas (NCTM, 1980; NCTM, 1991; NCTM, 2008; Ponte & Serrazina, 2004; Ponte *et al.*, (2007). Podemos concluir que esta indicação fez parte das

preocupações das docentes na planificação das actividades lectivas. Existiram em sala de aula recursos tão diversificados como: computador, software diverso (programas de geometria dinâmica, applets, apresentações em PowerPoint), calculadoras gráficas, sensores e material manipulável (material de medida e desenho, modelos de sólidos, polígonos, quadrantes...).

As diferentes opções que as docentes tomaram, ao longo da gestão do NPMEB, foram baseadas nas orientações metodológicas indicadas no mesmo. Segundo Serrazina (1999), as alterações curriculares implicam alterações profissionais e pessoais dos professores. Neste sentido, a adaptação a novas metodologias de trabalho em sala de aula obrigou a uma investigação e reflexão sobre o papel do professor que contribuiu para o desenvolvimento pessoal e profissional das docentes. Ao procurarem ser fiéis às orientações metodológicas indicadas no programa, as docentes tentaram minimizar dificuldades surgidas e legitimar as suas decisões metodológicas.

As alterações do modelo de aula, o recurso a tarefas de natureza diversificada, a diversificação de métodos de trabalho e de recursos foram definidas pelas docentes como sendo o foco principal da gestão das aulas com o NPMEB. Assim, Maria e Ana consideram que a experiência de gestão de um programa novo, proporciona enriquecimento pessoal e profissional, contribuindo para alteração das práticas lectivas, e conseqüentemente, para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos (Ponte & Serrazina, 2004; 2009). Mas esta não é a única vantagem, na adesão à primeira fase de generalização, apontada pelas docentes. O facto de usufruírem das condições sustentadas pelo projecto PM II é outra vantagem reconhecida. Com este projecto as docentes usufruíram de tempo lectivo extra para a disciplina e tiveram oportunidade de desenvolver aulas em parceria. Ao aderirem à primeira fase de generalização do NPMEB colocaram essas estratégias ao serviço do programa, esbatendo algumas dificuldades que já esperavam encontrar. Dificuldades relacionadas com a carga lectiva da disciplina e com a gestão de sala de aula.

Além disso, o edital de candidatura à primeira fase de generalização do NPMEB proporcionava, às escolas candidatas, algumas vantagens: tempo de redução lectiva para o respectivo coordenador e tempos comuns aos docentes para trabalho colaborativo, materiais de apoio para a sala de aula e um sistema de acompanhamento científico/pedagógico. Estas quatro condições foram, no entender das docentes, uma mais valia para o desenvolvimento do programa. Sentiram que o apoio mútuo estava facilitado com a existência de tempos para trabalharem e, por outro lado, o apoio

externo aparecia garantido num sistema de acompanhamento e de disponibilização de materiais.

Por fim, consideraram que esta adesão foi uma vantagem para todo o grupo disciplinar. Embora não haja reflexo do trabalho por elas desenvolvido, dentro do grupo, é de esperar que a experiência pela qual passaram, contribua para o desenvolvimento do trabalho dos colegas. Em anos lectivos posteriores poderão, continua a fazer parte do grupo de docentes com o NPMEB e transmitir aos colegas as aprendizagens adquiridas, rentabilizando o trabalho desenvolvido.

No que respeita ainda à gestão do NPMEB, podemos identificar quatro dificuldades sentidas pelas docentes. Uma está relacionada com a adaptação das práticas de ensino à metodologia sugerida pelo programa. Outra está relacionada com a reacção dos alunos a essa metodologia. Outra com os materiais de apoio ao NPMEB e uma quarta, com a carga lectiva da disciplina.

Ana foi a docente que manifestou ter sentido mais dificuldade em adaptar a sua prática lectiva à metodologia de trabalho definida. Essa dificuldade não se manifestou tanto na planificação das aulas e na escolha das tarefas, para integrarem a planificação, mas antes na gestão da aula. Primeiro, no que respeita à gestão das várias partes da aula, na decisão quanto ao tempo dispendido em cada parte, principalmente a respeitante ao trabalho autónomo dos alunos.

Em segundo lugar, Ana revelou dificuldades em desempenhar o papel de professor orientador, ou seja, de controlar as suas intervenções no decorrer do processo de exploração das tarefas, por parte dos alunos. O hábito que vem de trás, de controlar todos os momentos da aula, influenciou a sua forma de estar. O processo de adaptação e de controlo das intervenções foi mais complicado, para esta docente, do que suponha inicialmente. Apesar desta dificuldade inicial, Ana conseguiu adaptar-se e demonstrou agrado pela prática de ensino do modelo de ensino exploratório. Neste tipo de ensino, segundo Ponte (2005, p. 13), “o professor não procura explicar tudo, mas deixa uma parte importante do trabalho de descoberta e de construção do conhecimento para os alunos realizarem. A ênfase desloca-se da actividade “ensino” para a actividade mais complexa “ensino-aprendizagem””.

Maria não demonstrou esse desconforto. Considera-se uma pessoa com facilidade em se adaptar, factor que terá sido importante para aderir facilmente à metodologia definida, embora reconheça que o modelo que mais lhe agrada é o modelo de ensino directo. Segundo Ponte (2005), este modelo de ensino caracteriza-se por ter subjacente a

ideia da transmissão do conhecimento, que se encontra "sistematizado no programa, no manual escolar e noutros materiais. O professor procura garantir que o aluno aprende este conhecimento e avalia de que modo o adquiriu" (p. 13). Normalmente este método de ensino enquadra-se numa aula composta por duas partes distintas, a parte teórica, explorada pelo professor, e a parte prática, da responsabilidade dos alunos. Este é, segundo Ponte & Serrazina (2009), o modelo de aula considerado usual nas nossas salas, mas que pode ser alterado para benefício das aprendizagens dos alunos.

Apesar de demonstrar esta preferência, Maria esforçou-se e adaptou-se ao modelo de ensino-aprendizagem exploratório. O professor apresenta a tarefa, os alunos desenvolvem o seu trabalho na tarefa, apresentam esse trabalho originando discussão e argumentação e finalmente, alunos e professor sintetizam as ideias aprendidas na aula (Ponte & Serrazina, 2009). Tal como refere Ponte (2005) para se alcançar aprendizagens significativas não basta um professor seleccionar boas tarefas, o modo como as propõe e como conduz a sua realização é tão ou mais importante do que a sua selecção.

Se o controlo das intervenções não foi difícil de gerir para Maria, o mesmo não se pode dizer em relação à gestão dos vários momentos da aula. Neste ponto Maria e Ana sentiram o mesmo tipo de dificuldades. Gerir o tempo de realização de uma tarefa foi um acto que necessitou de alguma aprendizagem. Verificou-se que muitas tarefas não eram realizadas no tempo definido na planificação. Esta situação de desfaseamento entre o tempo previsto e o efectivamente usado foi mais notório na parte da aula destinada à exploração da tarefa pelos alunos. Um dos ajustamentos introduzidos para contrariar este constrangimento foi o recurso às assessorias para o desenvolvimento de tarefas que exigem mais do professor. As docentes aproveitaram o facto de terem uma das aulas semanais em assessoria para proporem as tarefas que necessitavam de manipulação de materiais, principalmente materiais que os alunos não estavam habituados a utilizar. Além das assessorias que estavam oficialmente definidas nos horários estenderam este método a outras aulas em que fosse possível conciliar os seus horários.

Outros ajustamentos foram efectuados pelas docentes com o intuito de rentabilizar o tempo de aula.: o recurso à projecção dos materiais, mais concretamente das tarefas; encaminhamento de exercícios de consolidação para trabalho de casa e guiões de utilização dos recursos tecnológicos.

Através da reflexão sobre as aulas e após alguns ajustamentos das suas intervenções e da gestão do tempo de aula, verificou-se que as docentes ultrapassaram estas dificuldades.

A reacção dos alunos ao ensino exploratório foi uma outra dificuldade que as professoras tiveram de enfrentar. Inicialmente, os alunos não estavam habituados a ter um papel tão activo na sala de aula. Também não era comum trabalharem todas as aulas de Matemática em grupo ou em pares, e revelavam pouco autonomia e pouco empenho nesse tipo de trabalho, embora não o reconhecessem. Para eles não havia nenhum constrangimento no que respeita ao trabalho de grupo. Estas mudanças, nos métodos de trabalho, foram estranhas para eles, agravadas com o facto de não terem manual escolar adoptado.

Distraíam-se com muita facilidade, não se concentrando nos objectivos das tarefas que lhes eram propostas. Não demonstravam capacidade de organização do trabalho. Não conseguiam interagir com o grupo. Não tinham poder de argumentação que permitisse uma discussão em grande grupo e que contribuísse para a elaboração de sínteses gratificantes. Foram necessárias várias tentativas para que os alunos entendessem o modelo de aula e o papel que desempenhavam nesse modelo. As docentes tiveram de orientar e intervir com frequência no trabalho por eles desenvolvido, principalmente nas primeiras semanas de aulas.

Outro factor que agravou esta dificuldade está relacionado com aspectos disciplinares. Principalmente no caso de Maria foi notório o peso que este teve sobre o trabalho desenvolvido com a turma. A heterogeneidade da turma provocava uma grande apreensão na professora. Por um lado, tinha um grupo de alunos que considerava terem boa capacidade de trabalho, por outro, um grupo que não deixava os primeiros desenvolverem essa capacidade. Ana também tinha problemas disciplinares numa das turmas, mas tratando-se de uma turma mais homogénea conseguiu gerir melhor a situação.

A metodologia de trabalho em grupo e em pares contribuiu para que os problemas de indisciplina tivessem mais impacto. O facto dos alunos terem um contacto muito próximo e de lhes ser dado mais protagonismo, foi potenciador de comportamentos menos adequados. Isto só revela a falta de hábito, destes alunos, em relação ao trabalho em grupo. Também o facto de recorrerem a materiais diversificados nas aulas contribuiu para alguma agitação por parte dos alunos. O entusiasmo, só por si, potencia a desconcentração e a agitação.

A alternância em trabalho em pequenos grupos e trabalho de pares e ajustamentos dos grupos de trabalho foram determinantes para as docentes encontrarem a distribuição mais indicada. Uma gestão do ritmo da aula mais segura e eficaz, maior controlo dos

grupos de trabalho, maior controlo da disciplina e adaptação dos alunos ao trabalho imprimido pelas docentes, foram fundamentais para a alteração das atitudes dos alunos em sala de aula. A partir do momento em que progressivamente se foram apropriando da dinâmica de trabalho, e que perceberam como daí tirar partido, os alunos começaram a mostrar progressos, tanto na autonomia e empenho demonstrados, como nas aprendizagens realizadas.

Ana foi a docente que mais sentiu esta evolução por parte dos alunos. Uma das suas turmas atingiu um estado de autonomia bastante considerável e revelou muitos progressos em determinadas capacidades, destacando-se a resolução de problemas e o raciocínio matemático.

Uma terceira dificuldade detectada esteve relacionada com os materiais de apoio ao desenvolvimento do NPMEB. Na primeira fase de generalização do NPMEB não existia manual escolar e a escola decidiu não adoptar o manual do programa antigo. As docentes consideraram correcta esta decisão, pois, na sua perspectiva, os benefícios da adopção não superavam os constrangimentos. A DGIDC tinha-se comprometido a publicar, via Internet, um conjunto de materiais de apoio (materiais produzidos e utilizados pelos professores experimentadores). Contudo, tal publicação veio a acontecer com algum atraso. Esse facto gerou alguma inquietação nas professoras. Não se sentiam seguras sem terem referências concretas. Este foi um dos motivos que as levou a iniciarem o percurso temático pelo tópico “Números Inteiros”, o tópico mais idêntico ao do antigo programa. A partir da publicação dos materiais por parte da DGIDC, as docentes passaram a recorrer a esse material com bastante frequência, tendo considerado que se tratava de material muito útil.

O caso da não existência de manual escolar revelou-se também um constrangimento para as professoras (mais para Ana do que para Maria), para os alunos e para os Encarregados de Educação. Inicialmente os alunos estranharam, mas não se manifestaram muito. Foram os Encarregados de Educação que se mostraram mais preocupados (embora poucos se tenham manifestado). Os alunos começaram a revelar alguma dificuldade na gestão do caderno diário e do arquivo de fichas. Revelaram também não conseguir articular as tarefas com as sínteses, principalmente quando tinham de efectuar a selecção de material com vista à preparação dos momentos de avaliação sumativa. Perante estes constrangimentos as docentes reformularam e complementaram os modelos de fichas disponibilizadas aos alunos.

As tarefas de exploração dos tópicos passaram a ter, sempre que se justificava, secções com “recorda” e englobavam espaços para registos de conclusões. As fichas de reforço, fornecidas após a exploração dos tópicos ou dos subtópicos, continham exercícios de consolidação que foram reforçados em número e em grau de dificuldade. Como forma de complementar estes dois tipos de fichas, e de dar resposta às preocupações dos Encarregados de Educação, passaram a ser elaboradas fichas de apoio ao estudo, com resumos teóricos dos tópicos, e fichas de trabalho global, com uma selecção extra de tarefas com vista a consolidar, reforçar ou aprofundar as aprendizagens já trabalhadas. Esta estratégia revelou-se importante pois orientou os alunos e tranquilizou os Encarregados de Educação.

Ainda em relação à inexistência de manual escolar, as docentes tiveram opinião divergente. Para Maria, embora reconheça que exige mais trabalho por parte do professor, considera a ausência de manual escolar como uma experiência muito positiva. Teve oportunidade de ser ela a seleccionar a tarefa a recorrer em cada caso. Para Ana, a experiência não foi tão gratificante. Obriga a uma sobrecarga de trabalho, torna menos prática a planificação, pois obriga a uma preparação de aula muito mais cuidada, e para os alunos é mais confusa a gestão do estudo.

No entanto, há um aspecto que Ana salienta como importante. O facto de não haver manual escolar proporciona um contacto muito estreito com o programa oficial. A planificação é efectuada e gerida com base na interpretação que o docente faz do programa. Neste caso é mais estreita a semelhança entre o currículo prescrito e aquele que é posto em acção na sala de aula tendo em vista as necessidades dos alunos. Deste modo, posso assim afirmar que a ausência de manual escolar possibilitou um entendimento, por parte das professoras, de currículo como um processo em construção, baseado em diversos factores ligados à escola, ao professor e aos alunos (Santos & Canavarro, 2001).

Tal entendimento reforça ainda o papel do professor na gestão curricular adaptada às necessidades dos alunos (Ponte & Serrazina, 2004). As propostas apresentadas aos alunos surgiram de uma interpretação conjunta das docentes, tendo em vista os seus destinatários. As opções metodológicas foram tomadas, tendo sempre em conta, os elementos das três turmas e as necessidades que iam revelando. Esta reflexão sobre as propostas a apresentar e sobre as reacções que os alunos demonstram encorajam, segundo Serrazina (1999), o processo de mudança da prática lectiva, com o objectivo de responder às necessidades dos alunos actuais.

Por último, a carga lectiva da disciplina de Matemática foi outra dificuldade que detectámos nas vozes das professoras envolvidas. Os 180 minutos destinados à disciplina de Matemática pelo currículo oficial são, no seu entender, insuficientes. A metodologia de trabalho que o programa preconiza e os tópicos de transição (para os alunos que não foram abrangidos pelo NPMEB nos ciclos anteriores) tornam muito difícil a execução que se pretende.

No caso de Maria e Ana, a escola tinha já atribuído mais 45 minutos à disciplina de Matemática (medida do PM I e do PM II), o que permitiu que a planificação definida fosse cumprida. No entanto, o grau de aprofundamento dos tópicos ficou aquém do desejado pelas docentes. Segundo as professoras, faltou tempo para o amadurecimento dos conteúdos e para o aprofundamento de capacidades específicas. As docentes acreditam que poderiam ter obtido melhor desempenho dos alunos, em termos de aprendizagens, se tivessem tido mais tempo lectivo disponível.

O exposto nesta secção do capítulo 6, permite-nos responder, de forma sintética, ao primeiro grupo de questões de investigação.

Grupo I, questões relacionadas com o NPMEB:

1. Que vantagens identificam, os professores de Matemática, por se encontrarem a aplicar o novo programa?

A vantagem salientada, pela sua importância, está relacionada com as aprendizagens adquiridas pelas docentes com o trabalho desenvolvido na gestão do NPMEB. Estas aprendizagens são apontadas por Maria e por Ana como promotoras de desenvolvimento pessoal e profissional. O recurso a estratégias de promoção do sucesso escolar implementadas com o PM II, foi também considerada uma mais valia, em duas frentes: no trabalho desenvolvido entre as docentes e no trabalho desenvolvido junto dos alunos. As condições oferecidas às escolas, na candidatura à primeira fase de generalização do NPMEB, permitiram o acesso a uma situação facilitadora do desenvolvimento do trabalho conjunto, o que foi determinante para que as docentes desenvolvessem trabalho colaborativo. Todo o trabalho desenvolvido nesta fase pelas docentes poderá servir de farol ao restante grupo disciplinar, estes terão à sua disposição recomendações importantes para rentabilizarem o trabalho a desenvolver.

2. Com que dificuldades e constrangimentos se deparam? Em particular que resposta dão à inexistência de manual escolar?

Foram detectadas dificuldades de quatro tipos: adaptação das práticas de ensino à nova metodologia de trabalho; reacção dos alunos a essa metodologia; materiais de apoio ao NPMEB e carga lectiva da disciplina de Matemática.

Para as duas docentes a gestão do tempo dedicado às várias partes das aulas não foi fácil. A maior dificuldade registou-se na gestão da exploração das tarefas por parte dos alunos. Destaca-se também a dificuldade em interiorizar o papel de professor orientador e promotor da autonomia. Neste caso este aspecto reflectiu-se mais numa das docentes. Relativamente à reacção dos alunos à metodologia desenvolvida em sala de aula, destaca-se a difícil adaptação destes aos métodos de trabalho, no que respeita à organização e no que respeita ao desempenho na realização das tarefas. As dificuldades relacionadas com o material de apoio ao NPMEB foram de dois níveis diferentes: o material disponibilizado pela DGIDC e a inexistência de manual escolar. No primeiro caso, existiu algum atraso na disponibilização, por parte da DGIDC, do material das turmas piloto. Esse facto condicionou as opções referentes ao percurso temático a seguir. No caso da inexistência de manual, o problema revelou-se a meio do primeiro período e esteve relacionado com a dificuldade organizativa dos alunos. Para Maria foi mais fácil trabalhar sem manual escolar do que para Ana. Esta identificou mais constrangimentos: sobrecarga de trabalho do professor, planificação mais cuidada e mais confusão para os alunos. A resposta dada, pelas docentes, para minimizar os efeitos da inexistência de manual escolar, centrou-se na elaboração de mais fichas com objectivos diferentes. Completaram as que já tinham entrado na rotina com mais valências e elaboraram mais dois tipos de fichas: fichas de apoio ao estudo, com resumos teóricos dos tópicos e fichas de trabalho global, com reforço de tarefas. Estes dois tipos de fichas foram pensados especificamente para dar resposta à inexistência de manual escolar. O número de horas lectivas da disciplina de Matemática foi outra dificuldade registada. Apesar de terem um acréscimo de 45 minutos por semana, as docentes sentiram falta de tempo lectivo para aprofundar conhecimentos e trabalhar competências que levassem a aprendizagens mais significativas.

O trabalho colaborativo

A escola onde se realizou este estudo caracteriza-se por apresentar uma oferta educativa muito alargada, principalmente no que respeita a cursos de Educação e Formação e a Cursos Profissionais. A cultura de escola apresenta alguns sinais de *balcanização* (Hargreaves, 1998) associada à organização por grupos disciplinares. No entanto não se verifica a divisão de docentes do 3.º ciclo e do ensino secundário. Por ser uma escola com grande diversidade de cursos, mas com poucas turmas de cada nível, os docentes têm de leccionar todos os níveis de ensino.

No grupo disciplinar de Matemática encontramos sinais de trabalho interdisciplinar no âmbito dos Projectos Curriculares de Turma. Mas também observamos a participação de muitos dos seus elementos em projectos de escola multidisciplinares, principalmente projectos ligados às tecnologias. Este grupo tem por hábito que os seus elementos trabalhem em qualquer nível de ensino, fomentando a cultura de continuidade pedagógica das turmas, do 7.º até ao 12.º ano de escolaridade.

Há vários anos que este grupo disciplinar desenvolveu o hábito de trabalharem em conjunto. Todos os assuntos são discutidos e as decisões são sempre ponderadas em reunião de grupo disciplinar. Além das reuniões de disciplina, onde são tomadas decisões de âmbito mais geral, fazem-se também reuniões sectoriais por anos de escolaridade. O trabalho conjunto que é realizado tem maior expressão nestes subgrupos. Todo o trabalho de planificação, a longo e médio prazo, é realizado em conjunto, assim como a produção dos instrumentos de avaliação.

Com hábitos já criados, foi com alguma naturalidade que as docentes tomaram a decisão de trabalhar em conjunto. Como refere Santos (2000), o grupo disciplinar assume um papel relevante no desenvolvimento do trabalho colaborativo, os actores podem conversar sobre a mesma realidade e apoiarem-se mutuamente.

As docentes que integram este estudo revelaram o seu gosto pelo trabalho colaborativo. É a primeira vez que trabalham em conjunto, porque Ana só passou a fazer parte do quadro da escola no ano lectivo 2009/2010. No entanto ambas já tinham, em diversas situações, realizado trabalho colaborativo com outras colegas sendo esta a forma de trabalho que mais lhes agrada.

No caso de Maria como já se encontra a leccionar nesta escola há vários anos, deixou-se contagiar pelos hábitos de trabalho desenvolvidos pelo grupo disciplinar ao longo dos últimos anos lectivos. Como foi um grupo muito estável durante vários anos,

fomentou as relações profissionais entre os seus membros, sendo a própria a reconhecer que isso teve muita influência na sua forma de estar e de ser na escola. Ana, pelo contrário, tem um percurso que a levou a leccionar em muitas escolas diferentes, no entanto esse facto não a impediu de se envolver, e mesmo promover, o trabalho entre pares de carácter colaborativo.

Estas experiencias anteriores impulsionaram a opção de trabalharem juntas no ano lectivo 2009/2010, na primeira fase de generalização do NPMEB. Embora a proposta de trabalho conjunto partisse da coordenadora do NPMEB, Maria, a professora Ana aceitou de imediato. Desde o início do ano lectivo estas professoras começaram a trabalhar em conjunto. Podemos considerar que estas docentes se enquadram na perspectiva de Day (2001), em que as histórias pessoais e profissionais das professoras, e as circunstâncias do momento, condicionaram as necessidades particulares. Para este autor, os professores necessitam de garantir e melhorar o seu contributo profissional através de uma aprendizagem ao longo da vida, contribuindo para acompanhar a mudança, renovar conhecimentos e perspectivas sobre o ensino.

A escola em questão fez um esforço para proporcionar, aos docentes envolvidos, todas as condições indicadas no edital de candidatura ao projecto: os coordenadores do 3.º ciclo leccionarem pelo menos uma turma de Matemática desse ciclo; proporcionar momentos comuns à Equipa de Coordenação para o desempenho das suas funções; atribuir aos coordenadores três tempos lectivos semanais (3x45 minutos); possibilitar à Equipa de Coordenação a terça-feira à tarde sem actividades escolares de modo a ser possível a existência de reuniões de acompanhamento; proporcionar um bloco de noventa minutos comum a todos os professores envolvidos no novo programa para planificação e trabalho em conjunto; garantir a participação dos professores envolvidos em acções de formação no âmbito do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico. Este facto proporcionou a marcação de tempos comuns no horário das docentes para trabalho em equipa. As estratégias definidas no edital do NPMEB e as definidas no projecto PM II, foram facilitadoras da gestão do trabalho conjunto que as docentes desenvolveram. A decisão de o fazerem, embora não dependesse apenas dessas condições, foi facilitada por elas. O facto de terem horas comuns, marcadas no horário e destinadas ao desenvolvimento do trabalho colaborativo levou as professoras a rentabilizá-las ao máximo.

As reuniões de trabalho começaram por se realizar duas vezes por semana, dois blocos de 90 minutos, no entanto esse tempo revelou-se insuficiente. No decorrer do ano

lectivo houve necessidade de reunirem mais do que o tempo indicado oficialmente. Essas horas de trabalho saíram do crédito de trabalho individual que todos os docentes têm, perfazendo na totalidade mais horas do que as 35 horas semanais do horário do docente. Um dos aspectos que contribuiu para o alargamento do número de horas de trabalho foi a opção de planificarem todas as aulas em conjunto e de elaborarem todo o material necessário, também em conjunto. Além disso, cedo optaram por elaborar e classificar, também em conjunto, todos os instrumentos de avaliação. Esta opção foi justificada com a necessidade de proporcionar às três turmas as mesmas oportunidades, em termos de avaliação.

As sessões presenciais decorreram na escola, maioritariamente numa sala de trabalho que a escola disponibiliza para os docentes. Quando o tempo dedicado às sessões de trabalho ainda se revelava insuficiente para as tarefas que eram necessárias realizar, as docentes recorriam a trabalho conjunto não presencial. Com recurso à tecnologia, cada uma trabalhava em sua casa, mas em contacto virtual. Como efectuavam planificações do trabalho a desenvolver nas sessões de trabalho, controlavam o que era necessário trazer feito de casa ou, pelo menos, pensado.

Os recursos utilizados nas sessões de trabalho centravam-se nas brochuras e cadeias de tarefas disponibilizadas pela DGIDC, livros técnicos, revistas e manuais escolares. O computador com ligação à Internet esteve sempre presente como instrumento de trabalho. As sessões não tinham sempre a mesma organização, dependendo do que era necessário produzir. A produção de materiais, a planificação de aulas ou o seu reajuste, mas também a consulta de materiais, a leitura e interpretação do programa e as pesquisas na Internet, fizeram parte das tarefas realizadas nas sessões de trabalho.

O PM II proporcionou aulas de assessoria em todas as turmas do ensino básico, mas estas professoras tiveram a particularidade de fazerem assessoria uma à outra. Esse facto contribuiu para que o trabalho realizado em conjunto tivesse grande reflexo dentro da sala de aula. Não só foi preparado em conjunto como foi implementado em conjunto. É certo que não foram em assessoria todas as aulas semanais, mas ao haver uma aula por semana em assessoria condicionou o trabalho das restantes aulas. Esse trabalho tinha continuidade nas aulas seguintes ao mesmo tempo que era objecto de reflexão por parte das docentes.

A escola ao proporcionar condições para o desenvolvimento deste trabalho favoreceu a *colegialidade*, no entanto podemos encontrar alguns sinais que poderiam ter conduzido a uma *colegialidade artificial*, ou seja uma imposição de *colegialidade*

(Hargreaves, 1998). Numa relação deste tipo, a colaboração existente entre os docentes não é espontânea, voluntária, imprevisível e alargada no tempo. Dadas as características do trabalho desenvolvido, podemos afirmar que este não se enquadra na cultura de *colegialidade artificial*. A DGIDC ao definir no edital de candidatura condições a proporcionar aos docentes, e a escola ao proporcioná-las, potenciaram o desenvolvimento de uma cultura de *colaboração* ou *colegialidade*. No entanto, ao serem definidas superiormente essas condições, poderiam ter determinado uma *colegialidade artificial*, em que os envolvidos se sentem obrigados a colaborar não tirando daí benefícios significativos para o seu desenvolvimento (Hargreaves, 1998). Neste caso as docentes encararam a colaboração como benéfico para ambas. Reconheceram que haveria vantagem em se apoiarem mutuamente. Foram receptivas ao desenvolvimento do trabalho conjunto não o encarando como algo imposto mas considerando-o produtivo e útil.

Estas docentes referem-se ao trabalho por elas desenvolvido de várias formas: trabalho em conjunto, de equipa, cooperativo, colaborativo... O que é, de acordo com Day (2001), muito normal, pois a literatura apresenta muitas vezes designações diferentes para o termo “colaboração”. *Colaboração* ou *colegialidade* não ficam definidas pela designação mas sim pelas características que apresentam. No trabalho realizado por Maria e Ana podemos identificar as seguintes características:

Intencional: surge da vontade expressa de ambas. Já o realizaram em outros anos lectivos e consideraram necessário fazê-lo nesta situação.

Voluntário: A necessidade foi reconhecida por ambas, tendo havido inteira disponibilidade para o desenvolver.

Orientado para o desenvolvimento: foram as próprias a definir tarefas e finalidades do trabalho a desenvolver, definiram também os objectivos a alcançar.

Desenvolvido de acordo com a vida profissional do docente: embora estivessem definidos encontros formais, impostos superiormente, também existiram muitos encontros informais.

Partilhado: partiu da mesma necessidade, a gestão de um programa novo.

Prolongado no tempo: desenvolveu-se ao longo de todo o ano lectivo sem alterações significativas.

Podemos, perante estas características, afirmar que o trabalho conjunto estudado no grupo composto por Maria e Ana, se enquadra numa cultura de *colaboração* e de *colegialidade* (Hargreaves, 1998).

Segundo Little (1990, in Santos, 2000) existem quatro tipos de colaboração: relato de histórias, ajuda e assistência, partilha e trabalho conjunto. Neste caso concreto estamos perante uma colaboração em trabalho conjunto. Existe uma responsabilidade partilhada, uma concepção colectiva de autonomia, uma definição conjunta de prioridades e objectivos comuns que orientam as escolhas individuais.

O facto das docentes partilharem, não só o trabalho conjunto, mas também a sala de aula, proporcionou situações de reflexão e partilha onde o insucesso e a incerteza são discutidos. Para Fullen & Hargeaves (2001), os professores não têm necessidade de proteger a sua imagem e a ajuda, a confiança, o apoio e a abertura ocupam um lugar importante nas relações que mantêm. Maria e Ana procuram discutir opiniões e pontos de vista, não se limitando a aceitar para não contrariar. No entanto, tiveram a preocupação de chegar a consensos de modo a não desprezar completamente nenhuma das posições.

Como já foi referido, a reflexão surgiu com naturalidade. A gestão da planificação obrigou a reflexão sobre a prática lectiva e à análise de problemas que surgiram ao longo da gestão do NPMEB. Segundo Ponte & Boavida (2002) e Serrazina (1999), o trabalho colaborativo é fundamental para lidar com problemas que podem ser difíceis de gerir individualmente. Ao reflectirem, os professores desenvolvem formas de compreender os problemas da prática encorajando-os a novas experiências. Esta atitude foi assumida pelas docentes quando, em conjunto, combateram focos de indisciplina e dificuldades na orgânica de trabalho dos alunos. Em conjunto procuraram alternativas nunca desistindo dos objectivos inicialmente definidos. Por vezes, foi necessário reformular planos, reformular materiais, voltar a trás nos tópicos matemáticos, mas sempre concentradas em desenvolver a autonomia e proporcionar aprendizagens mais significativas para os alunos. Esta forma de trabalhar vai na linha de Dewey (1933, in Oliveira & Serrazina, 2002), que caracteriza a prática reflexiva como um acto que implica abertura de espírito, que permite debater possíveis alternativas e admitir existência de erros. Implica também responsabilidade para efectuar uma análise das consequências de determinada acção e empenhamento para as colocar em prática.

Assim, o desenvolvimento profissional, factor muito valorizado pelas docentes, torna-se mais efectivo. Além do desenvolvimento profissional, as docentes realçam também a qualidade dos produtos desenvolvidos, considerando que a garantia de alcançarem os objectivos é maior. Deste modo, as vantagens não são apenas para as docentes, mas são sobretudo para os alunos que delas dependem.

No estudo realizado, evidenciou-se uma reflexão muito centrada na acção e sobre a acção (Schön, 1991). Na acção, porque tudo foi muito discutido antes da aula, ou seja na tomada de decisões que afectam o ensino. Também durante a aula havia reflexão, principalmente quando houve necessidade de reestruturação de planos em função das reacções dos alunos. Identificámos também a reflexão sobre a acção desenvolvida após a prática, quando as estratégias e as respectivas consequências foram analisada para dar lugar a reorganização e reformulação da prática lectiva, com vista a planear o ensino futuro.

Não encontramos, neste caso, reflexão sobre a reflexão na acção, que segundo Day (2001), requer um olhar retrospectivo para a acção, reflectir sobre a reflexão que foi realizada na acção. A situação aqui apresentada é referida por Fullan & Hargreaves (2001), como a mais corrente entre os professores. Normalmente existe reflexão na e sobre a prática, mas as reflexões que conduzem a uma compreensão mais abrangente sobre a relação entre os propósitos e a prática de ensino, não se verificam com frequência.

Salienta-se, no entanto, que Maria e Ana praticaram uma reflexão que conduz ao desenvolvimento profissional, segundo Fullan & Hargreaves (2001), pois o facto de estarem presentes na aula uma da outra, permitiu um olhar diferente sobre a prática. Houve o envolvimento de outro profissional que ajuda a detectar erros e a contornar incertezas. Os dados recolhidos, nesta situação, contribuíram para uma reflexão mais profunda e promotora de mudança.

Embora o trabalho colaborativo desenvolvido por Maria e Ana fosse muito positivo, segundo as intervenientes, não deixou de apresentar algumas dificuldades que tiveram de ser geridas com bom senso. A dificuldade que foi mais salientada foi o tempo dispendido pelas docentes, o tempo que passaram na escola. Também a gestão de conflitos para atingirem consensos, embora não muito marcante requereu algum gasto de energias. Neste caso, a afinidade entre as docentes foi promotora de um bom ambiente de trabalho, não colocando, deste modo, em causa o desenvolvimento de trabalho colaborativo. Boavida & Ponte (2002), apontam o rigor no cumprimento das tarefas e a adaptação a formas de estar e de pensar diferentes, como um dos entraves ao desenvolvimento do trabalho colaborativo. No caso concreto, houve preocupação, por parte das docentes, em serem rigorosas no cumprimento dos prazos estabelecidos quando houve lugar a distribuição de tarefas individuais.

O trabalho realizado individualmente por estas docentes, foi canalizado para a realização de tarefas relacionadas com a produção digital dos documentos para a sala de aula. Isto é, quando levavam trabalho para realizar em casa, procuravam que fosse a transcrição dos materiais definidos nas reuniões. No entanto, também se verificaram situações em que as docentes delineavam estratégias e materiais para apresentarem nas sessões de trabalho. Para Santos (2000), a valorização extrema da *colegialidade*, em detrimento do individualismo, corre o risco de não permitir o alcance dos objectivos definidos. Contudo, estas docentes geriram muito bem o trabalho efectuado. Conseguiram desenvolver estratégias de trabalho com significado para ambas, contribuindo para enriquecer o trabalho realizado com as turmas.

O facto do trabalho colaborativo ter-se prolongado ao longo do ano lectivo e das docentes terem demonstrado intenção de lhe dar continuidade no ano seguinte é um indicador de que o trabalho por elas desenvolvido poderá tornar-se parte da cultura da escola. No entanto, Santos (2000) reforça que, para que tal aconteça, é necessário que existam condições nas escolas. Não podem ser apenas as docentes a desenvolver essas condições, mas também não pode haver imposição superior, pois haveria o risco de ser desenvolvida uma *colegialidade artificial*. Deve sim existir um processo de mutua responsabilidade promotora do desenvolvimento do trabalho colaborativo.

Não posso deixar de assinalar que, dada a complexidade e a exigência inerentes ao trabalho colaborativo, as docentes foram conduzidas a uma situação com características de *balcanização*. Segundo Hargreaves (1998), é uma cultura que causa separação de grupos isolados. Há lealdade, entrega e empenho no grupo a que se pertence, mas essa condição não se estende a toda a escola. No caso estudado o envolvimento no trabalho colaborativo na gestão do NPMEB promoveu um afastamento em relação ao restante grupo disciplinar. Maria leccionava outro nível de ensino (8º. ano) e sacrificou muitas vezes o trabalho conjunto com a outra colega que com ela trabalhava, em função da necessidade de desenvolver o trabalho conjunto no 7º. ano de escolaridade. A própria docente reconhece não ter sido uma situação desejável, mas ter acontecido por contingência do envolvimento no trabalho com Ana. No caso de Ana, também não existiu trabalho colaborativo com outras colegas do grupo. No entanto, Ana leccionava, para além do 7º. ano, turmas de CEF, onde a gestão curricular é realizada de forma diferente.

Com o exposto nesta secção, podemos responder ao segundo grupo de questões de investigação.

Grupo II, questões relacionadas com o trabalho colaborativo:

3. Como organizam os professores de Matemática o seu trabalho?

As docentes envolvidas neste estudo tinham marcado no seu horário semanal dois blocos de 90 minutos para trabalho colaborativo. Nestas horas organizaram sessões de trabalho conjunto que decorreram nas instalações da escola. Nestas sessões estiveram presentes vários materiais de apoio ao trabalho de gestão do NPMEB. Existiu sempre computador (pessoal) com ligação à Internet, livros técnicos, revistas, manuais escolares, brochuras e cadeias de tarefas publicadas pela DGIDC. Nunca faltou o documento impresso do NPMEB, sendo esse o principal objecto de trabalho. As sessões de trabalho foram planificadas em função das necessidades que iam surgindo. Havendo por isso diversidade de assuntos tratados nas reuniões. O trabalho de transcrição e dactilografia de materiais foi canalizado para trabalho individual, embora surgisse, por vezes, nas sessões de trabalho.

4. Que estratégias desenvolvem para rentabilizar o seu trabalho?

Todas as sessões de trabalho foram rentabilizadas ao máximo, em cada sessão foi efectuada uma planificação do trabalho a desenvolver nas sessões seguintes. As reuniões para trabalho colaborativo marcadas oficialmente revelaram-se insuficientes pelo que teve de haver recurso a mais horas de trabalho conjunto. Essas horas saíram do tempo de trabalho individual. Sempre que necessário recorreram a sessões de trabalho não presencial com recurso às tecnologias, principalmente quando as questões não exigiam reflexão e tomada de decisão conjunta. Nas sessões de trabalho as docentes discutiram e ponderaram todas as decisões a tomar no que respeita à planificação da aula; analisaram as consequências das estratégias definidas, com vista a reformular ou desenvolver planificações; construíram diverso material para a sala de aula; construíram instrumentos de avaliação e procederam à correcção e classificação dos mesmos. Fizeram questão de serem rigorosas com o cumprimento dos prazos estabelecidos, principalmente quando foram distribuídas tarefas individuais.

5. Que condições específicas, a nível de escola, são criadas? De que modo facilitam ou não o trabalho entre os professores?

Ao emitir o edital de candidatura ao NPMEB a DGIDC definiu algumas condições de apoio a essa implementação: tempos de redução para o coordenador; tempos comuns para trabalho conjunto dos professores envolvidos; materiais de apoio e acompanhamento científico/pedagógico. A escola onde se desenvolveu este estudo facilitou a implementação destas condições definidas no edital. Tratou-se de uma atitude fundamental para desenvolver o trabalho colaborativo da forma como as docentes o planearam. Também as medidas afectas ao PM II mas que já transitavam do PM I foram fundamentais na ajuda ao desenvolvimento do projecto de adesão à primeira fase de implementação do NPMEB: destacam-se as aulas em assessoria que foram uma mais valia na implementação de metodologias de trabalho centradas no aluno e permitiram uma reflexão mais profunda sobre a prática lectiva, levando ao desenvolvimento profissional das docentes; o recurso à oferta de escola, que corresponde a um acréscimo de 45 minutos extra para a disciplina de Matemática, foi fundamental para o cumprimento da planificação definida para o 7º. ano de escolaridade. Sem esse recurso teria sido impossível trabalhar todos os tópicos da planificação.

6. Como se caracteriza o trabalho desenvolvido pelos professores de Matemática?

O trabalho desenvolvido por Maria e por Ana apresenta-se como: intencional, voluntário, orientado para o desenvolvimento, desenvolvido de acordo com a vida profissional das docentes, partilhado e prolongado no tempo. Por revelar todas estas características, encaramos o trabalho desenvolvido pelas docentes numa cultura de *colaboração* ou *colegialidade*, na perspectiva de Hargreaves (1998). A reflexão partilhada pelas docentes assumiu-se como centrada na acção e sobre a acção, contribuindo para planear o ensino futuro e beneficiando da presença em sala de aula partilhada. Detectámos alguns sinais de *balcanização* no tipo de colaboração desenvolvida. Embora o subgrupo composto por Maria e Ana tivesse uma condição diferente dos restantes subgrupos do grupo disciplinar, seria de esperar que a colaboração desenvolvida por elas tivesse algum contágio no restante grupo. Isso não

aconteceu, não houve alteração no tipo de colaboração desenvolvida entre os restantes elementos do grupo.

Considerações finais

Termino esta apresentação das conclusões com uma reflexão de cunho pessoal, seguida de algumas sugestões para futuras investigações.

Reflexão pessoal

Este trabalho tratou-se da minha primeira experiência como investigadora por isso mesmo encontrei muito caminho para desbravar. Não foi fácil gerir o papel de investigadora com o meu papel principal, o de professora de Matemática. Foi bastante difícil. Esta dificuldade foi sentida a dois níveis.

Em primeiro lugar, o facto de ser professora da disciplina que esteve no centro desta investigação, condicionou a minha isenção em relação ao trabalho desenvolvido. Não era possível ignorar as decisões tomadas pelas docentes a nível científico e pedagógico. No entanto procurei não manifestar a minha opinião, procurei manter-me como observadora e não condicionar o trabalho das minhas colegas. O facto de ser professora acompanhante do PM II e do NPMEB também contribuiu para esta situação. Inicialmente todos os intervenientes, eu, Maria e Ana, sentíamos algum condicionalismo no papel que desempenhávamos. Fomo-nos habituando e aprendendo a gerir esse sentimento. Consegui limitar a minha intervenção apenas às situações em que fui directamente solicitada.

O segundo nível de dificuldades teve a ver com aspectos logísticos. Tive alguma dificuldade em conciliar a investigação com o meu horário escolar. Eu, tinha as minhas aulas, às quais não poderia faltar para desenvolver a investigação, e as professoras envolvidas tiveram necessidade de se reunirem e de trabalharem em momentos em que eu não conseguia estar presente. Por este motivo não consegui assistir a todas as reuniões de trabalho desenvolvidas por Maria e por Ana. No entanto tentei tirar o

melhor proveito das sessões a que assisti de forma a não colocar em risco os objectivos da investigação.

O estudo realizado centrou-se no trabalho colaborativo entre as docentes. O seu objectivo era compreender a dinâmica de trabalho de professores de Matemática num contexto de gestão do Novo programa de Matemática do Ensino Básico. Fundamentalmente, o meu interesse recaía sobre como se organizavam, que dificuldades surgiam ao longo desse trabalho, como procuravam ultrapassá-las e que vantagens e desvantagens teriam em trabalhar em conjunto. Procurava, no fundo, caracterizar o tipo de trabalho desenvolvido entre as docentes. No entanto, cedo percebi que não iria ficar apenas pela análise do trabalho desenvolvido entre as docentes. A análise de como Maria e Ana efectuaram a gestão do NPMEB assumiu também um papel importante nesta investigação. Assim, este trabalho integrou duas vertentes que se complementaram e que exigiu, da minha parte, uma análise mais profunda, mas também maior disponibilidade e envolvimento na investigação.

As docentes que comigo partilharam este trabalho mostraram-se sempre receptivas e preocuparam-se em fornecer todo o material que lhes foi sendo pedido. Não apresentaram quaisquer restrições à minha presença, quer nas reuniões de trabalho, quer nas aulas que observei. Conscientes de que qualquer mudança está sujeita a dificuldades e requer tempo para amadurecer, foram o mais transparentes possível na realização de todo o trabalho.

Todo o trabalho desenvolvido em torno desta investigação constituiu para mim, e para as docentes envolvidas, uma fonte de aprendizagem, particularmente sobre a importância do trabalho colaborativo num contexto de mudança curricular. Ao longo do estudo todas nós, investigadora e participantes, aprendemos muito sobre as temáticas desenvolvidas. Embora as aprendizagens tivessem motivações diferentes, inerentes ao papel de cada uma, foram de igual modo significativas.

O desenvolvimento pessoal e profissional é inevitável neste tipo de trabalho. Esse desenvolvimento acontece não só a partir da partilha realizada entre investigadora e participantes, mas também com base em todas as etapas inerentes a um trabalho de investigação. Se aprendi muito ao participar nas sessões de trabalho das minhas colegas e ao assistir à reflexão por elas realizada, também desenvolvi muitas aprendizagens no trabalho solitário que tive de efectuar para realizar esta investigação. As diversas consultas literárias que fui obrigada a realizar e as várias conversas com a orientadora deste trabalho, foram promotoras de novas perspectivas sobre o ensino e aprendizagem

da Matemática e sobre a investigação e a reflexão individual. Profissionalmente evolui não só enquanto professora mas também enquanto colega. Por um lado, as questões relacionadas com a gestão do NPMEB contribuíram para a minha reflexão sobre o meu papel de professora e, conseqüentemente, sobre o que quero para o ensino da Matemática. Por outro lado, as questões relacionadas com o trabalho colaborativo, têm impacto na reflexão sobre o tipo de trabalho que quero desenvolver com os meus colegas, permitindo perceber de que forma está ao nosso alcance contribuir para promover um trabalho conjunto útil e produtivo. Sem dúvida, esta experiência contribuiu para o enriquecimento e desenvolvimento da minha personalidade.

Para terminar, parece-me importante tecer algumas considerações sobre o estudo, tendo em conta a metodologia utilizada. A opção de delinear a investigação segundo um modelo de estudo de caso mostrou-se adequada uma vez que se pretendia analisar as condições contextuais e não apenas o fenómeno em estudo. Assim, a abordagem qualitativa possibilitou o estudo do trabalho desenvolvido entre as docentes e permitiu relacioná-lo com um contexto particular em que se encontravam.

Não obstante as vantagens do método escolhido, temos de ter em consideração que não se pretende que os resultados obtidos sejam generalizáveis a outros contextos, mas que contribuam para um conhecimento mais profundo das questões relacionadas com o trabalho colaborativo e o seu papel num contexto de mudança curricular. Sendo um estudo de caso, esta investigação não esgota as possibilidades de pesquisa nesta área. O mesmo modelo aplicado noutra contexto poderá dar origem a outros resultados.

Sugestões para futuras investigações

Este estudo suscita novas propostas de trabalho e oportunidades de investigação, quer sobre a temática da gestão do NPMEB, quer sobre a dinâmica associada às culturas colaborativas.

O NPMEB será, sem dúvida, uma excelente fonte de investigação nos próximos anos. Será interessante perceber como reagem os agentes envolvidos, professores e alunos, à generalização do programa em todos os anos de escolaridade. Que frutos irá dar a mudança de metodologia de trabalho desenvolvida na sala de aula?

Como se referiu, a gestão do NPMEB no 7.º ano de escolaridade descrita nesta investigação teve condições especiais para se realizar. E quando essas condições não

existirem nas escolas? Quando não forem definidas superiormente horas para trabalho conjunto? Quando não houver assessorias na sala de aula? Quando não houver reforço da carga lectiva da disciplina de Matemática? Será que os resultados aqui obtidos se continuarão a verificar? Os alunos das turmas que integraram a investigação estiveram pela primeira vez integrados no NPMEB, e quando chegarem ao 7.º ano alunos sujeitos ao NPMEB desde o 1.º ciclo, será que as dificuldades se mantêm? Outro aspecto que seria interessante estudar relaciona-se com a evolução das aprendizagens dos alunos sujeitos a este programa. Como irão evoluir? Em que domínios essa evolução será mais significativa? Estes são apenas alguns exemplos de possíveis investigações relacionadas com o NPMEB, no entanto, haverá muitas outras oportunidades de investigação neste domínio.

No que respeita à colaboração, o tema além de ter tido um enfoque crescente nos últimos anos, por parte dos investigadores em Educação e em Sociologia da Educação, continua a potenciar novas investigações. Neste caso, considero que seria interessante realizar um estudo, com estas características, numa escola em que o grupo de participantes fosse maior. Este estudo desenvolveu-se apenas com dois participantes, e se fossem mais? Como geriam o trabalho? Desenvolveriam o mesmo tipo de colaboração? Em alternativa sugere-se uma investigação, também com as mesmas características, noutros níveis de ensino, por exemplo, ao nível do 1.º ciclo, onde os docentes, por se encontrarem em monodocência, apresentam-se em situação diferente dos seus colegas de outros ciclos.

São apenas algumas sugestões, outras existirão, dentro destas áreas, com elevados motivos de interesse.

Referências

- APM (1988). *Renovação do Currículo de Matemática*. Lisboa: APM.
- APM (1998). *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. Lisboa: APM.
- Afonso, N., (2005). *Investigação Naturalista em Educação: Um guia prático e crítico*. Porto: Edições Asa.
- Boavida, A. M. & Ponte, J. P., (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (p. 43-55). Lisboa: APM.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994) *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brocado, J., (2001). As investigações na aula de Matemática: um projecto curricular no 8º ano. (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa.
- Canavarro, A. P., (2003). Práticas de ensino em Matemática: Duas professoras, dois currículos. (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa.
- Correia, A., (2007). *Contributos do Projecto Educativo para o trabalho colaborativo e reflexivo entre os professores - Estudo de um caso* (Tese de Mestrado, Universidade Aberta).
- Day, C., (2001). *Desenvolvimento profissional de professores. Os desafios da aprendizagem permanente*. Coleção Currículo, Políticas e Práticas. Porto: Porto editora.
- DEB (2001) *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências essenciais*. Lisboa: Departamento de Educação Básica. Ministério da Educação.
- DES (1995), Programa de Matemática 10º, 11º e 12º anos. Lisboa: Departamento do Ensino Secundário. Ministério da Educação.
- DES (2001), Programa de Matemática A. Lisboa: Departamento do Ensino Secundário. Ministério da Educação.
- DES (2001), Programa de Matemática B. Lisboa: Departamento do Ensino Secundário. Ministério da Educação.
- DGEB (1991) *Organização Curricular e programas (Volume I)*. Ensino Básico 3º Ciclo. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção Geral dos Ensinos Básico e Secundário.

- DGEBS (1991) *Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem: Programa de Matemática (Volume II)*. Ensino Básico 3º Ciclo Lisboa: Ministério da Educação, Direcção Geral dos Ensinos Básico e Secundário.
- Edital de candidatura à implementação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico, DGIDC, Junho de 2009
- Fullan, M. & Hargreaves, A. (2001) *Por que vale a pena lutar? O trabalho de equipa na escola*. Porto: Porto Editora.
- Garção, N. & Santos, L. (2004). Reorganização curricular do Ensino Básico: Perspectivas, Decisões e Dificuldades de uma Professora de Matemática. Actas do XV SIEM (Seminário de Investigação em Educação Matemática). (pp. 359-374). Lisboa.
- Jimeno, J. (1998). *O Currículo: Uma reflexão sobre a prática*. Campo Alegre: Artmed.
- GTI (2010). *O Professor e o Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: APM
- Guimarães, H. (2009). O Novo Programa de Matemática para o Ensino Básico: Propostas e perspectivas. Lisboa: *Educação e Matemática*, nº104. Revista da Associação de Professores de Matemática, (p. 3-7).
- Guimarães, H.M. (2003). *Concepções sobre a Matemática e a actividade matemática: Um estudo com matemáticos e professores do Ensino Básico e Secundário*. (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Grupo de Trabalho T³, (2002). *Funções no 3º ciclo com tecnologia*. Lisboa: APM
- Hargreaves, A., (1998). *Os professores em tempos de mudança. O trabalho e a cultura dos professores na idade Pós-Moderna*. Lisboa: Mc Graw-Hill.
- IGE. (2010). Avaliação Externa das Escolas – Relatório de Escola. Delegação Regional do Centro da IGE.
- Lei de Bases do Sistema Educativo, (1986). Diário da República, I série, nº 237 de 14 de Outubro de 1986. Lisboa.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., Boutin, G., (1990). *Investigação Qualitativa: Fundamentos e Práticas*. Lisboa. Instituto Piaget.
- Lima, J. A., (2002). *As culturas colaborativas nas escolas. Estruturas, processos e conteúdos*. Porto: Porto Editora.
- Martinho, M. H., (2007). *A comunicação na aula de Matemática: Um projecto colaborativo com três professoras do ensino básico*. (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa).
- NCTM, (1980). *An agenda for action*. Reston, VA: NCTM.

- NCTM (1991). Normas para o currículo e a avaliação em Matemática Escolar. Lisboa: APM.
- NCTM (1994). Normas profissionais para o ensino da Matemática. Lisboa: APM.
- NCTM (2008). Princípios e normas para a Matemática Escolar. Lisboa: APM.
- Nunes, C., Ponte, J. P. (2010). O professor e o desenvolvimento curricular: que desafios? Que mudanças? In GTI, *O professor e o Programa de Matemática do Ensino Básico* (p. 61-88). Lisboa: APM
- OCDE (1989). O ensino na sociedade moderna. Porto: ASA.
- Oliveira, H. (1998). Actividades de investigação na aula de Matemática: Aspectos da prática do professor. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa.
- Oliveira, I., Serrazina, L. (2002). A reflexão e o professor como investigador. Grupo de Trabalho sobre Investigação, *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*, (p. 29-42). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Pacheco, J. (1996). *Currículo: teoria e praxis*. Coleção Ciências da Educação. Porto: Porto Editora.
- Ponte, J. P., Matos, J. M. e Abrantes, P. (1998). *Investigação em educação matemática: Implicações curriculares*. Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. Lisboa: *Quadrante*, 3 (1), 3-18.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI, *O professor e o desenvolvimento curricular* (p. 11-34). Lisboa: APM
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (2002). *Professores e formadores investigam a sua prática: O papel da colaboração*. (Artigo com base na actividade do grupo de estudos “O professor como investigador”, da Associação de Professores de Matemática de Portugal, entre 2000 e 2002).
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (2004). Práticas profissionais dos professores de Matemática. Lisboa: *Quadrante*, 13(2), 51-74.
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (2009). O Novo Programa de Matemática: Uma oportunidade de mudança. Lisboa: *Educação e Matemática*, n°105. Revista da Associação de Professores de Matemática, (p. 2-6).
- Ponte, J. P., Boavida, A., Canavarro, P. Guimarães, F., Oliveira, H., Guimarães, H., Brocado, J., Santos, L., Serrazina, L., Saraiva, M. (2006) *Programas de Matemática no 3º ciclo do ensino básico: Um estudo confrontando Espanha, França, Irlanda, Suécia e Portugal*. Lisboa: CIE e APM
- Ponte, J. P. & Santos, L. (1998). Práticas lectivas num contexto de reforma curricular. Lisboa: *Quadrante*, 7(1), 3-33.

- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Brenda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E., Oliveira, P. (2007) *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação; Direcção Geral de Desenvolvimento Curricular.
- Sanches, M. F. (2007). *Liderança dos professores em contexto de comunidades de prática*. In *Itinerários “investigar em Educação2007”* (p. 1038-1047). Lisboa: Centro de Investigação em Educação da FCUL.
- Santos, L. (2000). *A prática lectiva como actividade de resolução de problemas: um estudo com três professoras do ensino secundário*. (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Santos, L., Canavarro, P. (2001). *Mudar de caminho, caminhar para a mudança*. Actas ProfMat 2001. Lisboa: APM pp. 35-49.
- Santos, L. (2003). *A avaliação em documentos orientadores para o ensino da Matemática: Uma análise sucinta*. Lisboa: *Quadrante*, 12 (1), 7-20.
- Santos, L. (2003). *Avaliar competências: uma tarefa impossível?* Lisboa: *Educação e Matemática*, nº 7. Revista da Associação de Professores de Matemática, p. 16-21.
- Santos, L. (2004). *As actuais orientações curriculares no ensino e aprendizagem da Matemática: a avaliação e os seus desafios*. Grupo de Investigação DIF- Didáctica e formação. Centro de Investigação em Educação e Departamento de Educação. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.
- Saraiva, M., & Ponte, J. P. (2003). O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do Professor de Matemática. Lisboa: *Quadrante*, 12 (2)
- Serrazina, M. L. (1998). Teachers Professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal. Tese de doutoramento, Universidade de Londres. Lisboa. APM.
- Serrazina, L. (1999). Reflexão, conhecimento e práticas lectivas em Matemática num contexto de reforma curricular no 1º ciclo. Lisboa: *Quadrante*, 8(1-2), 139-168.
- Silvestre, A. I. (2006). *Investigações e novas Tecnologias no ensino da proporcionalidade directa: uma experiência no 2º ciclo*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa.
- Schön, D. (1991). *The reflective practioner. How professionals think in action*. Great Britain: Maurice Temple Smith, Ltd.
- Stein, M. H., Smith, M. S. (1998). Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: Da investigação à prática. Artigo publicado em *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.

Anexo 1

Calendarização da Investigação

Calendarização definida para as várias fases de desenvolvimento da investigação:

Ano	2009								2010								
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
Elaboração do projecto	■	■	■	■	■												
Revisão da literatura		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Recolha de dados:																	
- <i>Observação de reuniões</i>					■	■	■	■	■	■							
- <i>Entrevista inicial ao grupo em estudo</i>					■												
- <i>Entrevista intermédia ao grupo em estudo</i>									■								
- <i>Entrevista final ao grupo em estudo</i>													■				
- <i>Entrevista ao coordenador de Matemática</i>					■												
Análise dos dados									■	■	■	■	■	■	■		
Redacção da tese														■	■	■	■

Anexo 2

Guião da primeira entrevista

Entrevista individual

a) Caracterização profissional:

- Idade.
- Família.
- Traços principais da sua personalidade. Como se caracteriza?
- Qual a formação académica?
- Que factores contribuíram para a escolha da profissão?
- Quantos anos de serviço tem? E quantos anos nesta escola?
- Como tem sido o seu percurso profissional? Que momentos considera especialmente significativos e porquê?
- Que mudanças/evoluções reconhece no seu percurso?
- Como acha que os alunos a vêem?
- E os colegas?
- Como caracteriza o grupo de Matemática?
- Quais os seus pontos fortes e fracos? Porquê?
- Habitualmente como planifica as suas aulas? Fá-lo sozinho ou com outros?

b) Conhecimento profissional sobre o NPMEB

- Qual o seu primeiro contacto com o NPMEB?
- Como o encarou? Que reacção lhe despertou?
- Qual a sua visão global em relação ao programa?
- Que diferenças encontra entre este e o anterior? (organização, conteúdos, metodologias de trabalho, novas tecnologias)
- Participou na decisão da escola na adesão ao programa?
- Procurou formação nessa área? Porquê?
- Em caso afirmativo, que balanço faz?

c) Expectativas face à implementação do NPMEB

- Que expectativas tem face à implementação deste programa?
- O que considera mais relevante nesta implementação?
- Considera o programa exequível? Porquê?
- Espera mudanças significativas? Em quê?
- Que dificuldades espera encontrar na implementação deste programa?

Anexo 3

Guião de entrevista à Coordenadora de Disciplina

a) Caracterização profissional:

- Idade.
- Formação inicial.
- Percurso profissional: breve descrição.
- Quantos anos de serviço e quantos anos desta escola.

b) Aspectos relativos ao cargo que desempenha:

- Como chegou a coordenadora.
- Pontos fortes da profissão, na sua perspectiva.
- Dificuldades da profissão, na sua perspectiva.
- Características da escola.
- Características do grupo disciplinar.
- Papel do grupo no contexto global da escola.
- O que pode ser melhorado no grupo.
- Principais funções do coordenador.
- Dificuldades que tem encontrado no desempenho do cargo.
- Balanço que efectua, relativamente a este cargo.
- Funcionamento das reuniões de grupo (frequência, modelo).

c) Conhecimento profissional sobre o NPMEB

- Qual o seu primeiro contacto com o NPMEB?
- Qual a sua visão global em relação ao programa?
- Participou na decisão da escola na adesão ao programa?
- Procurou formação nessa área? Porquê? Em caso afirmativo, que balanço faz?

d) Expectativas face à implementação do NPMEB

- Que expectativas tem face à implementação deste programa?
- O que considera mais relevante nesta implementação?
- Considera o programa exequível? Porquê?
- Espera mudanças significativas? Em quê?
- Que dificuldades espera encontrar na implementação deste programa?
- Que consequências, deste trabalho, prevê para o grupo disciplinar?

Anexo 4

Guião de Observação das reuniões

- Data:
- Hora:
- Local:
- Participantes:
- Que materiais são utilizados.
- Que materiais são produzidos.
- Que assuntos são discutidos.
- Que decisões são tomadas.
- Quem conduz a reunião.
- Quem lidera (toma iniciativas, faz propostas).
- Níveis de participação.
- Papeis assumidos.
- Comentários.
- Registo de aspectos salientes.

Anexo 5

Guião de observação de aulas

1. Estrutura da aula:

- Início
- Fases de desenvolvimento
- Relação com outras aulas
- Como termina

2. Tarefas Propostas

- Natureza das tarefas
- Metodologia de trabalho
- Como são propostas
- Objectivos que pretendem alcançar
- Objectivos atingidos
- Recursos utilizados

3. Discurso

- Papel do professor
- Papel dos alunos

4. Ambiente da aula

- Ritmo
- Envolvimento dos alunos
- Relação entre os alunos
- Relação professor – alunos

Anexo 6

Guião da segunda entrevista

Entrevista Individual

- Podes descrever uma aula do novo programa?
- Qual a natureza das tarefas propostas aos alunos?
- Quais a tuas favoritas? Porquê?
- Quais as favoritas dos alunos? Que razões apontas para essa preferência?
- Tens facilidade no recurso a materiais manipuláveis, tecnológicos ou outros, necessários ao desenvolvimento das tarefas?
- A que materiais recorrem? (constroem muito material? Recorrem ao material disponibilizado pela DGIDC?)
- Qual a tua opinião sobre os materiais disponibilizados pela DGIDC?
- Qual o balanço que fazes de trabalhar sem manual escolar adoptado?
- Como reagem os alunos ao facto de não terem manual?
- E os Encarregados de Educação?
- Um dos constrangimentos apontado por vocês na 1ª entrevista tinha a ver com a abordagem ao tópico “Funções” no 7º ano, Como reagiram os alunos? Mantêm a mesma opinião?
- Que instrumentos de avaliação privilegiam?
- Consideras que a forma de trabalhar nas aulas no novo programa tem influenciado a tua prática lectiva em outros anos de escolaridade?
- Que ajustamentos têm feito à planificação inicial?
- Qual a maior dificuldade sentida até ao momento?
- Prevês alguma dificuldade acrescida nos temas que ainda faltam tratar?
- Qual a opinião dos alunos sobre o programa?
- E dos Encarregados de Educação?
- O que apontas de mais positivo na implementação do programa? Que vantagens reconheces na adesão a esta implementação neste ano lectivo?
- E de menos positivo?

- Achas que haverá diferença, na forma de trabalhar o programa, quando tiverem manuais adoptados?
- Quais as tuas expectativas para o restante ano lectivo?
- Que tipo de trabalho desenvolvem, entre vocês?
- Além da preparação dos materiais ser em conjunto esse trabalho é estendido à sala de aula?
- Como caracterizas o trabalho que desenvolvem?
- Se não estivessem a implementar um programa novo consideras que desenvolveriam o trabalho nos mesmos moldes?
- O que apontas de mais positivo no trabalho desenvolvido entre vocês?
- E de menos?
- Prevês algum ajustamento para este ano? E para o próximo?
- E a escola, que condições específicas vos tem proporcionado? Em particular quantas horas a escola vos disponibilizou para realizarem esse trabalho? Recorrem a mais ou são suficientes?
- Têm registado influência desse trabalho no restante grupo disciplinar? De que forma?

Anexo 7

Guião da terceira entrevista

Entrevista em grupo

- Qual o balanço que fazem do NPMEB relativamente à motivação dos alunos perante a disciplina?
- E em relação às aprendizagens?
- Balanço relativamente ao desenvolvimento das capacidades transversais? Alguma se destaca? Qual? Porquê?
- Que expectativas têm relativamente ao desenvolvimento dos alunos no final do ciclo?
- O que foi mais difícil de gerir?
- Como procuraram ultrapassar?
- O que mudou na vossa prática lectiva?
- O que seria mais importante ajustar no próximo ano, dependente de vocês. E o que depende da tutela, que ajustamentos sugerem?
- Quando interagem com outras escolas que se encontram na mesma situação, qual a percepção que têm?

- Como caracterizam o trabalho que desenvolveram ao longo do ano entre vocês? Porquê?
- Nesse trabalho o que se tornou mais difícil de gerir?
- As vantagens do trabalho conjunto, que identificaram em entrevistas anteriores, mantêm-se? Ou alteraram a vossa opinião em relação a isso?
- No próximo ano lectivo pensam fazer alterações à vossa forma de trabalhar em conjunto?
- Passado um ano de trabalho com o novo programa manteriam a mesma posição em iniciar o NPMEB na 1ª fase de implementação?
- O que entendem por trabalho colaborativo?

Anexo 8

**Percursos temáticos de aprendizagem
NPMEB - 3.º Ciclo**

Percurso A

7.º ano	<p>Tratamento de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organização, análise e interpretação de dados — histograma • Medidas de localização e dispersão • Discussão de resultados <p>Números inteiros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multiplicação e divisão, propriedades • Potências, raiz quadrada e raiz cúbica <p>Triângulos e quadriláteros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soma dos ângulos internos e externos de um triângulo • Congruência de triângulos • Propriedades, classificação e construção de quadriláteros <p>Sequências e regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termo geral de uma sequência numérica • Representação <p>Funções</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceito de função e de gráfico de uma função (domínio racionais não negativos) • Proporcionalidade directa como função <p>Equações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equações do 1.º grau a uma incógnita (com parêntesis mas sem denominadores) <p>Semelhança</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de semelhança • Ampliação e redução de um polígono • Polígonos semelhantes • Semelhança de triângulos 	8.º ano	<p>Números racionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representação, comparação e ordenação • Operações, propriedades e regras operatórias <p>Isometrias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Translação associada a um vector • Propriedades das isometrias <p>Funções</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funções linear e afim <p>Equações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equações do 1.º grau a uma incógnita (com denominadores) • Sistemas de duas equações do 1.º grau a duas incógnitas <p>Planeamento estatístico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificação do problema • Recolha de dados • População e amostra <p>Sequências e regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expressões algébricas <p>Equações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equações literais • Operações com polinómios • Equações (incompletas) do 2.º grau a uma incógnita <p>Teorema de Pitágoras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstração e utilização <p>Sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área da superfície e volume • Critérios de paralelismo e perpendicularidade entre planos, e entre rectas e planos 	9.º ano	<p>Funções</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionalidade inversa como função • Funções do tipo $y = ax^2$ <p>Equações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equações (completas) do 2.º grau a uma incógnita <p>Circunferência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ângulo ao centro, ângulo inscrito e ângulo excêntrico • Lugares geométricos • Circunferência inscrita e circunferência circunscrita a um triângulo • Polígono regular inscrito numa circunferência <p>Probabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de fenómeno aleatório e de experiência aleatória • Noção e cálculo da probabilidade de um acontecimento. <p>Números reais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de número real e recta real • Relações $<$ e $>$ em \mathbf{R} • Intervalos <p>Inequações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inequações do 1.º grau a uma incógnita <p>Trigonometria no triângulo rectângulo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razões trigonométricas de ângulos agudos • Relações entre razões trigonométricas
----------------	--	----------------	--	----------------	--

Percurso B

<p style="text-align: center;">7.º ano</p> <p>Números inteiros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multiplicação e divisão, propriedades • Potências, raiz quadrada e raiz cúbica <p>Sequências e regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termo geral de uma sequência numérica • Representação <p>Funções</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceito de função e de gráfico de uma função (domínio racionais não negativos) • Proporcionalidade directa como função <p>Triângulos e quadriláteros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soma dos ângulos internos e externos de um triângulo • Congruência de triângulos • Propriedades, classificação e construção de quadriláteros <p>Tratamento de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organização, análise e interpretação de dados — histograma • Medidas de localização e dispersão • Discussão de resultados <p>Equações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equações do 1.º grau a uma incógnita (com parênteses mas sem denominadores) <p>Semelhança</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de semelhança • Ampliação e redução de um polígono • Polígonos semelhantes • Semelhança de triângulos 	<p style="text-align: center;">8.º ano</p> <p>Isometrias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Translação associada a um vector • Propriedades das isometrias <p>Números racionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representação, comparação e ordenação • Operações, propriedades e regras operatórias <p>Planeamento estatístico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificação do problema • Recolha de dados • População e amostra <p>Funções</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funções linear e afim <p>Equações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equações do 1.º grau a uma incógnita (com denominadores) • Sistemas de duas equações do 1.º grau a duas incógnitas <p>Sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área da superfície e volume • Critérios de paralelismo e perpendicularidade entre planos, e entre rectas e planos <p>Sequências e regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expressões algébricas <p>Equações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equações literais • Operações com polinómios • Equações (incompletas) do 2.º grau a uma incógnita <p>Teorema de Pitágoras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstração e utilização 	<p style="text-align: center;">9.º ano</p> <p>Probabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de fenómeno aleatório e de experiência aleatória • Noção e cálculo da probabilidade de um acontecimento. <p>Funções</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionalidade inversa como função • Funções do tipo $y = ax^2$ <p>Equações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equações (completas) do 2.º grau a uma incógnita <p>Circunferência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ângulo ao centro, ângulo inscrito e ângulo excêntrico • Lugares geométricos • Circunferência inscrita e circunferência circunscrita a um triângulo • Polígono regular inscrito numa circunferência <p>Números reais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de número real e recta real • Relações $<$ e $>$ em R • Intervalos <p>Inequações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inequações do 1.º grau a uma incógnita <p>Trigonometria no triângulo rectângulo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razões trigonométricas de ângulos agudos • Relações entre razões trigonométricas
--	--	---

Anexo 9

Temas de transição

Números e Operações	Geometria			OTD
7. ^o	7. ^o	8. ^o	9. ^o	7. ^o
<p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Números primos e compostos • Decomposição em factores primos • Mínimo múltiplo comum e máximo divisor comum de dois números • Potências de base 10 • Multiplicação e divisão de potências. 	<p>Figuras no plano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ângulos: amplitude e medição <ul style="list-style-type: none"> • Distinguir ângulos complementares e suplementares e identificar ângulos verticalmente opostos e ângulos alternos internos 	<p>Reflexão, rotação e translação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção e propriedades da reflexão, da rotação e da translação • Simetrias axial e rotacional 	<p>Figuras no plano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Círculo e circunferência: propriedades e construção 	<p>Representação e interpretação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabelas de frequências relativas • Gráficos circulares, de linha e diagramas de caule-e-folhas • Extremos e amplitude

Anexo 10
Planificação a Médio Prazo

TÓPICO	SUB-TÓPICO	Objectivos ESPECÍFICOS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	TAREFAS	TEMPOS
Números Inteiros	Números Naturais Números primos e números compostos.	➤ Identificar e dar exemplos de números primos e distinguir números primos de números compostos.	➤ Aptidão para trabalhar com números e valores aproximados de números de maneira adequada ao contexto do problema ou da situação em estudo.	Tarefa 1	5
	Decomposição em factores primos.	➤ Decompor um número em factores primos.			
	Mínimo múltiplo comum e máximo divisor comum de dois números.	➤ Compreender as noções de mínimo múltiplo comum e máximo divisor comum de dois números e determinar o seu valor.		Tarefa 2	5
	CrITÉRIOS de divisibilidade.	➤ Utilizar os critérios de divisibilidade de um número.			
	Números Inteiros Representação na recta numérica	➤ Identificar grandezas que variam em sentidos opostos e utilizar números inteiros para representar as suas medidas.		Tarefa 3	3
	Comparação e ordenação	➤ Localizar e posicionar números inteiros positivos e negativos na recta numérica.			
Valor absoluto e					

	<p>simétrico de um número</p> <p>Adição e subtração com representação na recta numérica</p> <p>Multiplicação e divisão, propriedades</p> <p>Potências</p> <p>Operações com potências</p> <p>Raiz quadrada e raiz cúbica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreender as noções de valor absoluto e de simétrico de um número. ➤ Comparar e ordenar números inteiros. ➤ Adicionar e subtrair números inteiros. ➤ Interpretar a subtração como a operação inversa da adição, compreendendo que ela é sempre possível no conjunto dos números inteiros. ➤ Multiplicar e dividir números inteiros. ➤ Compreender as propriedades da multiplicação. ➤ Calcular o valor de potências em que a base (diferente de zero) e o expoente são números inteiros ➤ Induzir a regra da potência da potência (base e expoente naturais) e aplicá-la no cálculo. ➤ Calcular a raiz quadrada e a raiz cúbica de quadrados e cubos perfeitos. ➤ Relacionar potências e raízes. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconhecimento do significado de fórmulas no contexto de situações concretas e a aptidão para usá-las na resolução de problemas. ➤ Aptidão para operar com potências. 	<p>Tarefa 4</p> <p>Tarefa 5</p> <p>Tarefa 6</p> <p>Tarefa 7</p> <p>Tarefa 8</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>Total 26</p>
--	--	---	--	---	--

TÓPICO	SUB-TÓPICO	Objectivos ESPECÍFICOS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	TAREFAS	TEMPOS	
Álgebra	Sequências e Regularidades	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Descobrir relações entre números e entre figuras ➤ Continuar sequências simples de números e figuras 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconhecimento do significado de expressões no contexto de situações concretas ➤ Reconhecimento do significado de fórmulas no contexto de situações concretas e a aptidão para usá-las na resolução de problemas. ➤ Aptidão para efectuar cálculos. ➤ Aptidão para usar equações como meio de representar situações problemáticas e para resolver equações, assim como realizar procedimentos algébricos simples. ➤ Aptidão para construir e interpretar tabelas de valores, gráficos, regras verbais e outros processos que traduzam relações entre variáveis, 	Tarefa 9	2	
	Termo geral de uma sequência numérica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreender a noção de termo geral de uma sequência numérica e representá-lo usando símbolos matemáticos adequados. 				2
	Representação	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar um termo geral de uma sequência numérica e termos de várias ordens a partir do termo geral. 			Tarefa 10	4
	Equações	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreender as noções de equação e de solução de uma equação e identificar equações equivalentes. 				2
	Equações do 1.º grau a uma incógnita	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Resolver equações do 1.º grau utilizando as regras de resolução baseadas nos princípios de equivalência. 			Total 10	
	Resolução de equações envolvendo problemas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interpretar o enunciado de um problema. ➤ Traduzir um problema por meio de uma equação. ➤ Procurar soluções de uma equação. ➤ Discutir o processo usado na resolução de um problema. ➤ Conceber e pôr em prática estratégias de resolução de problemas, verificando a adequação dos resultados obtidos e dos processos utilizados. 		Tarefa 11 Tarefa 12	2 4	
				Tarefa 13	4	

	<p>Funções</p> <p>Conceito de função e de gráfico de uma função</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconhecer situações que envolvam proporções. ➤ Resolver situações de proporcionalidade directa recorrendo à regra de 3. ➤ Identificar e assinalar pares ordenados no plano cartesiano. ➤ Interpretar a variação numa situação representada por um gráfico. ➤ Compreender o conceito de função como relação entre variáveis e como correspondência entre dois conjuntos, e utilizar as suas várias notações. ➤ Analisar uma função a partir das suas representações. 	<p>assim como para passar de uma forma de representação para outras, recorrendo ou não a instrumentos tecnológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aptidão para concretizar, em casos particulares, relações entre variáveis e fórmulas e para procurar soluções de equações simples. ➤ A compreensão do conceito de função e das facetas que pode apresentar, como correspondência entre conjuntos e como relação entre variáveis ➤ A sensibilidade para entender o uso de funções como modelos matemáticos de situações do mundo real, em particular nos casos em que traduzem situações de proporcionalidade directa. ➤ Reconhecimento de situações de proporcionalidade directa e aptidão para resolver problemas no contexto de tais situações. 	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Total 12</p> <p style="text-align: center;">Tarefa 14 4</p> <p style="text-align: center;">Tarefa 15 2</p> <p style="text-align: center;">Tarefa 16 2</p> <p style="text-align: center;">Tarefa 17 2</p> <p style="text-align: center;">Tarefa 18 2</p> <p style="text-align: center;">Tarefa 19 2</p> <p style="text-align: center;">Total 16</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Total 12</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Total 16</p>
	<p>Proporcionalidade directa como função</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconhecer situações de proporcionalidade directa ➤ Analisar situações de proporcionalidade directa como função do tipo $y = kx$. ➤ Representar algebricamente situações de proporcionalidade directa. ➤ Representar gráfica e algebricamente uma função de proporcionalidade directa. ➤ Resolver problemas e modelar situações utilizando funções. ➤ Resolver problemas da vida corrente que envolvam proporcionalidade directa. 	<p>assim como para passar de uma forma de representação para outras, recorrendo ou não a instrumentos tecnológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aptidão para concretizar, em casos particulares, relações entre variáveis e fórmulas e para procurar soluções de equações simples. ➤ A compreensão do conceito de função e das facetas que pode apresentar, como correspondência entre conjuntos e como relação entre variáveis ➤ A sensibilidade para entender o uso de funções como modelos matemáticos de situações do mundo real, em particular nos casos em que traduzem situações de proporcionalidade directa. ➤ Reconhecimento de situações de proporcionalidade directa e aptidão para resolver problemas no contexto de tais situações. 	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Total 12</p> <p style="text-align: center;">Tarefa 14 4</p> <p style="text-align: center;">Tarefa 15 2</p> <p style="text-align: center;">Tarefa 16 2</p> <p style="text-align: center;">Tarefa 17 2</p> <p style="text-align: center;">Tarefa 18 2</p> <p style="text-align: center;">Tarefa 19 2</p> <p style="text-align: center;">Total 16</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Total 12</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Total 16</p>

TÓPICO	SUB-TÓPICO	Objectivos ESPECÍFICOS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	TAREFAS	TEMPOS
Geometria	Triângulos e quadriláteros Figuras geométricas, perímetro e área (revisão).	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conhecer e utilizar os elementos base dos AGD. ➤ Construir figuras dinâmicas num AGD. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aptidão para visualizar e descrever propriedades e relações geométricas, através da análise e comparação de figuras, para fazer conjecturas e justificar os seus raciocínios. 	Tarefa 20	4
	Ângulos complementares e ângulos suplementares Ângulos verticalmente opostos. Ângulos de lados paralelos. Ângulos alternos internos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Distinguir ângulos complementares e suplementares. ➤ Identificar ângulos verticalmente opostos e ângulos alternos internos. ➤ Usar as relações entre ângulos de lados paralelos, ângulos internos e ângulos externos de um triângulo, na justificação de raciocínios. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aptidão para realizar construções geométricas, nomeadamente quadriláteros. ➤ Aptidão para resolver problemas geométricos através de construções, nomeadamente envolvendo igualdade de triângulos, assim como justificar os processos utilizados. 	Tarefa 21	6
	Classificação de triângulos (revisão) e de trapézios. Soma dos ângulos internos e externos de um triângulo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Formular, testar e demonstrar conjecturas relacionadas com os ângulos internos e externos de um triângulo ➤ Deduzir o valor da soma dos ângulos internos e externos de um triângulo. ➤ Identificar e usar raciocínio indutivo e dedutivo. ➤ Identificar os dados, as condições e o objectivo do problema; ➤ Compreender e pôr em prática estratégias de resolução de problemas, verificando a adequação dos resultados obtidos e dos processos utilizados 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconhecimento do significado de fórmulas e a sua utilização no cálculo de áreas e volumes de sólidos e de objectos do mundo real, em situações diversificadas. ➤ Predisposição para identificar transformações geométricas e a 	Tarefa 22	4
	Compreensão do problema				

	<p>Concepção, aplicação e justificação de estratégias</p>	<p>de</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreender e aplicar os critérios de congruência de triângulos e usá-los na construção de triângulos; ➤ Compreender o que é uma conjectura, um teorema, um exemplo e um contra-exemplo; -Expressar processos e ideias matemáticos, oralmente e por escrito, utilizando a notação, simbologia e vocabulário próprios 	<p>sensibilidade para relacionar a geometria com a arte e com a técnica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tendência para procurar invariantes em figuras geométricas e para utilizar modelos geométricos na resolução de problemas reais. ➤ Aptidão para realizar construções geométricas. 	<p>Tarefa 23</p>	<p>6</p>
	<p>Propriedades, classificação e construção de quadriláteros</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Classificar quadriláteros, construí-los a partir de condições dadas e investigar as suas propriedades. ➤ Determinar a soma dos ângulos internos de um quadrilátero 		<p>Tarefa 24</p>	<p>8</p>
	<p>Formulação, teste e demonstração de conjecturas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreender e usar a fórmula da área de um paralelogramo e investigar as propriedades deste quadrilátero. 			
	<p>Paralelogramo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreender o papel das definições em matemática ➤ Formular, testar e demonstrar conjecturas relacionadas com as propriedades do paralelogramo; 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreensão do conceito de forma de uma figura geométrica e reconhecimento das relações entre elementos de figuras semelhantes. ➤ Aptidão para resolver problemas geométricos através de construções, assim como para justificar os 	<p>Tarefa 25</p>	<p>Total 28</p>
				<p>Tarefa 26</p>	<p>2</p>

	<p>Semelhanças</p> <p>Noção de semelhança</p> <p>Ampliação e redução de um polígono</p> <p>Polígonos semelhantes</p> <p>Semelhança de triângulos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreender a noção de semelhança. ➤ Ampliar e reduzir um polígono, dada a razão de semelhança. ➤ Identificar e construir polígonos semelhantes. ➤ Calcular distâncias reais a partir de uma representação. ➤ Compreender critérios de semelhança de triângulos e usá-los na resolução de problemas. 	<p>processos utilizados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Predisposição para identificar transformações geométricas e sensibilidade para relacionar a geometria com a arte e com a técnica. 	<p>Tarefa 27</p> <p>Tarefa 28</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>Total 12</p>
--	---	--	--	-----------------------------------	--

TÓPICO	SUB-TÓPICO	Objectivos ESPECÍFICOS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	TAREFAS	TEMPOS
Organização e Tratamento de Dados	Representação e interpretação de dados	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ler, explorar e interpretar informação apresentada por diversas representações gráficas. ➤ Formular questões e recolher dados registando-os através de esquemas de contagem gráfica (tally charts) ...). ➤ Construir tabelas de frequências, gráficos de barras ou diagramas circulares a partir de dados. ➤ Ler e interpretar informação contida em gráficos ou tabelas. ➤ Compreender e determinar os extremos, a amplitude da distribuição, a mediana e utilizar algumas destas estatísticas na sua interpretação. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Predisposição para recolher e organizar dados relativos a uma situação ou a um fenómeno e par os representar de modo adequado, nomeadamente através de tabelas e gráficos e utilizando as novas tecnologias. ➤ Aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos à luz das situações a que dizem respeito e para comunicar os resultados das interpretações feitas. ➤ Sentido crítico face ao modo como a informação é apresentada. ➤ Compreensão das noções de moda, média aritmética e mediana, bem como a aptidão para determiná-las e para interpretar o que significam em situações concretas. ➤ Sensibilidade para decidir quais das medidas de tendência central são mais adequadas para caracterizar uma dada situação. 	Tarefa 29	6
	Natureza dos dados	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Escolher as medidas de localização mais adequadas para resumir a informação contida nos dados. ➤ Compreender e determinar os quartis e amplitude interquartis de um conjunto de dados. 		Tarefa 30	6
	Tabelas de Frequência absoluta e Frequência relativa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Distinguir dados de natureza qualitativa de dados de natureza quantitativa, discreta ou contínua. ➤ Recolher, classificar em categorias ou classes, e organizar dados de natureza diversa. 		Tarefa 31	2
	Gráficos circulares, de linha e diagramas de caule-e-folhas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Construir, analisar e interpretar representações de dados (incluindo o histograma) e tirar conclusões. ➤ Ler, explorar e interpretar informação apresentada de diversas formas. 		Ficha de trabalho	8
	Extremos e amplitudes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comparar as distribuições de vários conjuntos de dados e tirar conclusões. 		Total 22	
	Organização, análise e interpretação de dados – histograma				
	Medidas de localização e dispersão				
	Discussão de resultados				

Anexo 11

Exemplo de Tarefas de “Funções” com recurso ao Geogebra

	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 19 – Perímetros de polígonos regulares ¹
Tema: Funções	Tópicos: - Proporcionalidade directa - Constante de proporcionalidade - Conceito de proporcionalidade directa como função - Variável dependente e independente

Recorda:

Duas grandezas são **directamente proporcionais** se a razão entre valores correspondentes for constante.

Ao valor dessa razão chama-se **constante de proporcionalidade directa**.

Se a grandeza y é **directamente proporcional** à grandeza x , tem-se:

$$\frac{y}{x} = k, \text{ isto é, } y = k \times x, \text{ sendo } k \text{ a } \textbf{constante de proporcionalidade directa}$$

Quando duas grandezas são **directamente proporcionais**, os pontos do gráfico encontram-se sobre uma recta que passa pela origem do referencial.

Função é uma correspondência entre dois conjuntos em que a cada elemento do primeiro se associa um e um só elemento do segundo.

Os elementos do segundo conjunto (y) dependem dos elementos do primeiro conjunto (x), por isso, (y) é a **variável dependente** e (x) é a **variável independente**.

A cada valor da variável independente chama-se **objecto** e cada valor da variável dependente chama-se **imagem**.

Domínio de uma função é conjunto de todos os objectos.

Contra-domínio de uma função é conjunto de todas as imagens.

Com esta tarefa que te propomos, vai fazer uma investigação sobre a relação entre o comprimento do lado e o perímetro de polígonos regulares – polígonos com todos os lados iguais e todos os ângulos também iguais.

Para realizarmos esta tarefa, vamos utilizar um programa de geometria dinâmica, o *GeoGebra*.

1 – Explorando o triângulo

No Ambiente de trabalho do computador, abre o ficheiro “Tarefa 19 – Perímetro de polígonos regulares”.

Faz variar o parâmetro b (vários valores da lado do **triângulo**) e verifica o que acontece ao perímetro.

Interpreta as coordenadas do ponto D.

Será que o comprimento do lado do triângulo só pode tomar valores inteiros (naturais)?

Faz variar os valores (**b**) do lado do triângulo:

- sobre o parâmetro **b**, clicar no lado direito do rato, selecciona **PROPRIEDADES**,
- no menu, escolhe **SELECTOR**
- atribui uma casa decimal ao parâmetro **b**, conferindo 0.1 ao **INCREMENTO**

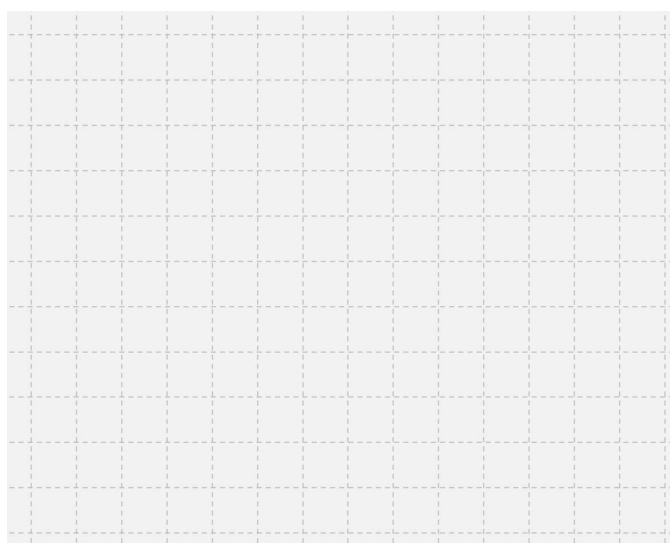
Faz variar, novamente, o parâmetro **b** e verifica o que observas.

Atribui duas casas decimais ao parâmetro **b** e verifica o que observas.

Regista alguns valores na tabela:

Comprimento do lado						
Perímetro						

Esboça o **gráfico** correspondente. Que observas?



Escreve uma expressão que relacione o comprimento do lado com o seu perímetro.

Relativamente ao gráfico que esboçaste, qual a grandeza que representaste das abcissas? E no eixo das ordenadas?

Escreve novamente a expressão analítica relacionando com as variáveis x e y .

O que representa a constante que aparece na expressão analítica?

II – Explorando o quadrado

Faz a mesma exploração para o quadrado, seguindo os mesmos procedimentos que fizeste para o triângulo.

O que observas? (Que semelhanças e que diferenças encontras?)

Escreve uma expressão que relacione o comprimento do lado com o perímetro do quadrado.

Escreve novamente a expressão analítica relacionando com as variáveis x e y .

O que representa a constante que aparece na expressão analítica?

III – Explorando o pentágono

Que achas que acontecerá para o pentágono? Qual será a expressão analítica que relaciona o lado com o perímetro?

¹Tarefa adaptada de Ponte, J. P., Matos, A., & Branco, N. (2009). *Sequências e funções: Materiais de apoio ao professor com tarefas para o 3.º ciclo – 7.º ano*. Lisboa: DGIDC – Ministério da Educação.

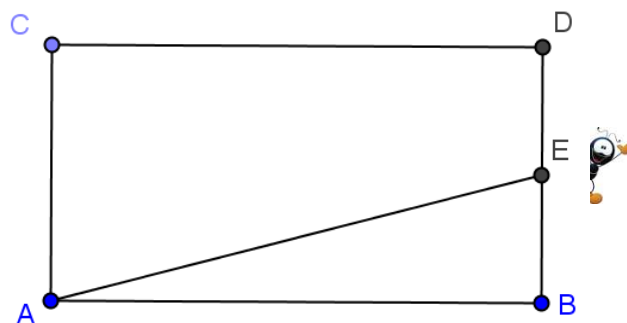
Anexo 12

Exemplo de Tarefas de “Triângulos e Quadriláteros” com recurso ao Geogebra

	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 20
Tema: Triângulos e quadriláteros	Tópicos: - Ângulos complementares, suplementares, verticalmente opostos e de lados paralelos - Ângulos alternos internos - Comprimentos dos lados, perímetros e áreas

Para realizarmos esta tarefa, vamos utilizar um programa de geometria dinâmica, o *GeoGebra*.

1. Uma formiga está num canto de uma sala (ponto A) e vai-se deslocar para um ponto do lado oposto da sala (ponto E).



- 1.1. Constrói o rectângulo [ABCD] que não se “desfaça”.

- 1.2. Marca o trajecto efectuado pela formiga [AE].

- 1.3. Mede a amplitude o ângulo formado com o lado da sala [AB] e o trajecto da formiga [AE].

- 1.4. Mede a amplitude o ângulo formado com o lado da sala [AC] e o trajecto da formiga [AE].

- 1.5. Soma as amplitudes dos ângulos calculados anteriormente. Que podes concluir?

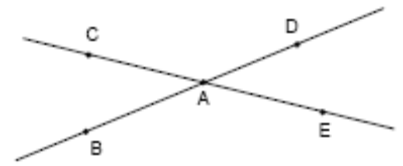
Dois ângulos cuja soma das amplitudes é ____ dizem-se _____

- 1.6. Supõe que a formiga se desorienta e não utiliza o percurso mais rápido e directo. Percorrendo apenas os lados do rectângulo, que os outros percursos tem? Qual o comprimento de cada um?

2. Constrói duas rectas que se intersectem num ponto A (ver figura).

2.1. Mede as amplitudes dos ângulos BAC, CAD, DAE e BAE.

2.2. Há alguma relação entre esses ângulos? Se sim, qual?



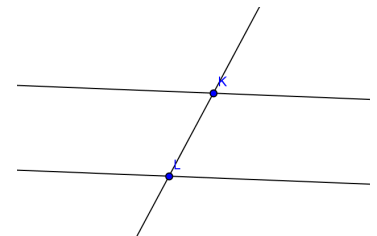
Os ângulos ____ e ____ são geometricamente iguais e dizem-se _____.

2.3. Soma as amplitudes dos ângulos DAC e EAD, calculados anteriormente. Que podes concluir?

Dois ângulos cuja soma das amplitudes é ____ dizem-se _____

3. Traça duas rectas paralelas. Sobre elas, traça uma outra recta.

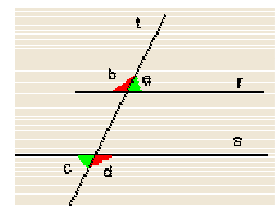
3.1. Calcula a amplitudes de todos os ângulos formados.



Sugestão: Para medir a amplitude do ângulo selecciona três pontos. (Caso seja necessário marca pontos sobre as rectas.)

3.2. É possível relacionar alguns ângulos? Que relação existe?

Num sistema de duas rectas paralelas cortadas por uma terceira, chamam-se **ângulos alternos internos** aos pares **a, c** e **b, d**.

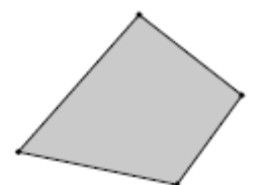


4. Constrói um quadrilátero como o da figura seguinte.

4.1. Usando os menus, apresenta no ecrã as medidas das amplitudes dos seus ângulos internos, perímetro e área.

4.2. Arrasta um dos vértices e verifica o que acontece a todas essas medidas.

4.3. Identifica ângulos alternos internos do quadrilátero.



	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 21 ¹
Tema: Triângulos e quadriláteros	Tópicos: - Construção de triângulos - Classificação de triângulos - Relação entre ângulos e lados de um triângulo

Utilizando o programa de geometria dinâmica *GeoGebra* vamos explorar os vários triângulos e as suas propriedades.

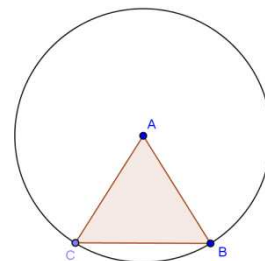
1. Constrói um triângulo.

1.1. Mede o comprimento de cada um dos lados.

1.2. Mede a amplitude de todos os ângulos do triângulo.

1.3. Como classificas o triângulo quanto ao comprimento dos lados e à amplitude dos ângulos?

2. Constrói uma circunferência de centro A e um ponto B sobre ela. Constrói os lados do triângulo [ABC] como mostra a figura.



2.1. Sem medir os lados, conseguirias dizer alguma coisa sobre a relação entre eles? **Justifica.**

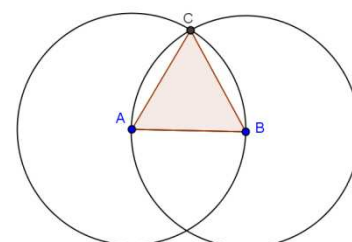
2.2. Mede o comprimento de cada um dos lados.

2.3. Mede a amplitude de todos os ângulos do triângulo.

2.4. Como classificas o triângulo quanto ao comprimento dos lados e à amplitude dos ângulos?

2.5. Há alguma relação entre os ângulos e os lados? Se sim, qual?

3. Constrói um segmento AB e duas circunferências como mostra a figura. C é um dos pontos onde as circunferências se intersectam.



3.1. Sem medir os lados, conseguirias dizer alguma coisa sobre a relação entre eles? **Justifica.**

3.2. Mede o comprimento de cada um dos lados e a amplitude de todos os ângulos internos do triângulo.

3.3. Como classificas o triângulo quanto ao comprimento dos lados?

3.4. Há alguma relação entre os ângulos e os lados? Se sim, qual?

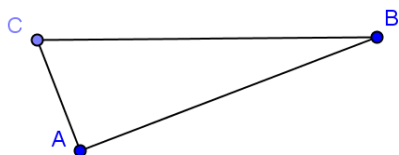
4. Assim, é possível classificar os triângulos tendo em conta os seus ângulos.

Triângulo **acutângulo**: Um triângulo que tenha todos os ângulos agudos ($< 90^\circ$)

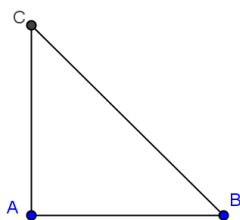
Triângulo **rectângulo**: Um triângulo que tenha um ângulo recto ($= 90^\circ$)

Triângulo **obtusângulo**: Um triângulo que tenha um ângulo obtuso ($> 90^\circ$ e $< 180^\circ$)

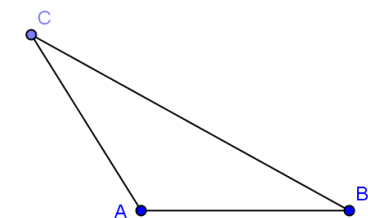
4.1. Constrói um triângulo rectângulo que se mantenha como triângulo rectângulo quando os seus vértices são arrastados. Descreve como procedeste.



4.2. Constrói um triângulo rectângulo que também seja isósceles. Descreve como procedeste.



4.3. Constrói um triângulo obtusângulo que também seja isósceles. Descreve como procedeste.



¹Tarefa adaptada de Ponte, J. P., Oliveira, P., & Candeias, N., (2009). *Triângulos e quadriláteros: Materiais de apoio ao professor com tarefas para o 3.º ciclo – 7.º ano*. Lisboa: DGIDC – Ministério da Educação.

Anexo 13

Exemplo de Tarefas de “Funções” com recurso a calculadora gráfica

	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 15 ¹
Tema: Funções	Tópicos: - Referencial cartesiano - Marcação de pontos no referencial

Dá cá a mão

Vais representar a tua mão na calculadora gráfica

Procedimentos:

1. Traça um sistema de eixos ortogonal e monométrico numa folha de papel quadriculado, tamanho A₄, colocando a origem do referencial aproximadamente no centro da folha; usa o lado de cada quadrícula para a unidade de medida dos eixos.
2. Pousa a palma da mão sobre a folha e traça o contorno com lápis ou caneta.
3. Selecciona pontos da figura obtida (pelo menos 15), atribui-lhes as respectivas coordenadas e preenche a tabela em anexo. É importante que o último ponto da tabela seja igual ao primeiro (para permitir uma imagem fechada).
4. Coloca os dados em duas listas da calculadora: L1 para as abcissas e L2 para as ordenadas, por exemplo. Para aceder às listas usa a tecla **STAT** e escolhe **1:Edit**.
5. Traça o gráfico poligonal correspondente aos dados nas listas, configurando-o em **2nd [STAT PLOT]**.



6. Define uma janela de visualização adequada através de **ZOOM 9:ZoomStat** e, em seguida, **5:ZoomSquare**.
7. Corrige a imagem obtida, se for caso disso, ou aumenta o número de pontos.

Anexo 14

Exemplo de Tarefas de “Funções” com recurso a sensores

	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 16 ¹
Tema: Funções	Tópicos: - Referencial cartesiano - Interpretar gráficos que relacionam distância-tempo de um movimento real - Exploração dos eixos coordenados

Recorda:

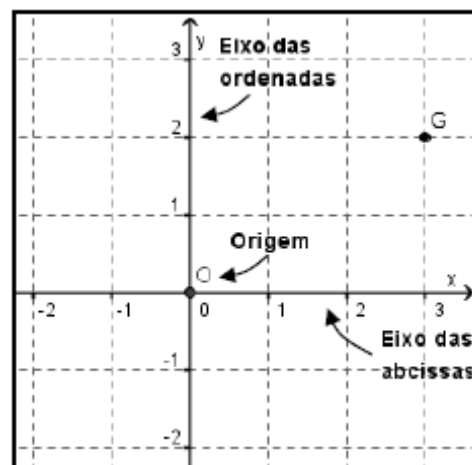
Referencial cartesiano xOy

- À recta orientada Ox dá-se o nome de **eixo das abcissas** ou eixo dos xx
- À recta orientada Oy dá-se o nome de **eixo das ordenadas** ou eixo dos yy
- Ao ponto O , ponto de intersecção dos eixos coordenados, dá-se o nome de **origem do referencial**.

Coordenadas de um ponto

Cada um dos pontos do plano pode ser representado por um par ordenado de números (x, y) . O primeiro valor (x) refere-se ao eixo dos xx e o segundo (y) ao eixo dos yy . x e y são as **coordenadas do ponto**.

(x, y)
 Abcissa ← → Ordenada



Exemplos:

O (0, 0) – abcissa 0 e ordenada 0 - origem do referencial;

G (3, 2) – abcissa 3 e ordenada 2 (a partir da origem do referencial, deslocamento horizontal de 3 unidades para a direita e deslocamento vertical de 2 unidades para cima).

Imitar o gráfico

Vais imitar o gráfico que aparece na calculadora gráfica

Materiais:

CBR

Calculadora TI-83 ou 84

Programa RANGER

Procedimentos:

1. Correr o programa **RANGER** na calculadora gráfica TI-84, no **PGRM**.
2. No **MAIN MENU** escolhe **APPLICATIONS** e de seguida a opção 1: **METERS**.
3. Escolhe a opção 1: **DIST MATCH**, accionar a tecla [ENTER] para aparecer o gráfico.
4. Quando accionar a tecla [ENTER] novamente, tenta imitar o gráfico que aparece no ecrã.
5. Para nova recolha, carrega ENTER e escolhe SAME MATCH (mesmo gráfico) ou NEW MATCH (novo gráfico).

Questões:

1. Esboça o gráfico que imitaste.
2. Que grandezas estão representadas em cada eixo?
3. Qual a sua unidade de medida para cada uma delas?
4. Relaciona o teu deslocamento com o que apareceu no gráfico.
5. Quais as distâncias máxima e mínima a que se esteve do CBR.
6. Indicar o intervalo de tempo em que a distância aumentou e relacionar com o movimento realizado.
7. Indicar a distância a que se estava do CBR ao fim de 3 segundos.
8. Interpretar as coordenadas de um ponto.

¹Adaptado de Grupo de Trabalho T³ (2002). *Funções no 3º. ciclo com tecnologia*. Lisboa: APM.

	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 17 ¹
Tema: Funções	Tópicos: - Conceito de função - Variável dependente e independente - Domínio, contradomínio, objecto, imagem

Uma mão quente

Na aula, vais trabalhar em equipa e usar a calculadora para fazer ciência. Nesta experiência, vais medir a temperatura da palma da tua mão e da dos teus colegas. Usarás o sensor de temperatura e o programa DataMate.


Materiais:






CBL2
 Calculadora TI-83 ou 84
 Programa DataMate
 Sensor de temperatura

Taça
 Água
 Toalha de Papel



**Procedimentos:**

1. Ligar o sensor de temperatura ao CH 1 do CBL2 e a calculadora ao CBL2.
2. Na calculadora segue as etapas para iniciar o programa DATAMATE.
 Se utilizares uma calculadora TI-83 procura o DATAMATE nos programas, pressionando **PRGM**. Nas TI-83 Plus ou TI-84 pressiona **APPS** e selecciona o DATAMATE.

3. Configura a calculadora e o sensor da temperatura.
 - a) Selecciona SETUP no ecrã principal.
 - b) Se a calculadora indicar o sensor de temperatura no CH1, prossegue directamente para a etapa 4. Caso contrário, segue as instruções para ajustares manualmente o sensor.
 - c) Pressiona  para seleccionar o CH1.
 - d) Selecciona TEMPERATURE no menu SELECT SENSOR.
 - e) Selecciona o sensor de temperatura (em °C) no menu TEMPERATURE.

4. Prepara a calculadora e o CBL2 para a recolha de dados.
 - a) Utiliza as teclas  e  para mover o cursor para MODE e prime .
 - b) Selecciona TIME GRAPH do menu SELECT MODE.
 - c) Selecciona CHANGE TIME SETTINGS para introduzir as novas definições do tempo para o gráfico tempo/temperatura.
 - d) Para o tempo decorrido entre amostras, introduz "1"  e para o número de amostras "60" . A recolha de dados demorará 60 segundos.
 - e) Selecciona OK para voltar ao menu de configuração e, em seguida, selecciona OK novamente para voltares ao ecrã principal.

5. Mede a temperatura da palma da tua mão.
 - a) Selecciona START para iniciar a recolha de dados. Depois de ouvires um bip acende a lâmpada.
 - b) Segura o sensor de temperatura na palma da tua mão como mostra a figura acima. A recolha de dados terminará ao fim de 60 segundos.

6. Regista a tua temperatura.
 - a) Quando a recolha de dados terminar, após os 60 segundos, aparecerá um gráfico da temperatura em função do tempo. Usa  para examinar pontos ao longo da curva. Quando moves o cursor direito ou esquerdo, são indicados abaixo do gráfico, o tempo (X) e os valores da temperatura (Y) de cada ponto.
 - b) Guarda a tua temperatura mais alta (com aproximação às décimas).
 - c) Pressiona  para voltar ao ecrã principal.

7. Prepara o sensor de temperatura para a próxima recolha.

Arrefece a ponta do sensor de temperatura abanando-o durante um minuto.

8. Repitam os passos 5 – 7 para cada pessoa do vosso grupo.

Registo de dados:

Nome dos alunos	As temperaturas da mão
Média da equipa	

Análise dos dados:

1. Calcula a média das temperaturas da tua equipa. Regista o resultado na tabela acima.
2. Como se comportam as temperaturas dos teus colegas?
3. Quem teve a “mão mais quente”?

¹Adaptado Projecto T³, formação em Modelação Matemática

Anexo 15

Exemplo de Tarefas de “Funções” para consolidação

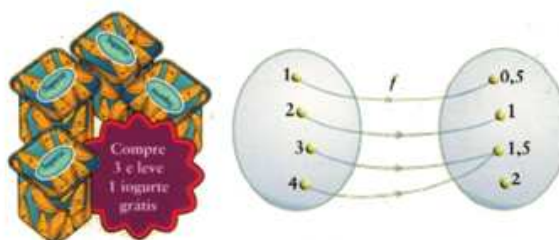
	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 18 ¹
Tema: Funções	Tópicos: - coordenadas de pontos - Conceito de função - Variável dependente e independente - Domínio, contradomínio, objecto e imagem

Vamos

recordar

: **Função** é uma correspondência entre dois conjuntos em que a cada elemento do primeiro se associa um e um só elemento do segundo.

- Observa o seguinte diagrama onde se mostra o custo, em euros de 1, 2, 3 e 4 iogurtes.



Ao primeiro conjunto, $\{1, 2, 3, 4\}$, neste caso o conjunto “número de iogurtes”, chama-se **Domínio da função** e representa-se D_f . Os seus elementos são os **originais** ou **objectos**.

Ao segundo conjunto $\{0,5, 1, 1,5, 2\}$ chama-se **Contradomínio da função** e representa-se por D'_f ou CD_f . Os seus elementos são as **imagens**.

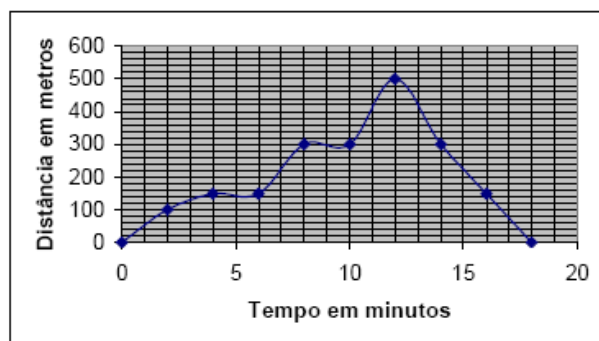
Como o custo depende do número iogurtes comprados, diz-se que, nesta função:

Custo é a **variável dependente**;

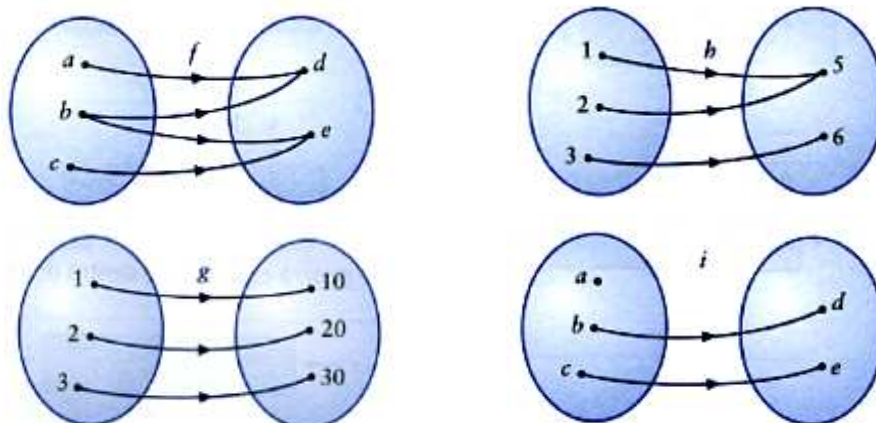
Número de iogurtes é a **variável independente**.

1. Rui foi colocar uma carta num marco de correio. Pelo caminho encontrou vários amigos. O gráfico seguinte relaciona a distância a que o Rui está de casa, com o tempo gasto no percurso.

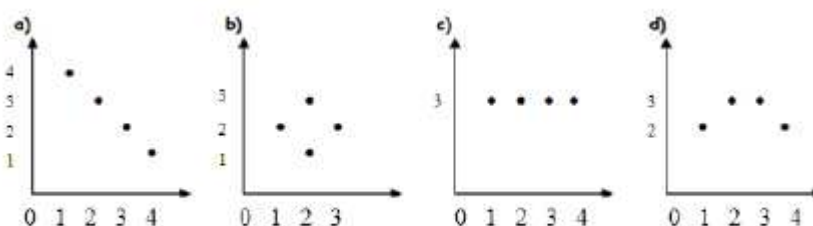
- 1.1. A que distância está o marco do correio da casa do Rui?



- 1.2. Quanto tempo demorou a chegar a casa, depois de ter deixado a carta no marco do correio?
 - 1.3. Sabendo que o Rui saiu de casa às 9 horas, a que horas chegou a casa?
 - 1.4. Quantas vezes parou para falar com os amigos? Quanto tempo gastou na conversa?
 - 1.5. Faz uma tabela com os valores assinalados pelos pontos.
 - 1.6. Qual a variável independente e a variável dependente?
 - 1.7. Qual o domínio e o contradomínio da função?
2. Considera as seguintes correspondências:



- 2.1. Indica, justificando, quais das correspondências **representam funções**.
 - 2.2. Indica o **domínio**, o **contradomínio** das correspondências que consideraste funções.
3. Uma correspondência pode ser representada por um conjunto de pontos de um gráfico cartesiano – para cada ponto, a abcissa indica um objecto e a ordenada indica a respectiva imagem. Os gráficos que se seguem representam quatro correspondências:



- 3.1. Indica quais destas correspondências são funções e quais não o são. Justifica a tua resposta.
- 3.2. Para cada uma das funções que identificaste em 3.1 indica o domínio e o contradomínio.

4. Na tabela que se segue está representada uma correspondência $x \rightarrow y$ entre duas variáveis, em que cada uma delas assume seis valores. Esta correspondência é uma função.

x	2	4	6	9	12	15
$y = g(x)$	1	4,5	3	4,5	6	7,5

4.1. Indica o seu domínio e contradomínio.

4.2. Completa:

a) $g(4) = \underline{\quad}$

b) $g(\underline{\quad}) = 6$

c) $g(15) = \underline{\quad}$

d) $g(\underline{\quad}) = 3$

4.3. Nesta correspondência há dois objectos distintos que têm a mesma imagem. Indica quais são os objectos e a respectiva imagem.

4.4. Constrói um gráfico cartesiano que represente a função.

¹Adaptado do Manual escolar "Matemática em Acção". Lisboa: Lisboa Editora

Anexo 16

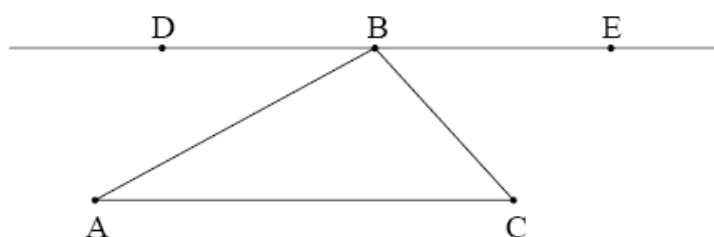
Exemplo de duas Tarefas de “Triângulos e Quadriláteros” com recurso a material de desenho

	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 22 ¹
Tema: Triângulos e quadriláteros	Tópicos: - Ângulos internos de um triângulo - Ângulos externos de um triângulo

Utilizando material de desenho (compasso, régua, transferidor e lápis), vais identificar algumas propriedades dos triângulos.

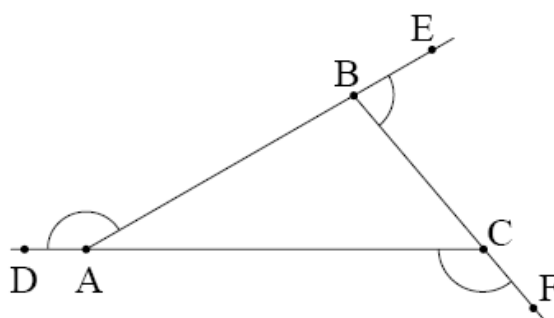
1. Constrói um triângulo ABC.
 - 1.1. Mede as amplitudes dos ângulos internos do triângulo ABC e adiciona as medidas obtidas.
 - 1.2. Constrói mais dois triângulos. Para cada um deles, mede as amplitudes dos seus ângulos internos e adiciona as medidas obtidas. Formula uma conjectura sobre o valor da soma dos ângulos internos num triângulo qualquer.

2. Considera o triângulo ABC da figura e a recta DE, paralela ao lado AC do triângulo, que passa pelo vértice B.



- 2.1. Qual é a relação entre os ângulos ABD e BAC? Porquê?
- 2.2. Qual é a relação entre os ângulos CBE e ACB? Porquê?
- 2.3. Qual é o valor da soma dos ângulos ABD, CBE e ABC? Porquê?
- 2.4. Qual é o valor da soma dos ângulos internos do triângulo ABC? Porquê?
- 2.5. As conclusões que tiraste nas alíneas anteriores permaneceriam válidas se tivesses considerado outro triângulo? Porquê?

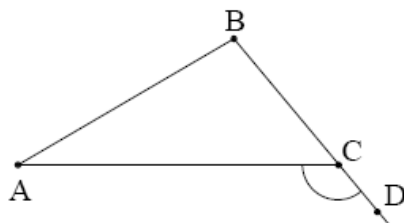
3. Constrói uma semi-recta AB e um ponto C não pertencente à semi-recta. Depois constrói o triângulo ABC e um ponto D pertencente à semi-recta e exterior ao triângulo. Dizemos que o ângulo CBD é um ângulo externo do triângulo ABC.
- 3.1. Mede as amplitudes dos ângulos BAC e ACB e adiciona-as. Mede a amplitude do ângulo CBD. O que concluis?
- 3.2. A conclusão que tiraste em 3.1. mantém-se se o ponto C estiver noutra posição? Porquê?
- 3.3. Comenta esta afirmação: “Num triângulo qualquer, a amplitude do ângulo externo de um dos vértices é igual à soma das amplitudes dos ângulos internos dos outros dois vértices”.
4. Considera o triângulo ABC construído na questão anterior. Prolonga os outros lados e acrescenta os pontos E e F, de mesmo modo que acrescentaste o ponto D.
- 4.1. Mede as amplitudes dos ângulos FAB, ECA e DBC e adiciona as medidas obtidas. O que concluis?
- 4.2. Constrói mais dois triângulos. Para cada um deles, mede as amplitudes dos seus ângulos externos e adiciona as medidas obtidas. Formula uma conjectura sobre o valor da soma das amplitudes dos ângulos externos num triângulo qualquer.
5. Considera o triângulo ABC da figura.



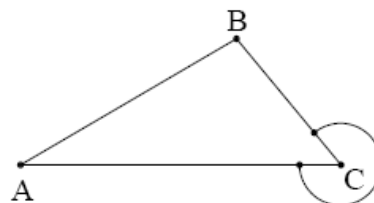
- 5.1. Qual é o valor da soma $\angle DAB + \angle EBC + \angle ACF + \angle BAC + \angle ABC + \angle BCA$?
- 5.2. Tendo em atenção que o valor da soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° , qual é o valor da soma dos ângulos externos no triângulo ABC?

5.3. A conclusão que tiraste na alínea anterior permaneceria válida se tivéssemos considerado outro triângulo? Porquê?

6. Considera as figuras seguintes.



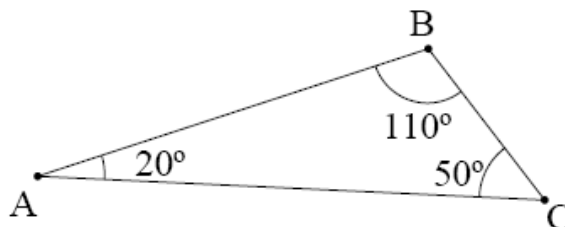
Definição 1



Definição 2

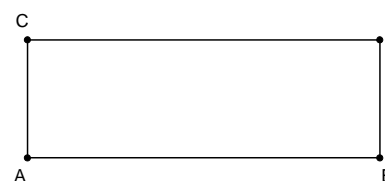
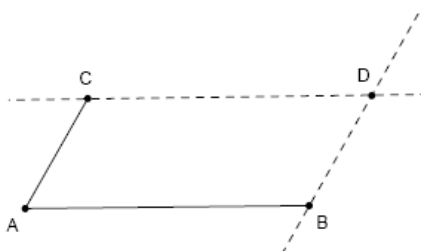
6.1. Explicita as definições dos ângulos assinalados nas figuras.

6.2. Observa o triângulo ABC da figura. Calcula a soma dos ângulos externos deste triângulo de acordo com a definição 1 e com a definição 2 de ângulo externo.



	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 24¹
Tema: Triângulos e quadriláteros	Tópicos: - Classificação de quadriláteros.

1. Constrói um paralelogramo e um rectângulo de tal forma que quando se arrastar qualquer um dos seus vértices estes quadriláteros mantenham a sua forma.



1.1. Mede as amplitudes dos ângulos internos do paralelogramo, compara-as e escreve uma conjectura sobre o que observas.

1.2. O rectângulo também verifica a conjectura que formulaste em **1.1**. Procura encontrar uma justificação para esse facto.

Conclusão:

Quadrilátero	Ângulos	Lados	Diagonais
Paralelogramo			
Rectângulo			

2. Agora considera, o quadrado, o trapézio isóscele e o escaleno, o losango e o papagaio.

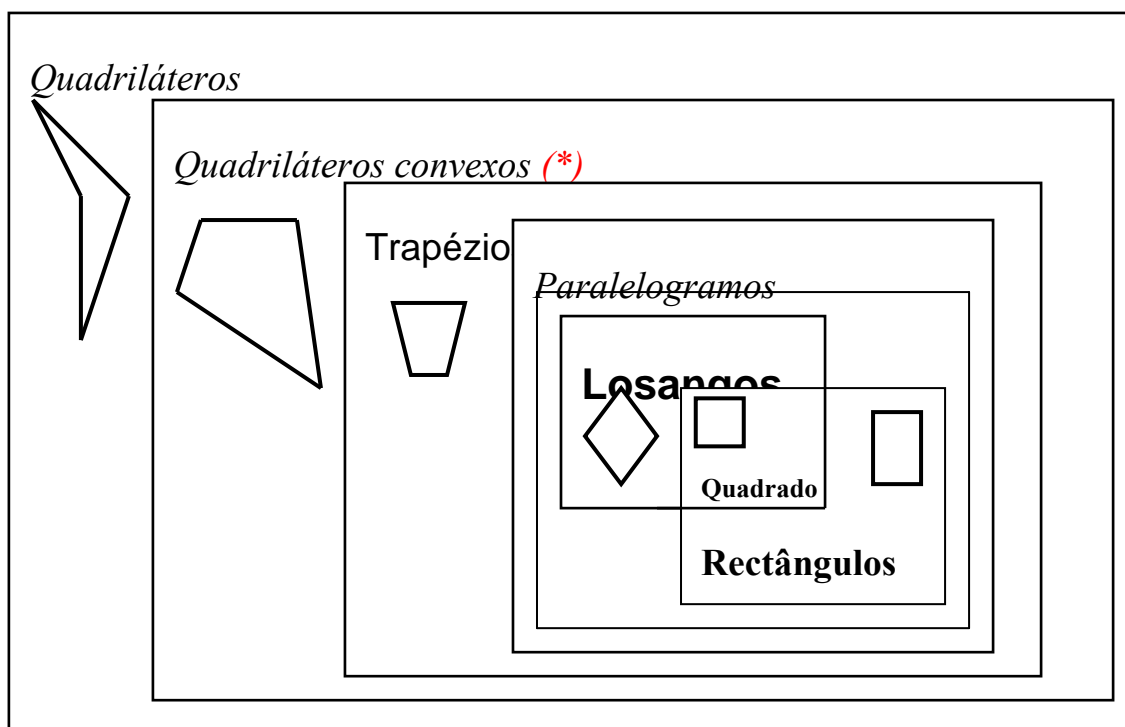
2.1. Completa a tabela com 'sim' (que significa sempre) ou 'não' (que significa nem sempre).

Utiliza as medidas que achares necessárias (lados, ângulos, diagonais, ...)

	Quadrado	Losango	Trapézio Isósceles	Trapézio Escaleno	Papagaio
Lados opostos paralelos					
Lados opostos congruentes					
Ângulos opostos congruentes					
Diagonais bissectam-se mutuamente					
Diagonais perpendiculares					
Diagonais congruentes					
Um eixo de simetria					
Dois eixos de simetria					
Todos os lados Iguais					
Todos os ângulos iguais					
Soma dos ângulos internos					

2.2. Quais são as características que cada um destes quadriláteros tem que o torna único?

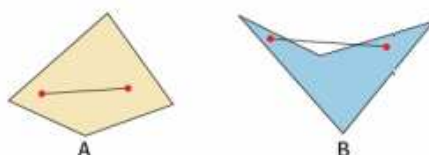
Quadrilátero	Justificação
Trapézios	
Paralelogramo	
Losango	
Rectângulo	
Quadrado	
Papagaio	



(*) Quadriláteros convexos

Um **polígono** é **convexo** se quaisquer dois dos seus pontos definem um segmento de recta que está contido no polígono.

Um **polígono** é **não convexo** (ou **côncavo**) se pelo menos dois dos seus pontos definem um segmento de recta que não está contido no polígono.



O quadrilátero **A** é **convexo** e o quadrilátero **B** é **não convexo** (ou **côncavo**).

¹Tarefas adaptadas de Ponte, J. P., Oliveira, P., & Candeias, N., (2009). *Triângulos e quadriláteros: Materiais de apoio ao professor com tarefas para o 3.º ciclo – 7.º ano*. Lisboa: DGIDC – Ministério da Educação.

Anexo 17

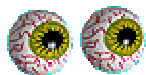
Exemplo de Tarefas de “Semelhanças” com recurso a material de desenho

	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 28¹
Tema: Semelhança	Tópicos: - Razão de semelhança entre perímetros, áreas e volumes.

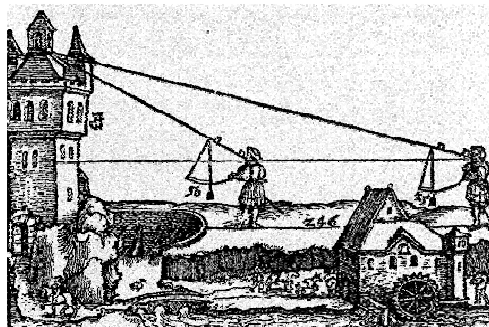
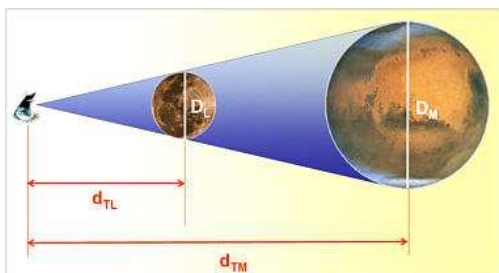
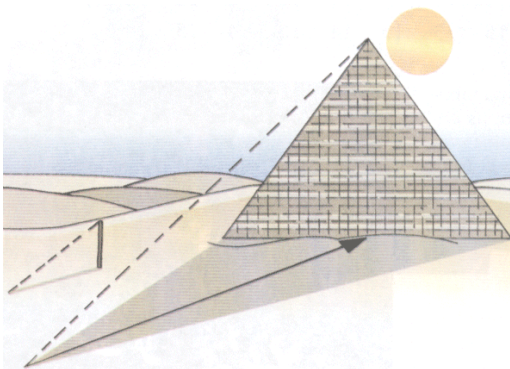
Matemática e a História



Sabe-se que a Geometria nasceu com os Egípcios. Já na Antiguidade, aquando das cheias do Rio Nilo, os Egípcios costumavam fixar-se nas suas margens com o intuito de aproveitar os benefícios da Natureza. Com as enchentes anuais, os rios desfaziam as marcações dos terrenos. Aqui começou a necessidade de refazer as marcações. Mas como? Desenvolvendo técnicas de cálculo de perímetro e áreas, e técnicas de construção de figuras geometricamente iguais, eles conseguiram o que pretendiam.



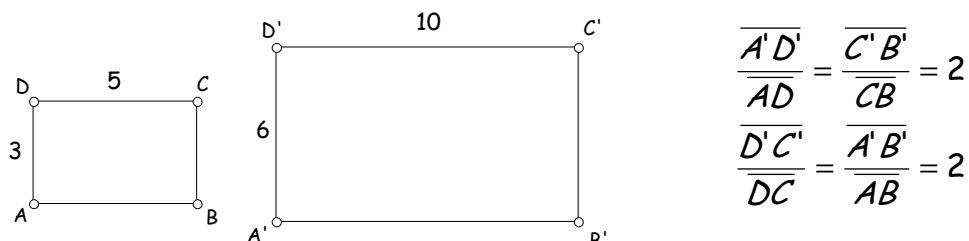
Embora muitas pessoas não vejam utilidade na Matemática, a geometria, mais precisamente o estudo das figuras semelhantes tem ajudado o Homem na resolução de inúmeros problemas do quotidiano.



Vamos recordar

Dois **polígonos** são **semelhantes** se têm, simultaneamente, os ângulos respectivamente iguais e os comprimentos dos lados correspondentes proporcionais, isto é, se têm a mesma forma ou se um é uma ampliação (ou redução) da outra.

Por exemplo, nos rectângulos em baixo a proporção entre os seus lados é:



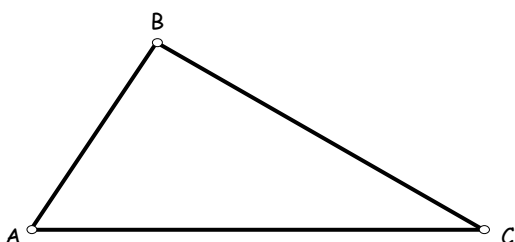
Ou seja, a **razão de semelhança** é 2 e assim estes **rectângulos** dizem-se **semelhantes**.



Um triângulo é um polígono especial pois é o mais simples de todos os polígonos. Já estudaste a igualdade de triângulos, mas como encontrar **triângulos semelhantes**?

É essa descoberta que te é proposta nesta tarefa.

1. Considera o triângulo [ABC]. Com a ajuda de uma régua e transferidor mede os seus lados e os seus ângulos.



Lados :

$$\overline{AB} = \quad \quad \quad \overline{BC} = \quad \quad \quad \overline{CA} =$$

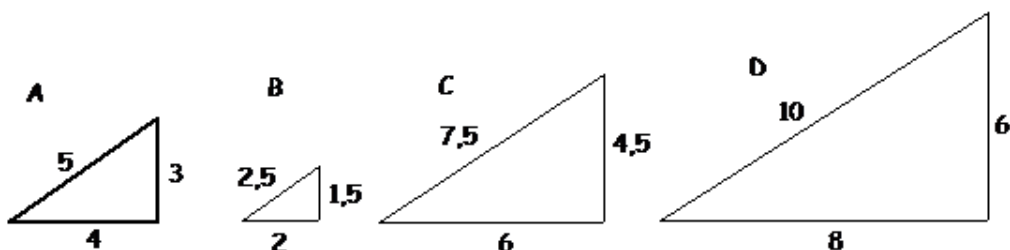
Ângulos :

$$\hat{A}\hat{B}\hat{C} = \quad \quad \quad \hat{B}\hat{C}\hat{A} = \quad \quad \quad \hat{C}\hat{A}\hat{B} =$$

- 1.1. Constrói um triângulo [DEF] com os lados (respectivamente) proporcionais ao triângulo [ABC].
- 1.2. Constrói um triângulo [GHI] com dois lados (respectivamente) proporcionais ao triângulo [ABC] e o ângulo por eles formado igual ao correspondente ângulo do triângulo [ABC].
- 1.3. Constrói um triângulo [JKL] com dois ângulos (respectivamente) iguais aos correspondentes ângulos do triângulo [ABC].

2. Vamos agora analisar os triângulos que construístes.
- 2.1. Observa o triângulo [ABC] e compara-o com cada um dos triângulos que construístes. Será que existe alguma relação entre eles? Justifica a tua resposta.
- 2.2. Indica a razão de semelhança entre o triângulo [ABC] e um dos triângulos construídos à tua escolha.
- 2.3. Já deves ter concluído que os triângulos construídos em 1.1., 1.2. e 1.3. são semelhantes ao triângulo [ABC]. Assim sendo, será que é necessário que se verifiquem todas as condições da definição da semelhança de polígonos, e, consequentemente, de triângulos que se encontra no início da actividade? Se não, então escreve os critérios necessários e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes.
3. Viste atrás como é que os Egípcios conseguiam remarcar figuras semelhantes. Eles não possuíam a tecnologia hoje existente, por isso é evidente que tu tens a tarefa muito mais facilitada. O que te propomos de seguida é que, tal como os Egípcios, consigas encontrar a relação entre os perímetros e as áreas de triângulos semelhantes.

- 3.1. Observa os seguintes triângulos semelhantes:



Utilizando os comprimentos assinalados (em cm), completa a seguinte tabela:

Triângulo	Perímetro	Área
A	$P_A =$	$A_A =$
B	$P_B =$	$A_B =$
C	$P_C =$	$A_C =$
D	$P_D =$	$A_D =$

- 3.2. Verificando que B, C e D são triângulos semelhantes a A, procura as relações que existem entre eles, completando a seguinte tabela:

	Razão de semelhança r em relação a A	Razão entre os perímetros	Razão entre as áreas
B		$P_B/P_A =$	$A_B/A_A =$
C		$P_C/P_A =$	$A_C/A_A =$
D		$P_D/P_A =$	$A_D/A_A =$

3.3. Compara a razão dos perímetros com a razão de semelhança dos triângulos, e a razão das áreas com a razão de semelhança dos triângulos. O que observas? Apresenta as tuas conclusões.

¹Tarefa adaptada a partir de material consultado na Internet no site portfoliomatematica.no.sapo.pt

Anexo 18

Exemplo de Tarefas de “Números Inteiros” para exploração da adição

	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 3 – Adição de números inteiros ¹
--	---

1. O João vive num prédio com 20 pisos, em que o piso -1 e o piso -2 correspondem às garagens.
 - 1.1. O João entra no elevador no rés-do-chão.
 - 1.1.1. Em que botão deve carregar para subir dois andares? E para descer um andar?
 - 1.1.2. O que acontece se carregar no botão $+3$? E no botão -2 ?
 - 1.2. Imagina que o João está no 6º andar.
 - 1.2.1. Em que botão do elevador deve carregar para subir nove andares?
 - 1.2.2. E para descer sete andares?
 - 1.2.3. Se carregar no botão $+2$ quantos andares desce?
 - 1.2.4. E se carregar no botão -2 quantos andares desce?
2. O Instituto de Meteorologia forneceu as seguintes informações sobre o estado do tempo na Europa, às 18 horas dos dias 2 e 9 de Janeiro de 2008:

Dia 2/01/08		Dia 9/01/08	
Temperatura (graus Celsius) às 18h		Temperatura (graus Celsius) às 18h	
Madrid	7	Madrid	9
Londres	7	Londres	6
Dublin	5	Dublin	4
Paris	6	Paris	3
Bruxelas	6	Bruxelas	4
Amesterdão	5	Amesterdão	3
Luxemburgo	4	Luxemburgo	2
Genebra	7	Genebra	4
Roma	9	Roma	8
Oslo	2	Oslo	-3
Copenhaga	0	Copenhaga	-2
Estocolmo	1	Estocolmo	-4
Helsínquia	-3	Helsínquia	-6
Berlim	3	Berlim	1
Viena	1	Viena	0
Varsóvia	-1	Varsóvia	-3
Atenas	8	Atenas	7
Moscovo	-7	Moscovo	-5

2.1. Em relação ao dia 2 indica:

2.1.1. A menor temperatura registada.

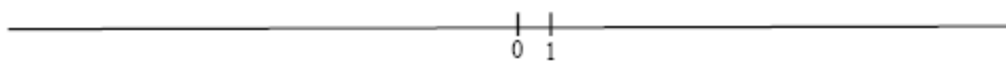
2.1.2. A maior temperatura registada.

2.2. Em relação às temperaturas registadas no dia 9:

2.2.1. Qual foi a cidade que teve a maior temperatura negativa?

2.2.2. Qual das localidades teve menor temperatura?

2.2.3. Escreve por ordem crescente as temperaturas do dia 9 e representa-as na recta orientada.



2.3. Observa as temperaturas registadas no dia 2 nas cidades de Helsínquia e Berlim. Que podes concluir em relação à cidade de Copenhaga?

2.4. Considera as temperaturas registadas no dia 9. Indica países cujas temperaturas estejam à mesma distância da origem.

2.5. Completa a tabela seguinte:

Cidade	Londres	Paris	Genebra	Oslo	Varsóvia	Moscovo
Temperaturas no dia 2	7					
Temperaturas no dia 9	6					
Varição da temperatura entre o dia 9 e o dia 2	-1					

3. O Sr. Silva tem uma peixaria e faz um balanço semanalmente.

Indica o lucro ou o prejuízo semanal traduzindo previamente, por uma expressão, cada uma das situações:

3.1. Na primeira semana de Março teve um lucro de 250 euros na venda de marisco e de 185 euros na venda de peixe variado.

3.2. Na segunda semana teve um prejuízo de 60 euros na venda de polvo e de 83 euros na venda de camarão.

3.3. Na terceira semana teve um lucro de 225 euros na venda de peixe e um prejuízo de 42 euros na venda de lulas.

3.4. Na quarta semana teve um prejuízo 89 euros e um lucro de 55 euros.

4.

4.1. Calcula o valor numérico de cada expressão:

4.1.1. $5+(-7)=$	
4.1.2. $-5+(-8)=$	
4.1.3. $-4+7=$	
4.1.4. $(+3)+(6)=$	
4.1.5. $-4+3=$	

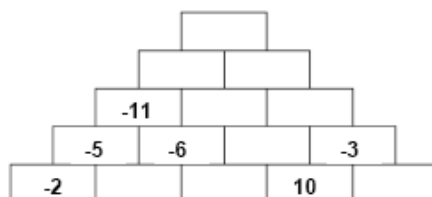
4.2. Completa as regras para a adição de números inteiros:

- 4.2.1. A soma de dois números positivos é sempre um número
- 4.2.2. A soma de dois números negativos é sempre um número
- 4.2.3. A soma de um número positivo com um número negativo

5. Escreve em linguagem matemática e calcula:

- 5.1. A soma de -2 com o simétrico de (-6).
- 5.2. A soma de (-4) com o quadrado de 8.
- 5.3. A soma de -8 com 3.

6. Completa, sabendo que em cada rectângulo se escreve a soma dos números que estão por baixo.



¹ Professores das turmas piloto, (2009). *Números inteiros: proposta de sequência de tarefas para o 7.º ano- 3.º ciclo*. Lisboa: DGIDC – Ministério da Educação.

Anexo 19

Exemplo de Ficha de trabalho para consolidação da adição

	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano Ficha de Trabalho Nº3 – Adição de números inteiros
--	--

1. Considere os seguintes números racionais: -4 ; 3 ; 0 ; -2 ; -3 ; 2

(a) Represente-os na recta orientada seguinte:



2. Considera os acontecimentos abaixo indicados:

- (a) Grande terramoto de Lisboa: $+ 1755$
- (b) Nascimento de Pitágoras de Samos (matemático grego): $- 571$
- (c) Morte de D. Afonso Henriques (rei de Portugal): $+ 1185$
- (d) Nascimento de Aristóteles (filósofo grego): $- 384$
- (e) Morte de Demócrito de Abdera (físico grego): $- 370$

Coloca, por **ordem cronológica**, os acontecimentos acima descritos.

3. Calcula, começando por simplificar a escrita (ou seja desembaraçar de parênteses):

(a) $(+5)+(-21)=$

(b) $(-5)+(-21)=$

(c) $(+16)+(-20)=$

(d) $(+2,5)-(-6)=$

Atenção
aos sinais!



4. Na figura encontram-se representados um papagaio de papel, um nadador, um mergulhador, um peixe e um pássaro.

Os números 20 , -5 , 30 , 0 e -16 representam as altitudes, em metros, desses elementos.

Sabe-se que o nível médio do mar está a zero metros de altitude.

(a) Associa a cada elemento da figura a respectiva altitude.



5. O José e o Luís vivem na mesma rua, ambos a 200 m de distanciado posto da Polícia, um a Norte e outro a Sul. O carteiro entrega uma carta em casa do José.



- (a) Que distância tem de percorrer o carteiro para entregar a correspondência em casa do Luís?
- (b) Se atribuirmos ao posto da Polícia o número zero, números atribuirias às casas do José e do Luís? O que têm em comum esses números?

6. Considera o seguinte conjunto de números racionais:

$$\left\{ +3; -2; 0; -\frac{1}{2}; -3; +\frac{3}{2}; +1; -4; -\frac{3}{2} \right\}$$

- 6.1. Indica os pares de números simétricos existentes no conjunto.

- 6.2. Qual é o número que tem:

- 6.2.1. maior valor absoluto?

- 6.2.2. menor valor absoluto?

- 6.3. Completa com $<$, $>$ ou $=$:

6.3.1. $|-3| \dots\dots\dots | +3|$

6.3.2. $|-3| \dots\dots\dots 0$

6.3.3. $\left| +\frac{3}{2} \right| \dots\dots\dots \left| -\frac{3}{2} \right|$

6.3.4. $|-2| \dots\dots\dots | +1|$

6.3.5. $|-4| \dots\dots\dots |-2|$

7. O Pedro subia do rés-do-chão ao 1º andar quando a Liliana descia do 1º andar para o rés-do-chão. Cruzaram-se quando o Pedro já tinha subido 7 degraus da escada. Cumprimentaram-se e o Pedro subiu os restantes 9 degraus.

Associa o sinal $+$ à subida e o sinal $-$ à descida.

- (a) Escreve uma expressão que traduza a subida do Pedro.
- (b) Indica o número de degraus entre o rés-do-chão e o 1º andar.
- (c) Qual dos seguintes números traduz o movimento da Liliana até se cruzar com o Pedro?
(+9), (-9), (+7), (-7).



¹Adaptado do Manual escolar "Espaço 7". Lisboa: Edições Asa

Anexo 20

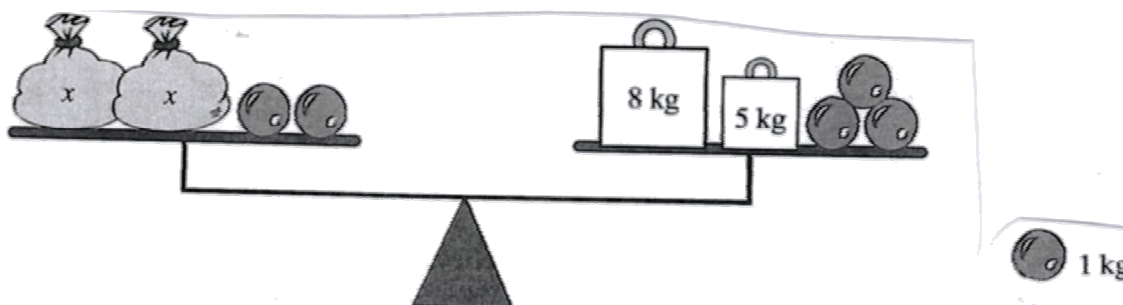
Exemplos de Fichas de apoio ao estudo

Ficha de Matemática de Apoio ao Estudo: *Equações*

7^o Ano

RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES

A balança está em equilíbrio. Os sacos têm o mesmo peso. Cada esfera pesa 1 kg.



Quais dos seguintes procedimentos mantêm a balança equilibrada?

- Tirar 2 kg de cada prato da balança -----
- Tirar 5 kg do prato direito -----
- Adicionar 1 kg a cada prato -----
- Adicionar 3 kg ao prato esquerdo -----
- Duplicar o peso em cada prato -----
- Duplicar o peso ao prato direito -----
- Reduzir a metade o peso em cada prato -----

A balança em equilíbrio da figura anterior, sugere a equação



Os membros de uma equação funcionam como os pratos da balança.

Se adicionarmos ou subtrairmos o mesmo peso a cada prato da balança, a balança mantém-se em equilíbrio.

Isto permite compreender que:

PRINCÍPIO DA ADIÇÃO

Se adicionarmos ou subtrairmos a mesma quantidade a ambos os membros de uma equação, obtemos outra equação equivalente.

$$x + 2 = 5 \Leftrightarrow$$

Princípio da adição

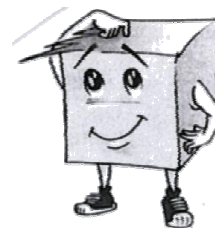
$$\Leftrightarrow x \cancel{+2} \cancel{-2} = 5 - 2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 3$$

$$S = \{3\}$$

Compara agora a primeira com a segunda equação. Repara que:

$$x + 2 = 5 \Leftrightarrow x = 5 - 2$$



É como se o termo $+2$ mudasse do 1º membro para o 2º membro com o sinal trocado.

Na prática, o princípio da adição reduz-se à **Regra da adição**:

Numa equação, podemos passar um termo de um membro para o outro, trocando-lhe o sinal, que obtemos uma equação equivalente.

Exemplo: a) $x - 4 = -3 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x = -3 + 4 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 1$$

$$S = \{1\}$$

b) $x + 5 = 10 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x = 10 - 5 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 5$$

$$S = \{5\}$$

1. Resolve as equações:

(a) $x + 1 = 4$

(b) $x - 3 = 5$

(c) $y + 5 = 2$

(d) $x - 6 = 4$

(e) $5 + z = 10$

(f) $a + 7 = 0$

(g) $-3 + b = -7$

(h) $5 + d = -7$

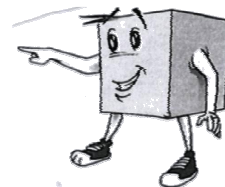
PRINCÍPIO DA MULTIPLICAÇÃO

Se multiplicarmos ou dividirmos ambos os membros de uma equação pelo mesmo número, diferente de zero, obtemos outra equação equivalente.

$2x = 6 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{2x}{2} = \frac{6}{2} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x = 3$

Princípio da multiplicação

$S = \{3\}$

Exemplo: a) $3x = -3 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{3x}{3} = \frac{-3}{3} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x = \underline{\hspace{2cm}}$

$S = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $-5x = 10 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x = \underline{\hspace{2cm}}$

$S = \underline{\hspace{2cm}}$

2. Resolva as equações:

(a) $2x = 8$

(b) $-4x = 12$

(c) $6x = -6$

(d) $-3x = -9$

(e) $10x = -5$

(f) $-8x = -2$

3. Resolva as equações:

3.1. $2x + 3 = 5$;

3.2. $-3 + 5z = 12$;

3.3. $-1 + 3x = 2$;

3.4. $2t - 3 = -7$;

3.5. $3 - y = 1$;

3.6. $-3y + 2 = 5 - 1$;

3.7. $-2x - 1 = 7$;

3.8. $-5 + 3x = -5$;

3.9. $5 = -3a + 2$;

3.10. $-2 = -7x + 12$;

3.11. $6 = 2y - 1$;

3.12. $6 - 1 = -5x + 10$;

3.13. $-5 = d - 1$;

3.14. $3 = 2 + 6x + 5$;

3.15. $-3b + 2 = -7$.

4. Por vezes necessitamos de resolver equações com parênteses.

Nesse caso, começamos por tirar os parênteses e seguimos o processo normal para a resolução de equações.

Como tirar parênteses?

Nota: Para a resolução de uma **equação com parênteses** procede-se do seguinte modo:

EQUAÇÕES COM PARÊNTESES

• simplificação de expressões com parênteses:

• Sinal menos antes dos parênteses: Tiramos os parênteses

$$-(2x + 2 - 3x - 5) = -2x - 2 + 3x + 5$$

trocando os sinais dos termos que estão dentro

• Sinal mais antes dos parênteses: Tiramos os parênteses

$$+(-3x - 2 + 5x - 1) = -3x - 2 + 5x - 1$$

mantendo os sinais que estão dentro.

• Número antes dos parênteses: Tiramos os parênteses,

$$-2(-3x + 3 + x - 1) = +6x - 6 - 2x + 2$$

aplicando a propriedade distributiva.

Como resolver uma equação com parênteses.

$$\begin{aligned}
 & -(-2x+1)-3(5x-2)=-6+(-x+8) \Leftrightarrow \\
 \Leftrightarrow & 2x-1-15x+6=-6-x+8 \Leftrightarrow \\
 \Leftrightarrow & 2x-15x+x=1-6-6+8 \Leftrightarrow \\
 \Leftrightarrow & -12x=-3 \Leftrightarrow \\
 \Leftrightarrow & \frac{-12x}{-12}=\frac{-3}{-12} \Leftrightarrow \\
 \Leftrightarrow & x=\frac{1}{4} \quad S=\left\{\frac{1}{4}\right\}
 \end{aligned}$$

• Eliminar parênteses.

• Agrupar os termos com incógnita.

• Efectuar as operações

• Dividir ambos os membros pelo coeficiente da incógnita

• Determinar a solução, de forma simplificada.

5. Resolva as seguintes equações:

(a) $1 - (-4x + 5) = -3$

(b) $3 - (-2x + 1) = -3$

(c) $-(-x - 5) = 3 - x$

(d) $-(7 - 6x) = 4x - 2$

(e) $4 - 2x = -(-5x + 2)$

(f) $-(6x - 3) = -4 + 1$

(g) $5 + (4x - 6) = 1$

(h) $-(-6 + 2x) = x + 3$

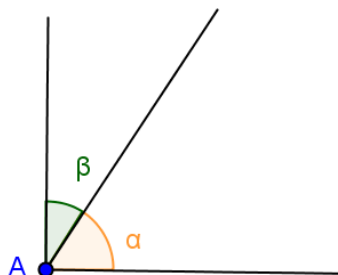
(i) $2 + 3x = -(-2x + 4)$

(j) $6x - 3 = -1 + (x - 1)$

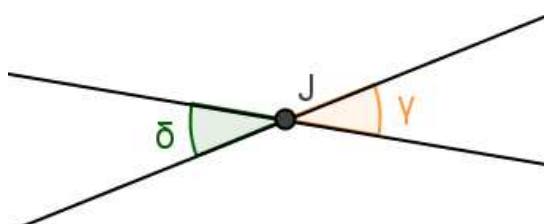
¹Adaptado do Manual escolar "Matemática em Acção". Lisboa: Lisboa Editora.

	<p><i>Ficha de Matemática de Apoio ao Estudo:</i></p> <p style="text-align: right;"><i>“Ângulos e Triângulos”</i></p> <p><i>7^o Ano</i></p>
--	---

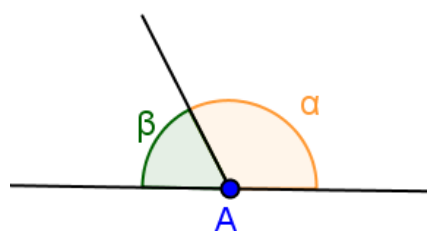
Ângulos Complementares são ângulos que têm o vértice e um lado em comum e juntos formam um ângulo recto (90°).



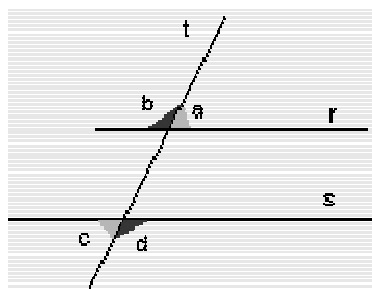
Ângulos verticalmente opostos são ângulos que têm o vértice comum e os lados de um são o prolongamento dos lados do outro. Estes ângulos são geometricamente iguais (mesma amplitude).



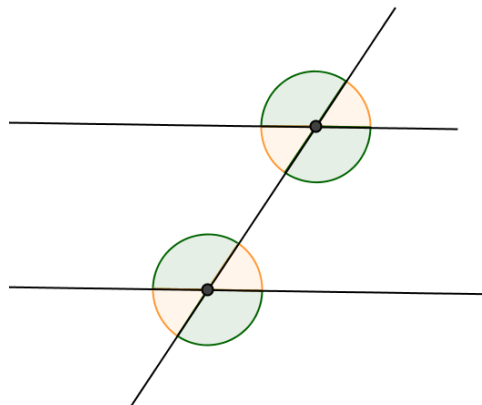
Ângulos Suplementares são ângulos que têm o vértice e um lado em comum e juntos formam um ângulo raso (180°).



Num sistema de duas rectas paralelas cortadas por uma terceira, chamam-se **ângulos alternos internos** aos pares **a, c** e **b, d**.



Ângulos de lados paralelos são ângulos que têm os lados paralelos entre si, formando ângulos agudos e ângulos obtusos. Os ângulos agudos são geometricamente iguais e os ângulos obtusos também são geometricamente iguais.



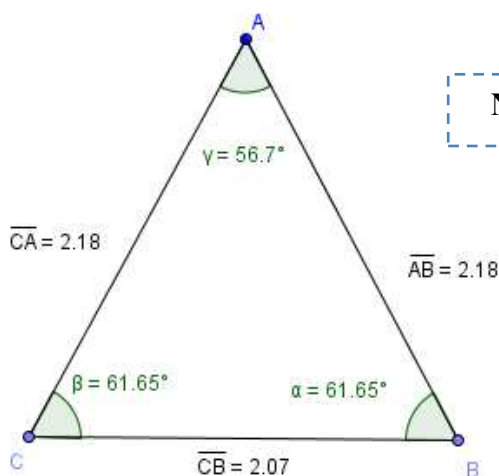
Classificação de triângulos:

Quanto aos lados:

- Equilátero – tem três lados com o mesmo comprimento;
- Isósceles – tem dois com o mesmo comprimento;
- Escaleno – tem três lados com comprimentos diferentes.

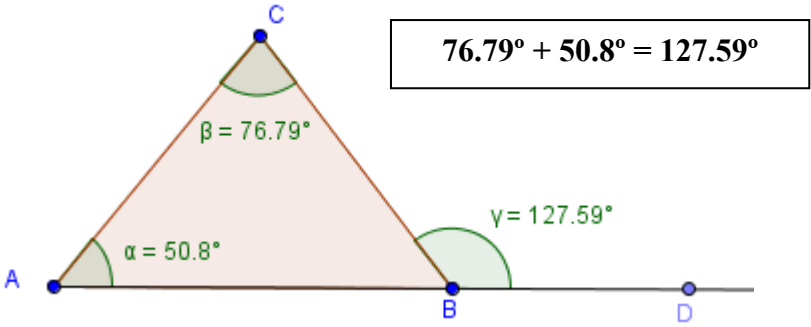
Quanto aos ângulos:

- Retângulo – tem um ângulo recto e dois agudos;
 - Obtusângulo – tem um ângulo obtuso e dois agudos;
 - Acutângulo – tem três ângulos agudos.
-



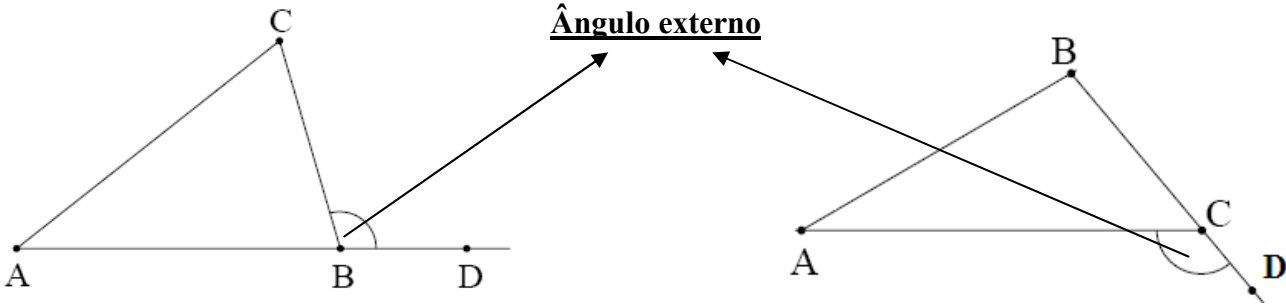
Num triângulo, a lados iguais opõem-se ângulos iguais.

A soma das amplitudes dos ângulos internos de um triângulo é 180°.

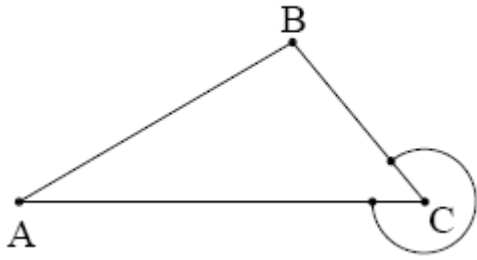


A amplitude do ângulo externo de um vértice de um triângulo é igual à soma das amplitudes dos ângulos internos dos outros vértices.

Ângulo externo é o ângulo formado por um dos lados e pelo prolongamento do outro lado do triângulo.

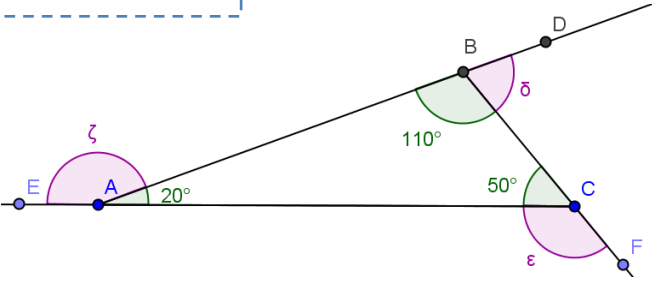


Ângulo exterior é o ângulo formado por dois lados, mas parte de fora do triângulo.



A soma dos ângulos externos de um triângulo é 360°.

$\zeta = 180^\circ - 20^\circ = 160^\circ$
 $\delta = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$
 $\epsilon = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$



Pelo que, a soma dos ângulos externos é $160^\circ + 70^\circ + 130^\circ = 360^\circ$.

Anexo 21

Exemplo de duas Fichas de trabalho global

	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano Ficha de Trabalho – Organização e Tratamento de Dados
--	---

Objectivo principal:

Organizar, analisar e interpretar de dados discretos e dados agrupados em diagramas, gráficos e Histograma;

Calcular de medidas de localização e dispersão;

Discutir resultados.

1. Duas filiais de uma empresa têm ao seu serviço 7 funcionários cada. Os gerentes afixaram nas respectivas filiais a seguinte frase:

“O ordenado médio dos funcionários desta empresa é de 867€”

Os funcionários da filial B, ao terem conhecimento da frase, contestaram-na ameaçando mesmo fazer greve caso o gerente não corrigisse a informação.

Tabela de ordenados (em euros)

Filial A	Filial B
853	600
818	700
883	1000
848	2000
823	619
898	700
948	450

- 1.1. Calcula a média dos ordenados em cada uma das filiais.
- 1.2. Qual é a diferença entre o menor e o maior ordenado (amplitude) em cada filial?
- 1.3. Calcula a mediana dos ordenados, para cada caso.
- 1.4. Constrói os diagramas de extremos e quartis para cada uma das filiais.
- 1.5. Qual das medidas estatísticas (média ou mediana) que, em cada uma das filiais, melhor descreve o ordenado dos respectivos trabalhadores?

1.6. Depois do estudo que fizeste tenta encontrar justificação para a frase afixada pelos gerentes e para a posição dos trabalhadores.

2. Numa pequena empresa pagam-se os seguintes ordenados mensais:

Ordenados (euros)	2000	1800	600	550	700	450	Total
Nº de funcionários	2	1	3	12	8	14	40

2.1. Calcula, para esta distribuição:

Moda =

Média =

Mediana =

2.2. Se quisesse descrever globalmente os ordenados desta empresa utilizarias a média ou a mediana? Justifica a tua escolha.

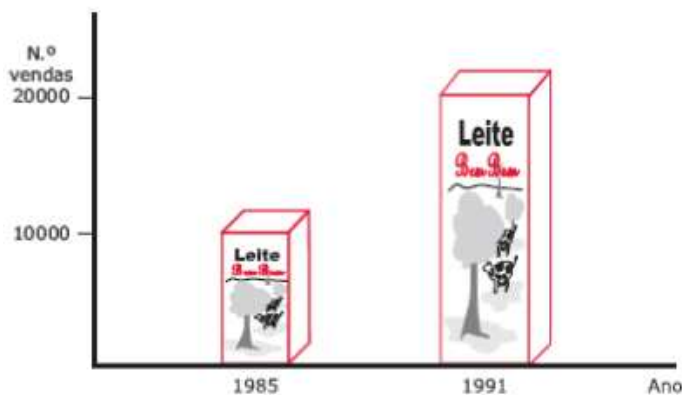
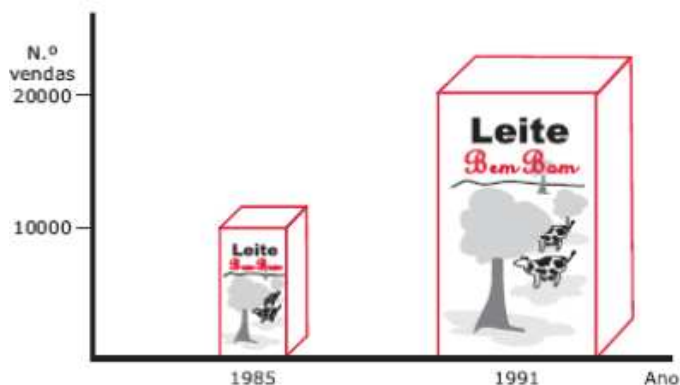
2.3. Vamos imaginar que os ordenados da gerência aumentaram de 2 000 para 2794 euros e os outros trabalhadores mantiveram o seu ordenado.

Que efeito provocou este aumento na média e na mediana dos ordenados?

2.4. Altera a distribuição do número de funcionários por ordenado de modo que a mediana seja 600 euros e indica se a média dos ordenados aumentou ou diminuiu.

3. Aumento da quantidade de leite

Consideremos as seguintes representações, que pretendem mostrar que a quantidade de leite, de uma determinada marca, vendida desde 1985 até 1991, **duplicou**.



Qual destas representações é a adequada?

4. O desemprego por dois pontos de vista
 O seguinte par de gráficos mostra a mesma informação. No entanto, apresentam uma imagem diferente. Supõe que um deles foi apresentado pelo governo e outro pela oposição.

Gráfico I

Desemprego nos últimos 4 anos

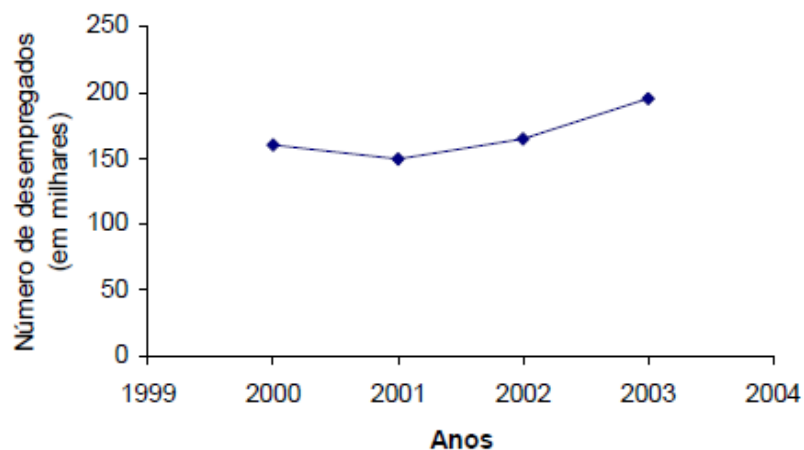
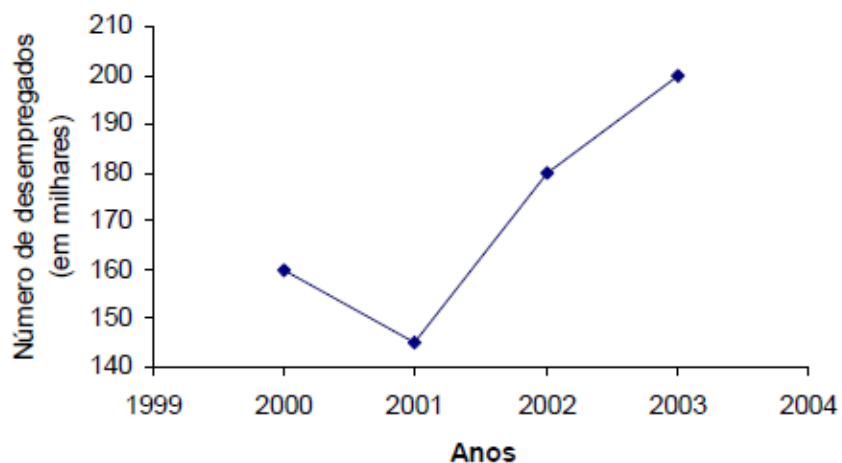


Gráfico II

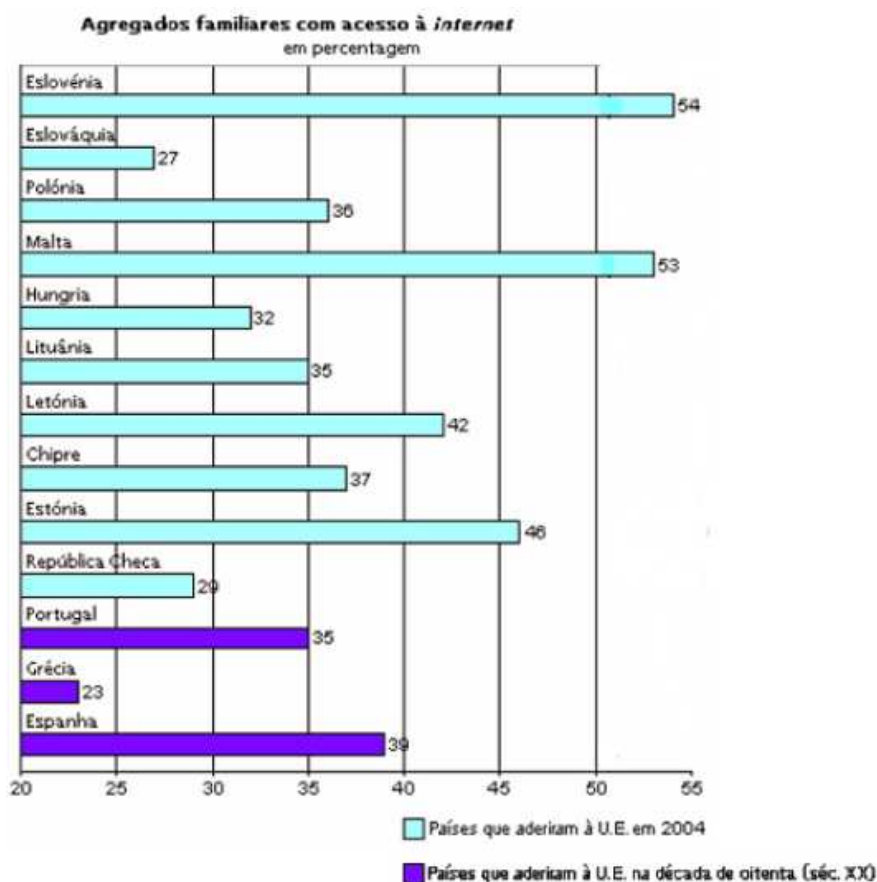
Desemprego nos últimos 4 anos



Qual foi utilizado pelo governo? E qual foi utilizado pela oposição?

5. Acesso à internet

Com base nos dados de 2006 publicados pelo gabinete Eurostat, foi elaborado o gráfico seguinte, relativo à percentagem de agregados familiares com acesso à internet.



Explica por que razão a percentagem de agregados familiares com acesso à Internet na Eslovénia é o dobro da percentagem da Eslováquia e as barras que representam esses valores não são o dobro uma da outra.

6. A professora de Ciências Naturais pediu aos alunos de uma turma para levarem para a aula uma ou duas laranjas, pois iam fazer uma actividade, em que procurariam recolher informação sobre o peso das laranjas. Pesadas as laranjas os pesos, em grama, obtidos foram os seguintes:

152 142 157 168 167 172 133 153 166 144 148 138 137 145
 147 134 149 151 156 151 152 151 168 154 153 140 175 164
 176 148 172 139 160 164 174 154 150 162 151 163 141 146

Responde às seguintes questões:

- 6.1. O que é que se está a estudar?
- 6.2. Estes dados resultam de uma contagem, ou de uma medição?
- 6.3. Organiza os dados na forma de um caule-e-folhas
- 6.4. Quantas laranjas pesam mais do que 170 gramas?

- 6.5. E quantas laranjas têm um peso maior ou igual a 150 gramas, mas menor que 160 gramas?
 - 6.6. Alguém trouxe uma laranja com peso igual ou superior a 180 gramas?
 - 6.7. Organiza os dados numa tabela considerando como classes
[130, 140[, [140, 150[, [150, 160[, [160, 170[e [170, 180[.
 - 6.8. Representa os dados da tabela num histograma.
 - 6.9. Compara a representação em caule-e-folhas obtida na alínea c) com o histograma. O que observas?
 - 6.10. Qual é o peso que predomina nas laranjas?
 - 6.11. Faz uma estimativa para a média dos pesos observados.
 - 6.12. Calcula a média dos pesos observados.
 - 6.13. 50% das laranjas tem peso superior ou inferior ao peso médio? Explica a tua resposta.
7. Considera os seguintes dados: 23, 20, 14, 13, 17, 21, 29, 31, 10, 12, 11, 21, 5, 36, 19
 - 7.1. Indica a moda, a média e a mediana deste conjunto de números.
 - 7.2. Acrescenta ou tira apenas um dado da lista acima, de maneira a que o novo conjunto de dados:
 - tenha uma mediana de 18,5;
 - não tenha moda;
 8. Encontra cinco números inteiros entre 10 e 20 inclusive (os números podem repetir-se) em que:
 - 8.1. a sua média e mediana sejam iguais;
 - 8.2. a média seja inferior à mediana;
 - 8.3. c. a moda, a média e a mediana sejam iguais.
 9. A Mariana teve 85% no primeiro teste de História e 90% no segundo e ainda falta fazer o terceiro teste do período. Se o professor de História der *Muito Bom* ou *nível 5* a um aluno que tenha na média dos seus testes pelo menos 90%, quanto tem a Mariana de tirar no próximo teste para garantir essa nota?

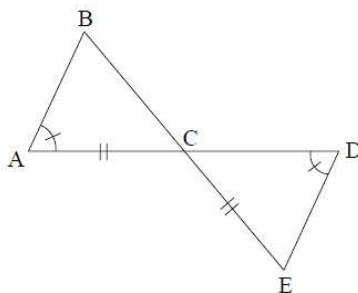
¹ Professores das turmas piloto, (2009). *Organização e tratamento de dados: proposta de sequência de tarefas para o 7.º ano - 3.º ciclo*. Lisboa: DGIDC – Ministério da Educação.

Ano Lectivo 2009/2010

MATEMÁTICA**7º Ano****Ficha de Trabalho – Usando critérios de congruência ¹****Objectivo principal:**

- Conhecer os critérios de congruência de triângulos LLL, LAL e ALA;
- Ser capazes de utilizar os critérios de congruência de triângulos na construção de triângulos, na resolução de problemas e na justificação de propriedades de figuras.

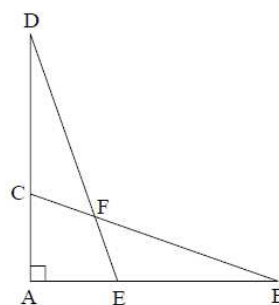
1. Nas condições da figura, pode concluir-se que os triângulos ABC e DEC são congruentes? Porquê?



2. Observa a figura em que:

$AB \perp AD$
 $AB \cong AD$,
 $DE \cong BC$

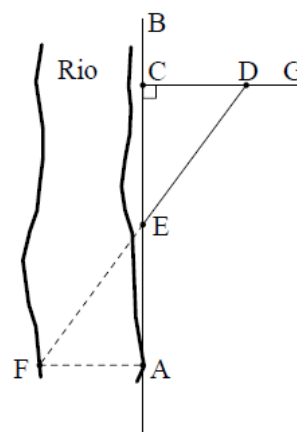
$\angle ADE \cong \angle ABC$.



Indica, justificando:

- 2.1. Um triângulo congruente com ADE.
 2.2. Um triângulo congruente com FDC.

3. Um agrimensor romano (cerca de 180 d.C.) usou triângulos congruentes para determinar a largura de um rio numa determinada zona do seu leito. Começou por traçar uma recta AB ao longo da margem onde se encontrava. Num ponto C tirou uma perpendicular CG a AB. Colocou uma estaca no ponto médio, E, de AC. De A



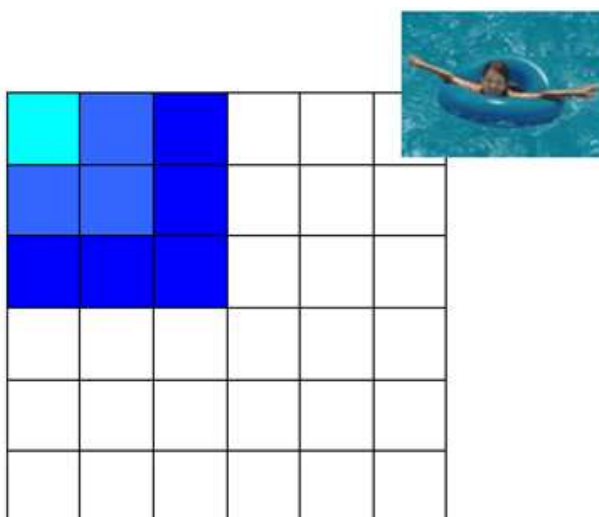
Anexo 22

Exemplo de Tarefas de exploração

	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 8 – Raiz quadrada e raiz cúbica ¹
--	--

1. A piscina

Antes de chegar o Verão, o Sr. Pedro, pai do João, queria terminar a sua piscina, mas para isso tinha que a pavimentar. Começou por um canto e foi colocando à volta deste mais azulejos quadrados (como exemplifica a figura).



1.1. Constrói uma tabela como a seguinte com o número de azulejos que o Sr. Pedro foi colocando, a medida do lado do quadrado formado e a respectiva área.

Número de azulejos	Medida do lado do quadrado	Medida da área
1	1	1
1 + 3		




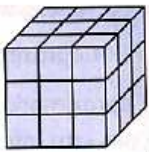
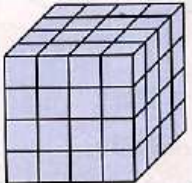
1.2. Para cobrir parte do fundo da piscina, o Sr. Pedro usou 9 azulejos de lado. Quantos azulejos usou no total?

1.3. Se o Sr. Pedro precisasse de 196 azulejos, qual seria a medida do lado do fundo da piscina? E se precisasse de 729? Explica o teu raciocínio.

2. Cubo de cubos



Considera o cubo da figura, com 1 cm de aresta .

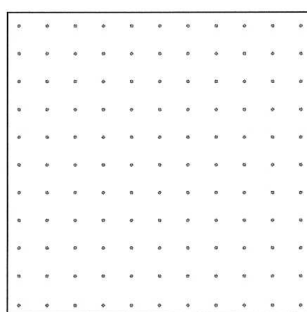
Cubos	Volume do cubo, tomando para unidade o volume do cubo 
	$1^3 = 1 \text{ cm}^3$
	
	
	

2.1. Completa a tabela.

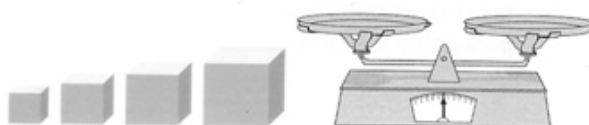
2.2. Quanto mede de volume um cubo com 6 cm de aresta?

2.3. Qual é a medida da aresta do cubo cujo volume é 1000 cm³? E de um cubo de 343 cm³? Explica o teu raciocínio.

3. Usando o papel pontado, desenha 3 quadrados, A, B e C, com áreas de 25 cm², 8 cm² e 2 cm².



4. Poderão equilibrar-se numa balança quatro cubos feitos do mesmo material com 6, 8, 10 e 12 centímetros de aresta?



¹ Professores das turmas piloto, (2009). *Números inteiros: proposta de sequência de tarefas para o 7.º ano- 3.º ciclo*. Lisboa: DGIDC – Ministério da Educação.

Anexo 23

Exemplo de Tarefas de justificação

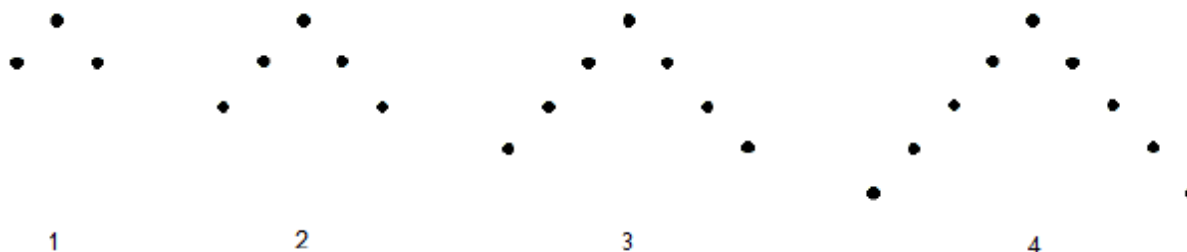
	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 10 – Sequências e Regularidades ¹
--	--

1. Algumas espécies de aves migratórias voam em bando, formando uma configuração em “V”. Diversas equipas de cientistas têm investigado esta organização, procurando compreender as possíveis vantagens para o voo das aves e dos aviões.



Na sequência que se segue, cada figura representa um bando, cada ponto simboliza uma das aves que lhe pertence e, de figura para figura, o número de aves vai sempre aumentando.

Eis os quatro primeiros termos:



Responde às perguntas seguintes, apresentando o teu raciocínio por palavras, esquemas, cálculos ou símbolos.

- 1.1. Quantos pontos tem a figura seguinte desta sequência?
- 1.2. Quantos pontos tem a 100.^a figura (termo de ordem 100) desta sequência?
- 1.3. Existe, nesta sequência, alguma figura com 86 pontos? Se existir, indica a ordem que lhe corresponde.
- 1.4. Existe alguma figura nesta sequência com 135 pontos? Se existir, determina a ordem que lhe corresponde.
- 1.5. Escreve uma regra que permita determinar o número de pontos de qualquer figura desta sequência.
- 1.6. Escreve uma expressão algébrica que traduza a regra descrita na pergunta anterior.

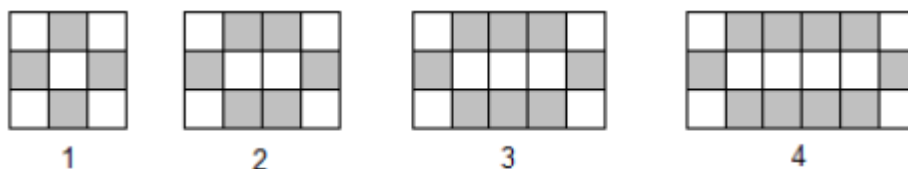
2. Observa o seguinte esquema:

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15
16	17	18	19
...

Responde às perguntas seguintes, apresentando o teu raciocínio por palavras, esquemas, cálculos ou símbolos.

- 2.1. Continua a representação da tabela até obteres o número 28.
- 2.2. Supõe que esta tabela é continuada infinitamente. Identifica as regularidades que conseguires encontrar.
- 2.3. Podes prever em que coluna se encontra o número 40? E em que linha?
- 2.4. Podes prever em que coluna se encontra o número 64? E em que linha?
- 2.5. Considerando um número qualquer, podes prever em que coluna e em que linha se encontra nesta tabela?

3. A Sara construiu uma sequência de figuras utilizando pequenos azulejos brancos e cinzentos, dispostos do seguinte modo:



Responde às perguntas seguintes, apresentando o teu raciocínio por palavras, esquemas, cálculos ou símbolos.

- 3.1. Representa a 5.^a figura desta sequência.
- 3.2. Quantos azulejos, no **total**, tem a 20.^a figura?
- 3.3. Que figura da sequência tem, no **total**, 81 azulejos?
- 3.4. Ajuda a Sara a completar a tabela que fez para organizar os dados. Repara que na última linha da tabela deves introduzir expressões algébricas:

Número da figura (ordem)	Número de azulejos cinzentos	Número de azulejos brancos	Número total de azulejos
1			
2			
3	8	7	15
4			
5			
6			
...
n			

- 3.4.1. O Jorge sugeriu à Sara que a expressão algébrica $(n + 2) + (n + 2) + (n + 2)$ representa o número **total** de azulejos em cada figura. Concordas com ele? Justifica a tua resposta.
- 3.4.2. A Marta, por sua vez, indicou a expressão algébrica $3x(n+2)$. Esta expressão é equivalente à do Jorge? Justifica a tua resposta.

- 3.4.3.** Indica outras expressões algébricas equivalentes, que possam representar o número total de azulejos em cada figura.
- 3.4.4.** Recorrendo à expressão algébrica da Marta, $3x(n+2)$:
- Determina os termos de ordem 18 e 53. Na situação apresentada nesta tarefa, o que representam os valores que obtiveste?
 - Indica a ordem do termo da sequência que tem 294 azulejos.

¹ Ponte, J. P., Matos, A., & Branco, N. (2009). *Sequências e funções: Materiais de apoio ao professor com tarefas para o 3.º ciclo – 7.º ano*. Lisboa: DGIDC – Ministério da Educação.

Anexo 24

Exemplo de Tarefas de investigação e demonstração

	Ano Lectivo 2009/2010 MATEMÁTICA 7º Ano TAREFA 25¹
Tema: Triângulos e quadriláteros	Tópicos: - Classificação de quadriláteros.

1. Na figura seguinte representa o paralelogramo ABCD.



Esta definição permite deduzir várias propriedades do paralelogramo, nomeadamente:

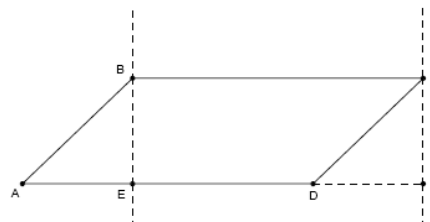
- (1) Lados opostos num paralelogramo têm o mesmo comprimento;
- (2) Ângulos opostos num paralelogramo têm a mesma amplitude;
- (3) Ângulos consecutivos num paralelogramo são suplementares;
- (4) As diagonais de um paralelogramo bissectam-se mutuamente;
- (5) As diagonais de um paralelogramo dividem-no em quatro pares de triângulos congruentes;
- (6) O paralelogramo tem uma simetria rotacional de 180° .

Demonstra as propriedades anteriores.

2. A fórmula para calcular a área do paralelogramo pode ser obtida através da fórmula que permite calcular a área do rectângulo (*comprimento \times largura*).

Na figura é possível observar:

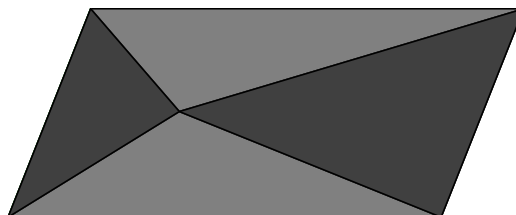
- o paralelogramo ABCD;
- as perpendiculares a AD que passam por B e por C;
- o rectângulo BDEF.



As seguintes questões sugerem um caminho para deduzir a fórmula que permite calcular a área do paralelogramo.

- 2.1. Qual é a relação entre o triângulo ABE e o triângulo DCF? Justifica a tua resposta.

- 2.2.** Tendo em conta a resposta à questão anterior, qual é a relação entre as áreas do paralelogramo ABCD e do rectângulo EBCF? Porquê?
- 2.3.** AD é uma base do paralelogramo ABCD e BE é uma altura deste paralelogramo. Escreve uma fórmula que permita calcular a área do paralelogramo e dependa somente.
- 3.** A figura abaixo mostra o projecto da bandeira que, a partir deste ano, identificará a nossa escola.

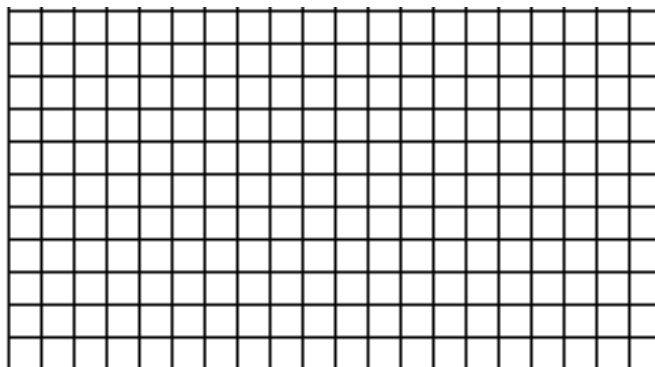


Tem a forma de um paralelogramo, dividido em quatro triângulos pintados de duas cores: uma representa os alunos do Secundário e outra, os alunos do 3º ciclo. Como existem, na escola, mais alunos do Secundário é necessário que a área dos triângulos correspondentes a estes alunos, seja maior.

3.1. Onde teremos de colocar o vértice comum dos quatro triângulos, de forma a obedecer a esta condição?

Para te ajudar a encontrar uma solução para o problema, utiliza o Geogebra e resolve as seguintes questões:

1. Desenha um paralelogramo [ABCD]
2. Considera um ponto qualquer P, no interior do paralelogramo e, a partir dele, traça os quatro triângulos que compõem a figura, não te esquecendo de os sombrear com duas cores diferentes, como mostra a figura.
3. Calcula a área dos triângulos e verifica se a posição do ponto P, considerada na alínea anterior, é uma resposta ao nosso problema.
4. Se já tens uma solução, parabéns, pois conseguiste resolvê-lo à primeira tentativa. Se não, arrasta o ponto P, até encontrares uma solução.
5. No quadriculado abaixo, desenha um paralelogramo de base 10 e altura 6, no seu interior, marca um ponto qualquer P. (Unidade: lado da quadricula)



Divide e pinta o paralelogramo de acordo com a bandeira da escola.

6. Calcula e compara as áreas das partes sombreadas com cores diferentes.

¹Tarefa adaptada de Ponte, J. P., Oliveira, P., & Candeias, N., (2009). *Triângulos e quadriláteros: Materiais de apoio ao professor com tarefas para o 3.º ciclo – 7.º ano*. Lisboa: DGIDC – Ministério da Educação.