Universidade de Évora

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada realizado por Dina Maria Rolita Valente, no Agrupamento nº2 de Évora – Escola Básica Integrada André de Resende e Escola Secundária Gabriel Pereira para a especialidade de grau de mestre em Ensino da Matemática no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Secundário

Orientanda: Dina Maria Rolita Valente

Orientador: Professor Doutor António Borralho

Setembro 2012

Universidade de Évora

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada realizado por Dina Maria Rolita Valente, no Agrupamento nº2 de Évora – Escola Básica Integrada André de Resende e Escola Secundária Gabriel Pereira para a especialidade de grau de mestre em Ensino da Matemática no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Secundário

Orientanda: Dina Maria Rolita Valente

Orientador: Professor Doutor António Borralho

Setembro 2012

AGRADECIMENTOS

Ao meu Orientador Professor Doutor António Borralho, pela orientação do trabalho, pelo tempo que disponibilizou e pela compreensão.

À Professora Doutora Ana Paula Canavarro, Professora Orientadora da Universidade de Évora pelo apoio dado durante o estágio.

Às Professoras Cooperantes Dr.ª Maria José Carvalho e Drª. Helena Rosmaninho pela ajuda e apoio que prestaram ao longo do estágio.

Aos meus colegas de mestrado, Ana e Pedro, pelo companheirismo, entreajuda e cooperação nas diversas etapas do mestrado.

Ao meu marido que me ajudou a tornar possível a realização deste trabalho.

RESUMO

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada realizado por Dina Maria Rolita Valente, no Agrupamento nº2 de Évora – Escola Básica Integrada André de Resende e Escola Secundária Gabriel Pereira para a especialidade de grau de mestre em Ensino da Matemática no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Secundário

O presente documento consiste numa reflexão sobre a importância das múltiplas atividades e orientação ao longo da atividade letiva da unidade curricular Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado em Ensino da Matemática no 3º ciclo do Ensino Básico e no Secundário sob a orientação do Professor Doutor António Borralho, foi realizado um estágio que decorreu em duas escolas; na Escola Secundária Gabriel Pereira sob orientação da professora cooperante Dr.ª Maria José Carvalho, na turma 11º ano J e, na Escola Básica Integrada André de Resende sob orientação da professora cooperante Drª. Helena Rosmaninho na turma do 8º ano C. Ao longo deste documento foi efetuada uma análise da literatura de modo a permitir uma reflexão sobre a importância do ensino Matemática e a forma como deve ser encarada de modo a que esta se mostre adequada às necessidades do mundo atual. Também são descritas e analisadas as atividades desenvolvidas com as turmas do 8º ano e do 11º ano de escolaridade bem como o percurso efetuado desde a preparação, planificação e condução das aulas. Por fim, é apresentada uma reflexão crítica sobre o trabalho desenvolvido e uma perspetiva sobre o desenvolvimento profissional.

Palavras-chave: Atividades de ensino, Currículo, Educação em Matemática, Tarefas de Aprendizagem

ABSTRACT

REPORT OF SUPERVISED TEACHING PRACTICE OF MASTER IN MATHEMATICS FOR THE 3RD CYCLE OF PRIMARY AND SECONDARY EDUCATION STUDENTS TO DINA MARIA ROLITA VALENT IN THE GOUP 2 OF ÉVORA – INTEGRATED PRIMARY SCHOOL ANDRÉ DE RESENDE AND SECONDARY SCHOOL GABRIEL PEREIRA

Report of Supervised Teaching Practice conducted by Dina Maria Rolita Valente, the group 2 of Évora - Integrated Primary School André de Resende and Secondary School Gabriel Pereira for specialty master's degree in Mathematics Teaching in the 3rd Cycle of Basic Education and Secondary

Abstract

The present study reflects the importance of multiple activities and teacher guidance pertaining to supervised teaching training as part of the Masters in Teaching Mathematics in the 3rd Cycle of Basic Education and Secondary Students, under the pedagogical supervision of Professor António Borralho. Data were collected during an internship that took place in the schools Gabriel Pereira under the supervison of teacher Maria José Carvalho (11^{th} grade), and André de Resende under supervision of teacher Helena Rosmaninho (8^{th} grade). Following a critical appraisal of existing literature, this study presents a reflection on the importance of Mathematics education and teaching vis à vis Mathematics' relevance for contemporary students. A number of activities conducted with 8^{th} and 11^{th} grade students are described and analyzed, as well as a discussion of the internship process, comprising the preparation, planning, and delivery of classes. A critical reflection on the project, from the point of view of professional development, is also presented.

keywords: learning activities, education curriculum, mathematics education, learning task

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS .... **III**

RESUMO .... **IV**

ABSTRACT .... **V**

ÍNDICE .... **VI**

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS .... **VIII**

FIGURAS viii

TABELAS viii

INTRODUÇÃO **1**

A – CONHECIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR **4**

A.1. CONHECIMENTO DIDÁTICO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA 4

A.1.1. Conhecimento da Matemática 5

A.1.2. Conhecimento do Currículo de Matemática 6

A.1.3. Conhecimento do Processo Instrucional 11

A.1.3.1. A Preparação das Aulas. 11

A.1.3.2. A Condução das Aulas 13

A.1.3.3. Avaliação 13

A.1.4. Conhecimento dos Alunos 14

B – PLANIFICAÇÃO E CONDUÇÃO DE AULA **16**

B.1. CARACTERÍSTICAS DOS ALUNOS E DAS TURMAS 16

B.1.1. Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada 16

B.1.2. Caracterização da Turma do 8ºC (anexo II) 18

B.1.3. Caracterização da Turma do 11ºJ (anexo II) 19

B.2. PREPARAÇÃO DAS AULAS 20

B.2.1. Turma 8º C 22

B.2.2. Turma 11º J 23

B.3. CONDUÇÃO DAS AULAS 25

B.3.1. Turma 8º C 27

B.3.2. Turma 11º J 29

B.4. AVALIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS 32

C – ANÁLISE DA PRÁTICA DE ENSINO **35**

C.1. PRÁTICAS DE ENSINO COM TAREFAS 35

C.1.1. Na Turma do 8º C *35*

C.1.2. Na Turma do 11º J *57*

C.2. ANÁLISE CRÍTICA GLOBAL 70

D – PARTICIPAÇÃO NA ESCOLA 74

E – DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL 77

CONCLUSÃO 82

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 85

ANEXOS 85

ANEXO I - INQUÉRITOS AOS ALUNOS 90

ANEXO II - RESULTADOS DOS INQUÉRITOS AOS ALUNOS 92

ANEXO III - PLANIFICAÇÃO ANUAL 104

ANEXO IV - PLANIFICAÇÃO DE UNIDADE CURRICULAR 105

ANEXO V - PLANOS DE AULA 110

ANEXO VI - MATERIAIS MANIPULÁVEIS 118

ANEXO VII - GRELHAS DE OBSERVAÇÃO 119

ANEXO VIII - TAREFAS DO 8º ANO 122

ANEXO IX - T AREFAS DO 11º ANO 131

ANEXO X - ACETATO DA QUESTÃO 1 – FUNÇÃO LINEAR 135

ANEXO XI - ACETATO DA QUESTÃO 2 – FUNÇÃO LINEAR 136

ANEXO XII - APRESENTAÇÕES EM POWER-POINT 137

ANEXO XIII - ATIVIDADE EXTRA-CURRICULAR 139

ANEXO XIV - FICHA DE TRABALHO DO 8º ANO 141

ANEXO XV - FICHA DE "DECOMPOSIÇÃO DE FIGURAS - ÁREAS" 144

Índice de Tabelas e Figuras

Figuras

FIGURA 1 17
FIGURA 2 17
FIGURA 3 30
FIGURA 4 31
FIGURA 5 41
FIGURA 6 43
FIGURA 7 46
FIGURA 8 47
FIGURA 9 48
FIGURA 10 53
FIGURA 11 63
FIGURA 12 67

Tabelas

TABELA Nº 1: DESIGNAÇÕES DAS TAREFAS APLICADOS NO 8º C 36
TABELA Nº 2 DESIGNAÇÕES DAS TAREFAS APLICADAS NO 11º J 57
TABELA Nº 3 - IDADE DOS ALUNOS DA TURMA 92
TABELA Nº 4 - HABILITAÇÕES LITERÁRIAS DOS PAIS 92
TABELA Nº 5 - PROFISSÃO DA MÃE 93
TABELA Nº 6 - PROFISSÃO DO PAI 93
TABELA Nº 7 - DISCIPLINA QUE MAIS GOSTA 94
TABELA Nº 8 - DISCIPLINA QUE TENS MAIS DIFICULDADES 94
TABELA Nº 9 - NÍVEL ESCOLAR QUE GOSTAVAS DE ATINGIR 94
TABELA Nº 10 - PROFISSÃO QUE GOSTARIAS DE EXERCER 95
TABELA Nº 11 - FREQUÊNCIA DE ESTUDO 95
TABELA Nº 12 - TENS AJUDA NO ESTUDO? 95
TABELA Nº 13 - Nº HORAS QUE COSTUMAS DORMIR DIARIAMENTE DURANTE A SEMANA? 96
TABELA Nº 14 - Nº HORAS QUE COSTUMAS DORMIR DIARIAMENTE DURANTE O FIM-DE-SEMANA? 96

Tabela nº 15– Idade dos alunos ... 96
Tabela nº 16 – Habilitações Literárias da Mãe ... 97
Tabela nº 17 - Habilitações Literárias Pai ... 97
Tabela nº 18 - Profissão da Mãe ... 98
Tabela nº 19 - Profissão do Pai ... 99
Tabela nº 20 - Gosta de Vir à Escola ... 99
Tabela nº 21 - Disciplina que mais gosta ... 100
Tabela nº 22 - Disciplina que tens mais dificuldades na aprendizagem ... 100
Tabela nº 23 - Nível Escolar que gostarias de atingir ... 101
Tabela nº 24 - Profissão que gostarias de exercer ... 101
Tabela nº 25 - Frequência de Estudo ... 102
Tabela nº 26 - Tens Apoio ao Estudo ... 102
Tabela nº 27 - Costumas conversar em casa sobre a escola? ... 102
Tabela nº 28 - Nº horas que costumas dormir diariamente durante a semana? ... 103
Tabela nº 29 - Nº horas que costumas dormir diariamente durante o fim-de-semana? ... 103

INTRODUÇÃO

Num documento enviado em Agosto de 2007 pela Comissão das Comunidades Europeias ao Conselho e ao Parlamento Europeu, sobre a temática " Melhorar a Qualidade da Formação Académica e Profissional dos Docentes", é mencionado que no seu desenvolvimento profissional, torna-se essencial que os docentes reflitam sobre a sua prática pedagógica de forma sistemática e ao mesmo tempo realizem estudos ou trabalhos de investigação, com base na sua prática pedagógica, integrando na sua prática pedagógica os resultados dos estudos realizados, tanto de carácter académico como baseados na sua prática. Do mesmo modo, devem ser avaliadas a eficácia das suas estratégias pedagógicas e, caso seja necessário, promovam as necessárias modificações e realizem uma avaliação das suas próprias necessidades de formação (CCE, 2007).

Analisando este documento parece-nos que se pretende indicar que existe a necessidade de, na formação inicial dos professores, atribuir uma grande importância à formação científica, mas também à ligação desta com o desempenho e experiência profissional que permita, aos futuros docentes, uma reflexão conscienciosa da sua prática futura, bem como o recurso à investigação, no sentido de um maior desenvolvimento de competências educacionais e pedagógicas.

A unidade curricular Prática de Ensino Supervisionada (PES) assume uma posição de destaque no plano curricular do curso, uma vez que a mesma proporciona um elo de ligação entre as demais unidades curriculares do curso, conciliando a teoria à prática docente e, ao mesmo tempo proporcionar uma reflexão de carácter científico. A PES, também pode ser considerada como uma oportunidade de aprendizagem da profissão docente e de construção da identidade profissional. O objectivo da PES deve ir além de ensinar conteúdos e modos como devem ser aplicados nas situações reais. A PES por si só, não garante uma preparação completa para a docência, mas possibilita que o professor tenha noção do que é ser professor no momento atual, como é a realidade dos alunos que frequentam as escolas e a oportunidade de observação e reflexão porque é na formação do professor que se deve exercitar a reflexão crítica sobre a prática.

Importa ainda realçar que, a integração da investigação na formação de professores justifica-se por ajudar a construir conhecimento relevante do ponto de vista da prática profissional e favorecer a compreensão da sua própria aprendizagem, investigando sobre ela. Resulta deste facto a compreensão desse processo nos professores o desenvolvimento de competências e valores decisivos, tais como o espírito crítico e a autonomia dos professores (Serrazina *et al*., 2002).

Um professor ao iniciar uma nova unidade com os seus alunos, planeia estratégias e atividades que pretende aplicar nas suas aulas para que, através destas, os alunos consigam atingir as competências desejadas. Todavia, poderão existir alguns obstáculos à aquisição das mesmas, uns relacionados com a própria aplicação das estratégias, outros mais dependentes da formação científico-pedagógica do docente e outros mais relacionados com os alunos e a sua capacidade em adquirir esses conhecimentos e competências.

Os obstáculos relacionados com os alunos são aqueles sobre os quais o docente menos controlo possui, sendo por isso mais difíceis de ultrapassar se não merecerem a atenção necessária e a sua contemplação no planeamento das estratégias pedagógicas a usar. Um dos obstáculos que pode ter um papel determinante no processo de ensino-aprendizagem são as competências não adquiridas em ciclos de estudos anteriores.

Assim, o processo de ensino-aprendizagem em qualquer área disciplinar, o seu confronto com os conhecimentos cientificamente aceites e a demonstração da validade e aplicabilidade destes na vida quotidiana são estratégias fundamentais na aquisição das competências escolares e na educação dos jovens, sendo por isso de grande relevância para a atuação de qualquer professor.

Entendo, também importante referir nesta introdução, que não sou uma estagiária em início de carreira mas sim alguém que já detêm 30 anos de carreira docente. Iniciei a minha atividade docente em 1982 em Reguengos na disciplina de Educação Visual no 3º ciclo do Ensino Básico. Após um período inicial de 2 anos transitei para Arraiolos, para a Escola Cunha Rivara onde ministrei durante 10 anos as disciplinas de Educação Visual, Matemática no 3º ciclo do Ensino Básico tendo tido neste período Direções de Turma. Nesta escola leccionei também no Ensino Recorrente no período noturno. Posteriormente passei por Vila Viçosa onde lecionei Matemática ao 3º ciclo do Ensino Básico e por Évora na Escola Conde de Vilalva situada no Bairro das Pites onde ministrei Matemática ao 3º Ciclo do EB e ao 2º ciclo (6ºano) para completar horário. Entretanto voltei a Arraiolos para o 6º ano (2º ciclo) onde leccionei a disciplina de Educação Visual e Tecnológica. A partir de 1997 durante 2 anos estive em Mora no 2º ciclo do E.B. na disciplina de EVT e no 3º Ciclo E.B. a

Matemática. Também a partir de 1997 e até ao momento atual tenho exercido a docência da disciplina de Matemática na Escola Profissional Abreu Callado, em Benavila, Avis, nos Cursos Profissionais de Nível 3 aos 3 anos de cada curso. Devido a esta já longa atividade, que segundo alguns autores enquadram na fase da interrogação sobre o ensino, a minha passagem por este mestrado está diretamente relacionada com a obrigação legal da profissionalização para o exercício da função docente. Apesar disto, foi gratificante ter contactado com outras dinâmicas e outros conhecimentos que muito ainda irão contribuir para o meu desenvolvimento profissional.

O presente relatório encontra-se organizado em cinco partes. Na primeira parte são apresentadas e contextualizadas a preparação científica, pedagógica e didática. Na segunda, a planificação e condução de aulas e avaliação de aprendizagens que foram utilizadas nas sessões efetuadas nas escolas Secundária Gabriel Pereira e Escola Básica Integrada André de Resende. No que respeita à terceira parte far-se-á a apresentação da análise da prática de ensino na qual se incluem as reflexões sobre experiências de ensino-aprendizagem realizadas ao longo da Prática de Ensino Supervisionada (PES) e na quarta e quinta parte será revista a participação na escola e o desenvolvimento profissional respetivamente.

A – Conhecimento Profissional do Professor

Na revisão dos artigos publicados por conceituados autores, o conhecimento profissional aparece referenciado como *o "…conhecimento necessário para desempenhar com sucesso uma atividade profissional*." (Ponte & Oliveira, 2002, p.2). No entanto, por vezes, há quem indique que o ensino é uma semi-profissão e não uma profissão mas, na verdade, o ensino está incluído no domínio do conhecimento social a que correspondem competências próprias em especial de planeamento, criação e condução de atividades de ensino-aprendizagem e de realização de projetos educativos. Para além destas competências, acresce ainda a própria concepção que o professor tem do seu desenvolvimento profissional.

Portanto, o conhecimento profissional do professor inclui não só o conhecimento relativo à prática lectiva na sala de aula mas também outros papéis profissionais, nomeadamente apoios tutoriais aos alunos, a colaboração e participação em atividades e projetos da escola, a participação na comunidade e o trabalho em associações profissionais.

A.1. Conhecimento Didático do Professor de Matemática

O conhecimento profissional do professor de Matemática desdobra-se por diversas vertentes: o conhecimento na ação relativo à prática lectiva, à prática não lectiva e à profissão e ao desenvolvimento profissional. O conhecimento profissional diretamente relacionado com a prática lectiva, como é referido por Ponte (2002)

> …pode ser designado por conhecimento didático, e inclui quatro grandes vertentes: o conhecimento da Matemática, o conhecimento do currículo, o conhecimento do aluno e dos seus processos de aprendizagem e o conhecimento do processo instrucional. (p. 6)

Este conhecimento didático, que está essencialmente ligado à sua ação na sala de aula, tem diversas componentes que se podem caraterizar da seguinte forma:

> desdobra-se por quatro domínios:
> (1) O conhecimento dos conteúdos de ensino, incluindo as suas inter-relações internas e com outras disciplinas e as suas formas de raciocínio, de argumentação e de validação;
> (2) O conhecimento do currículo, incluindo as grandes finalidades e objectivos e a sua articulação vertical e horizontal;

> (3) O conhecimento do aluno, dos seus processos de aprendizagem, dos seus interesses, das suas necessidade e dificuldades mais frequentes, bem como dos aspectos culturais e sociais que podem interferir positiva ou negativamente no seu desempenho escolar; e
> (4) O conhecimento do processo instrucional, no que se refere à preparação, condição e avaliação da sua prática lectiva. (Ponte, 1999, p. 3)

Entretanto, do ponto de vista legal, que domínios de formação são exigidos aos professores no nosso país? A legislação portuguesa de acordo com o referido por Ponte (1999) aponta para quatro grandes domínios de formação necessários ao professor:

> (a) a formação na área de especialidade, o assunto que o professor ensina, no nosso caso a Matemática;
> (b) a formação cultural e social, que inclui a sensibilização aos grandes problemas do mundo contemporâneo e o alargamento a outras áreas do saber e da cultura;
> (c) a formação educacional, que inclui diversos saberes sobre a educação, com natural destaque para a formação nas didáticas de ensino, e (d) a formação prática. De algum modo, parece estar subjacente a ideia que há uma formação "teórica", que inclui as áreas (a), (b) e (c) e uma formação prática, a (d), que integra e potencia o que foi aprendido nas restantes. (p. 4)

O domínio do conhecimento didático do conteúdo que Ponte (1995a) abrevia para conhecimento didático corresponde, na ótica de Shulman (1986), ambos citados por Borralho (2003, p.16),"*…à transformação que o professor faz do conhecimento científico para tornar ensinável e compreendido pelos alunos."* Este conhecimento é dinâmico e à medida que vai aumentando a carreira profissional do professor e um maior relacionamento com os alunos vai aumentando e, em simultâneo, vai-se tornando mais amadurecido.

A.1.1. Conhecimento da Matemática

Um outro aspecto relevante diz respeito ao conhecimento matemático. No início das investigações, este domínio, correspondia essencialmente à identificação do número de disciplinas realizadas e os conteúdos concluídos. Anos mais tarde ter conhecimento matemático e utilizar esse conhecimento na prática de ensino são duas realidades distintas. Nessa altura, vem para primeiro plano na natureza do conhecimento matemático, a possibilidade de os alunos poderem eles próprios construir o conhecimento matemático o que obrigou o professor a alterar a sua prática de ensino, agora em áreas muito diferentes daqueles que conhece e que o suportam, pois uma das chaves fundamentais do conhecimento matemático do professor de Matemática é o que ele reteve da sua aprendizagem enquanto aluno dessa mesma disciplina. Perante esta nova realidade, conhecimento matemático do professor precisa de articular o conhecimento da Matemática e o conhecimento sobre a Matemática, marcado pelos currículos que dão primazia a determinados conceitos e procedimentos (Canavarro, 2003b).

Aliado ao conhecimento matemático é importante referir o que se entende por saber matemático porque, constitui a base do conhecimento do professor de Matemática. Neste contexto, a Matemática é considerada uma ciência em permanente evolução, com um processo de desenvolvimento ligado a muitas vicissitudes, dilemas e contradições (Ponte, 1988). Pode ser perspetivada como um corpo de conhecimento, constituído por um conjunto de teorias bem definidas como por exemplo a aritmética, a álgebra, a análise infinitesimal, a teoria das probabilidades, teoria dos conjuntos, ou como uma atividade constituída por um conjunto de processos, tais como, definir, exemplificar, representar conjecturar, testar, especializar, generalizar, demonstrar. Constitui uma tarefa impossível de explicar a alguém o que é a Matemática sem apresentar um exemplo em que simultaneamente se usem os seus processos próprios e se ilustre com conceitos de uma das suas teorias. A Matemática é um saber científico. Distingue-se das outras ciências pelo facto de que enquanto nestas a prova de validade decisiva é a confrontação com a experiência, na Matemática esta prova é dada pelo rigor do raciocínio.

No entanto, a investigação na área educacional sobre o professor de Matemática tem estado ao longo dos tempos mais focalizada no conhecimento matemático mas, quando este é perspectivado para o ensino, é necessário articular a compreensão do conteúdo com a pessoa (eu) que ensina daí que se considere o conhecimento do conteúdo como sendo o conhecimento da Matemática.

A.1.2. Conhecimento do Currículo de Matemática

Já vimos, que diversos domínios de conhecimento fazem parte das diversas atividades profissionais do professor no entanto, se passarmos agora a restringir a nossa abordagem à condução do processo de ensino aprendizagem na sala de aula, isto é, às práticas letivas, assumem especial relevância os domínios da Matemática, do currículo, do conhecimento acerca dos seus alunos e da forma como aprendem e ao conhecimento diretamente utilizado pelo professor na prática lectiva, e que orienta as fases de planificação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem que na sua junção resulta no que variados autores denominam como conhecimento didático. Neste ponto, destaca-se como vertente fundamental do trabalho do professor o conhecimento do currículo. Apesar de ser um documento oficial e externo ao professor este tem de o pôr em prática nas aulas e cumpri-lo.

Uma primeira referência que deve ser feita diz respeito ao que se considera ser currículo. Neste contexto,

> "…um currículo é um plano de ensino que descreve em pormenor o que os alunos de Matemática precisam de saber, de que forma os alunos devem atingir os objetivos identificados no currículo, o que é que os professores devem fazer para ajudar os alunos a desenvolver os seus conhecimentos matemáticos e o contexto em que a aprendizagem e o ensino devem processar-se." (APM , 1991, p.1)

Numa perspectiva genérica, para além de conhecer o texto do currículo o professor tem que o interpretar e o integrar em si próprio no contexto da escola, da sala de aula e do aluno. Na abordagem aos conteúdos não pode ignorar as orientações metodológicas de modo a alcançar as finalidades da aprendizagem da matemática. No que concerne aos conteúdos o professor, para além dos temas matemáticos propostos no currículo aparecem por vezes novos temas ou até temas que devem ser valorizados que necessitam de preparação para os ensinar, precisa também de ter em conta aspectos de âmbito mais geral como por exemplo, a capacidade de comunicar matematicamente. Um outro aspecto importante do currículo são as orientações curriculares. O professor em relação a estas precisa de estar atento às indicações sobre a natureza das tarefas e às sugestões metodológicas, que são decisivas para o desenvolvimento de muitas das capacidades apontadas nos objectivos. Para além destes aspectos ainda se consideram relevantes os materiais e os recursos a utilizar nomeadamente computadores e calculadoras gráficas. A tudo isto acresce a componente de avaliação que nem sempre aparece bem esclarecida nos currículos de matemática.

São estas as razões porque se considera, como refere Canavarro (2003b, p.46) que "*…o currículo é uma das âncoras fundamentais do trabalho do professor…"* mas, o currículo deve ser também entendido *"...não como um projeto acabado, mas sim como um processo dinâmico*." (Borralho & Neutel, 2011, p.1)

Em Portugal, os currículos do Ensino Básico e Secundário, a partir do fim da década de 80, começaram a dar preferência e importância à resolução de problemas. No entanto, passados mais de 20 anos, o que se verifica é que os nossos alunos continuam a apresentar resultados que ficam distantes do que seria de esperar na resolução de problemas. Pese embora as orientações dos documentos oficiais, continua a haver um desfasamento entre o currículo prescrito, o currículo em prática, no contexto da sala de aula e o currículo aprendido. De destacar que, apesar de se terem registado estes resultados, os currículos que surgiram nos anos 90, seguiram as orientações internacionais dando relevo à resolução de problemas em sala de aula. Foram aumentadas as frequências de situações problemáticas, de atividades de investigação, de exploração e de projetos mas a resolução de exercícios continuou a ocupar um lugar de destaque nas salas de aula (APM, 1998).

A APM (2008) refere que o currículo da Matemática deve ser articulado através dos anos de escolaridade porque, a aprendizagem da Matemática requer um acumular de ideias e a construção de conhecimentos cada vez mais aprofundados e complexos. Assim, um currículo bem articulado permite aos professores uma orientação quanto às ideias mais importantes a reter no currículo e à identificação dos principais temas ao longo do tempo. Também deve ser possível ter a percepção quanto ao nível de profundidade em que os temas devem ser abordados e o momento em que os conceitos e as capacidades devem estar consolidados.

É neste quadro geral de aprendizagens que se inserem os programas que foram utilizados na Prática de Ensino Supervisionada: o Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (ME, 2001a), Programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte *et al*, 2007) e Programa de Matemática B do Ensino Secundário (ME, 2001b).

A prática profissional que desenvolvi pretendeu ir de encontro aos novos processos de ensino que visam mudar a forma como se encara a Matemática influenciando o modo como esta é ensinada, pois hoje sabemos que, como referem Matos e Serrazina (1996), a educação Matemática deve contribuir para uma cidadania responsável, ajudando os alunos a tornarem-se indivíduos não dominados, pelo contrário, independentes – no sentido de competentes, críticos, confiantes e criativos – nos aspetos essenciais em que a vida se relaciona com a Matemática.

Para cumprir estes propósitos é fundamental desenvolver tarefas e atividades diversificadas em contextos de aprendizagem diversificados, favoráveis ao desenvolvimento de capacidades e hábitos de natureza cognitiva, afetiva e social, estimulando nos alunos, a curiosidade, a atitude crítica, a autoconfiança, o gosto de organizar raciocínios e de comunicar. Assim, o trabalho efetuado guiou-se pelos seguintes objetivos:

1- Desenvolver capacidades transversais como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática;

2- Criar nos alunos a motivação para identificar, formular e resolver problemas com autonomia, ajudando a melhorar a sua formação e desempenho nos respetivos campos de intervenção;

3- Compreender a influência do ambiente de trabalho na melhoria da relação dos alunos com a disciplina de Matemática, procurando recuperar a sua imagem como uma forma de pensar e de estar (enfatizando o processo de construção de conhecimento) e não apenas como um conjunto de procedimentos a memorizar;

4- Melhorar a qualidade do sucesso educativo na área da Matemática, em particular, e a aproximação da Escola às exigências e desafios de um mundo onde a autonomia e a competência de pensar criativa e criticamente e de formular e resolver problemas, sustentadas num conhecimento sólido e interiorizado, se tornam indispensáveis ao exercício da cidadania.

Em 2001 a publicação do Currículo Nacional do Ensino Básico (ME, 2001a) deu origem a um reajustamento ao Programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte *et al.*, 2007) vigente desde os anos 90. Não se tratou de uma alteração radical mas sim de um aperfeiçoamento do programa anterior, introduzindo modificações curriculares importantes "*…nas finalidades e objetivos de aprendizagem valorizando a noção de competência matemática, e na forma como se apresenta os temas matemáticos a abordar…"* (Ponte *et al*., 2007, p.1). Para além do desenvolvimento do conhecimento sobre o ensino e aprendizagem da Matemática houve também a preocupação de melhorar a articulação entre os programas dos três ciclos do Ensino Básico. Apesar de ter ocorrido um simples reajustamento aos programas registaram-se mudanças importantes em alguns aspetos "... *o programa assume a necessidade de se indicarem, para além dos temas matemáticos, três capacidades transversais a toda a matemática – a Resolução de problemas , o Raciocínio matemático e a comunicação matemática - que devem merecer uma atenção permanente no ensino…"*(Ponte *et al*., 2007, p.1).

Ponte *et al*. (2007, p.3) indica como finalidades do ensino ao longo dos três Ciclos, entre outros, a obrigação de *"... promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados."* Aqui inclui, entre outras:

- Capacidade de analisar informação e de resolver e formular problemas, incluindo os que envolvem processos de modelação matemática;

> - Capacidade de abstração e generalização e de compreender e elaborar argumentações matemáticas e raciocínios lógicos;
> - Capacidade de comunicar em Matemática, oralmente e por escrito, descrevendo, explicando e justificando as suas ideias, procedimentos e raciocínios, bem como os resultados e conclusões a que chega. (Ponte *et al*., 2007, p.3)

Menciona ainda o que se espera da aprendizagem dos alunos, que passa pela necessidade de valorizarem as dimensões das aprendizagens relacionadas com a representação, comunicação e raciocínio em Matemática, a resolução de problemas, as conexões matemáticas, a compreensão e disposição para usar e apreciar a matemática em contextos diversos. Neste sentido, o PMEB define alguns objetivos gerais de aprendizagem:

> - resolver problemas em contextos matemáticos e não matemáticos, adotando, concebendo e pondo em prática estratégias variadas e avaliando os resultados;
> - raciocinar matematicamente, formulando e testando conjeturas, explicando processos e ideias e justificando resultados;
> - comunicar oralmente e por escrito, recorrendo à linguagem natural e à linguagem matemática, interpretando expressando e discutindo resultados, processos e ideias matemáticos. (Ponte *et al*., 2007, p.29)

No que concerne à resolução de problemas é referida como sendo uma capacidade transversal, pelo que os alunos devem adquirir formas de lidar com problemas relativamente a contextos ou relacionados com o seu quotidiano e, ao mesmo tempo, serem capazes de utilizar diferentes estratégias. A resolução de problemas constitui assim atividade privilegiada para os alunos consolidarem, ampliarem e aprofundarem o seu conhecimento matemático. Devem compreender que um problema pode ser resolvido de diferentes formas utilizando diferentes estratégias.

Por fim, este programa também valoriza outras capacidades, nomeadamente as de representação e de estabelecimento de conexões dentro e fora da Matemática constituindo uma orientação importante. *A "… exploração de conexões entre ideias matemáticas, e entre ideias matemáticas e ideias referentes a outros campos do conhecimento ou a situações próximas do dia-a-dia do aluno."* (Ponte *et al*., 2007, p.9)

No que respeita ao Programa de Matemática B do Ensino Secundário, analisando o mesmo, define-se logo na introdução que o mesmo, deve dar uma *"…contribuição para aprendizagem de competências fundamentais para o exercício de atividades profissionais…"*(ME, 2001, p.1) e, para garantir a possibilidade que os alunos possam alterar os seus percursos educativos e formativos, *"...tem de acompanhar o programa dos cursos gerais..."* (ME, 2001, p.1).

Para estes alunos, *"...não é considerado fundamental o desenvolvimento de competências ao nível das regras lógicas e dos símbolos..."* (ME, 2001, p.1), constituindo aprendizagem essencial da Matemática a resolução de problemas. Estes devem ser interessantes e, ao mesmo tempo, que se mostre vantajoso o seu conhecimento, sobressaindo neste caso as *"...caraterísticas típicas do ensino experimental."* (ME, 2001, p.2).

O ensino dos temas propostos no programa deve assentar em atividades que são propostas a cada um dos estudantes individualmente e a grupos de alunos que *"...contemplem a modelação matemática, o trabalho experimental e o estudo de situações realistas adequadas a cada curso sobre as quais se coloquem questões significativas, resolução de problemas não rotineiros e conexões entre temas matemáticos."* (ME, 2001, p. 2).

No Ensino Secundário são lecionados temas transversais ao contrário do Ensino Básico onde são trabalhados nos três ciclos de escolaridade capacidades transversais. Como temas transversais estão previstos *"...as formas de organizar as atividades de resolução de problemas, as aplicações e a modelação matemática, aspetos da história da matemática, a utilização da tecnologia e a comunicação matemática."* (ME, 2001, p.2).

Para obviar os problemas de transições de ciclos foi dada relevância às estratégias de recuperação e acompanhamento dos alunos através da criação de um módulo inicial com a duração de quatro semanas que "...*incluem conceitos prévios considerados verdadeiramente essenciais e estruturantes..."*(ME, 2001, p.3). Não se trata de simples revisões expositivas mas, estratégias assentes na resolução de problemas escolhidos que permitem ultrapassar lacunas da formação básica

A.1.3. Conhecimento do Processo Instrucional

Como refere Canavarro (2003b, p.51) *"o conhecimento sobre o processo instrucional diz respeito ao conhecimento diretamente utilizado pelo professor na prática letiva, e que orienta as fases de planificação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem".*

Desta definição infere-se que numa fase inicial assume papel de relevo a planificação. Esta passa por um processo de pensamento contínuo que envolve diversos momentos, antes da interação na sala de aula e a seguir a esta, a reflexão sobre as aulas realizadas vai influenciar a planificação das aulas seguintes. A planificação constitui assim o elemento primordial na preparação das aulas.

A.1.3.1. Preparação das Aulas

Como vimos a preparação das aulas assenta na planificação, existindo duas razões diferentes para o professor planificar as suas aulas. A primeira visa aumentar os níveis de confiança para enfrentar a aula a segunda tem como finalidade rever, selecionar, organizar materiais e pensar no tempo necessário e respetiva sequência das matérias a desenvolver na aula. Há autores que referem diversos tipos de planificação diferentes no entanto, com mais frequência, são utilizadas pelos professores a planificação da unidade, a planificação semanal e a da aula. Todavia, assume-se que a maior parte dos professores, em função da sua experiência, não utiliza uma planificação escrita mas sim uma imagem mental da aula que irá realizar.

Sendo os objectivos o fator principal da planificação, nem sempre constituem o ponto de partida, nem aqueles que absorvem mais tempo neste processo porque, nem sempre os professores seguem o processo linear que passa geralmente pelo delinear de objetivos, seleção das tarefas de ensino e sua organização para a sala de aula e a definição dos processos de avaliação. Neste processo de planificação os professores dedicam mais tempo aos conteúdos a leccionar, às estratégias de ensino e às tarefas, sendo estas um elemento fundamental da planificação e estruturador da ação conforme menciona Canavarro (2003b, p.53).

Apesar das tarefas constituírem um dos focos principais da planificação, dependem do currículo e do contexto e dos objetivos valorizados pelo professor mas, trazem também outras preocupações nomeadamente o tempo necessário para as turmas executarem as tarefas a organização e gestão da turma.

A.1.3.2. A Condução das *aulas*

Hoje é reconhecido por múltiplos autores que, o ambiente na sala de aula é complexo, sendo exigido ao professor na sua ação durante uma aula um conjunto de tomadas de decisão que o levam, por vezes a manter mas, muitas vezes a alterar o que estava planeado devido às situações imprevistas que resultam por exemplo das dúvidas colocadas pelos alunos. Esta gestão interativa tem como objectivo manter a atenção e o interesse dos alunos nas atividades da aula e garantir a sua aprendizagem imergindo as tarefas, neste contexto, como elementos estruturadores da aula porque foram selecionadas segundo os objetivos educativos que se querem alcançar apesar de não determinarem por si só a aprendizagem dos alunos.

De realçar ainda, que o contexto em que a tarefa se desenvolve e às diversas interações que ocorrem entre os vários intervenientes na aula constituem um elemento importante devido à relação que se estabelece entre o professor e os alunos ao qual se acresce os aspetos materiais e organizacionais.

Devido às dinâmicas que são estabelecidas na sala de aula o currículo torna hoje mais exigente a condução das aulas, dando importância a vários tipos de tarefas matemáticas, a diversos métodos e estilos de trabalho nomeadamente, realização de projetos, investigação, resolução de problemas, trabalhos de grupo e realizações coletivas, valorizando também a utilização das tecnologias o que provoca alterações importantes nas dinâmicas e atividades na sala de aula.

Em síntese, cintando Canavarro (2003b),

> “ A forma como o professor conduz a aula está portanto marcada por um conjunto muito grande de fatores, que têm a ver, nomeadamente, com o seu conhecimento profissional sobre a Matemática, a aprendizagem dos alunos, as suas imagens sobre a aula de Matemática, e as oportunidades e constrangimentos do contexto onde se ensina, incluindo diversas restrições decorrentes do tempo, do espaço, dos materiais disponível, dos currículos, dos alunos, do grupo disciplinar da escola, dos órgãos de gestão e das expectativas dos encarregados de educação”(p.58)

A.1.3.3. Avaliação

Um aspeto que influencia as opções que o professor introduz na planificação e lecionação é o sucesso da aprendizagem dos alunos sendo este fundamental na regulação de todo o processo ensino.

Quando se faz a análise do currículo é preciso ter em conta os modos de avaliação que lá são preconizados mas, na prática, a avaliação exerce uma influência sobre os objetivos, conteúdos e métodos que são valorizados no currículo.

No entanto, hoje defende-se cada vez mais um relacionamento estreito entre a aprendizagem e a avaliação, deixando de ser um instrumento posterior de aferição da aprendizagem para fazer parte integrante do processo de aprendizagem. Há muito que se recomenda a utilização de múltiplas fontes de informação para a avaliação mas, apesar dos programas portugueses não desenvolverem muito o capítulo da avaliação, as orientações curriculares atuais apontam para que os professores utilizem um conjunto de instrumentos de avaliação que permitam recolher informação que vá para além do tradicional teste escrito. Se as tendências apontam para novas concepções sobre o papel da avaliação, as políticas educativas recentes em Portugal tem atuado em contraciclo ampliando mais a avaliação tradicional com a introdução de exames na transição dos ciclos.

A.1.4. Conhecimento dos Alunos

Um aspecto em geral reconhecido na área educacional é que, quanto maior for o conhecimento dos alunos por parte dos professores melhor será a planificação e a condução das aulas beneficiando a aprendizagem dos alunos.

Apesar das teorias sobre a aprendizagem dos alunos serem uma referência para as práticas de ensino, os professores em geral não se filiam a uma teoria, optando por combinar os princípios teóricos com as experiências vivenciadas enquanto alunos, com as experiências que tiveram com os alunos e turmas dos diversos níveis de ensino que leccionaram ao longo da sua carreira profissional.

Das teorias sobre o conhecimento dos professores sobre a aprendizagem matemática dos alunos destaco o construtivismo de Piaget em que o conhecimento é construído e reconstruído pelos indivíduos num processo ativo de construção e não por uma assimilação passiva da informação. Mais tarde, ao considerar-se que o aluno está inserido numa comunidade onde existem mais interações sociais que influenciam a aprendizagem dá origem ao construtivismo social. Segundo Bárbara Nelson citada por Canavarro (2003b) as atuais propostas curriculares que constam nos Princípios e Normas para a Matemática Escolar (APM, 2008) estão relacionadas com esta teoria, sócio-construtivista da aprendizagem no qual se atribui um *“novo papel ao professor passando a ser um facilitador do desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e não como transmissor de conceitos, factos ou técnicas”*(p.45).

Por estas razões, se hoje um professor quiser satisfazer o que está preconizado nos currículos não pode ter uma prática letiva baseada numa sequência exposta num manual escolar.

B – Planificação e Condução de Aula

B.1. Características dos Alunos e das Turmas

Os objetivos educacionais definidos pelos currículos e as experiências de aprendizagem a desenvolver na sala de aula estão associadas a um contexto de ensino para todos, o que dá origem à necessidade de proporcionar aos alunos experiências diversificadas e motivadoras, adequadas a uma formação Matemática que possa permitir aos alunos, entre outras, a aquisição de conhecimentos e desenvolvimento de capacidades e aptidões. Nesta perspetiva, é também importante que o professor conheça os alunos e a forma como aprendem bem como o contexto socioeconómico em que vivem, o contexto educativo da escola e considerar os conhecimentos prévios que os alunos possuem.

Estes factores são relevantes na planificação das aulas e na escolha das tarefas tal como está referido a este propósito pela APM (2008, p.19) em que os professores devem *"...planear aulas que revelem os conhecimentos prévios dos seus alunos"* e *"conceber experiências e aulas que deem resposta e sejam construídas a partir desse conhecimento."*

Com o objectivo de caracterizar melhor as turmas, de modo a permitir uma maior adequação das aulas e dos seus conteúdos às características dos alunos, para além do contacto pessoal, foi escolhido o inquérito como instrumento de recolha de informação, de modo a permitir conhecer o ambiente socioeconómico em que os alunos vivem, os seus valores, atitudes, interesses e expectativas futuras. Como auxiliar no tratamento da informação foi utilizado o *software* SPSS versão 16.0.Um exemplar do inquérito encontra-se no anexo I.

B.1.1. Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada

Antes de iniciar a caracterização dos alunos e das turmas, considero necessário proceder ao enquadramento destes e apresentar o contexto em que decorreu a Prática de Ensino Supervisionada. Esta decorreu no ano lectivo de 2010/2011 na Escola Básica Integrada André de Resende (EBIAR) (fig.1) na turma C do 8º ano e na Escola Secundária

Gabriel Pereira (ESGP) (fig.2) no 11º ano na turma J do Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais.

Figura 1: E.B.I. André de Resende

A Escola André de Resende localiza-se em Évora, sendo constituída por vários edifícios (pavilhões) onde se encontram as salas de aula. Para além destas, temos ainda um gimnodesportivo, um refeitório e um pavilhão polivalente. É uma escola que se apresenta bastante degradada, com salas de aula desconfortáveis onde o frio e calor pontificam. Os quadros interativos distribuem-se por poucas salas de aula, prevalecendo em todas elas os tradicionais quadros verdes. A carência de manutenção e o uso tornaram inoperativos ou em mau estado os computadores e os videoprojectores que existiam nas salas de aula. No entanto, se for requisitado é possível dispor de um retroprojetor. No 3º ciclo do Ensino Básico a Escola André de Resende possuía no ano lectivo de 2010/2011 426 alunos distribuídos por 17 turmas às quais se juntam as turmas dos Cursos de Formação e Educação.

Figura 2: Escola Sec. Gabriel Pereira

O outro local onde decorreu a PES, a Escola Secundária Gabriel Pereira, também localizada em Évora distribuindo-se por 4 edificações onde se localizam as salas de aula, um pavilhão polivalente com papelaria, reprografia e bar, o pavilhão do refeitório, um gimnodesportivo e um gimnodesportivo de esgrima. A escola também está dotada de uma Biblioteca com equipamentos modernos e todas as salas de aula possuem computador, *datashow* e na sua grande maioria quadro interativo. No ano lectivo de 2010/2011 esta escola secundária contava com 849 alunos repartidos por 34 turmas do ensino secundário, Cursos de Educação e Formação (CEF) e Cursos de Educação e Formação de Adultos (CEFA). O ambiente desta escola é agradável, tranquilo e acolhedor, tanto no interior dos edifícios como no espaço envolvente à escola, sendo notável o bom relacionamento que reina na escola entre alunos professores e funcionários. O ambiente geral que encontrei nesta escola e o acolhimento que me foi dispensado foi, para mim, uma das maiores surpresas que a PES me proporcionou.

A PES assentou essencialmente na prática lectiva tendo para este efeito planeado e ministrado aulas de Matemática. Em termos de atividades extracurriculares efetuaram-se duas atividades, uma em cada escola. Na André de Resende, foi realizada uma aula sobre a utilização da calculadora gráfica e, na Escola Gabriel Pereira foi criado um *e-mail* tutorial de apoio ao estudo da Matemática.

Na PES foi-me possível aplicar métodos de ensino diferentes dos que habitualmente tenho usado como professora, experimentei e desenvolvi o uso das tecnologias sempre com o apoio de todo o núcleo de estágio. Posso ainda destacar que a PES repartiu-se em cada escola por duas fases: a primeira de observação e a segunda de leccionação. A primeira fase esteve sempre diretamente ligada ao período inicial de adaptação a cada uma das escolas e respetivas turmas. Na segunda fase considero essencial o trabalho desenvolvido na preparação das aulas, e a posterior condução e reflexão. Dou particular destaque a esta última situação, porque se refletia sobre o que se fez e o que se podia ter feito o que possibilitou, no meu caso, a introdução de melhorias na planificação e condução das aulas.

Finalmente, uma referência ao núcleo de estágio que foi constituído por dois professores orientadores da Universidade, os Professores Doutores António Borralho e Ana Paula Canavarro, duas professoras orientadoras cooperantes, Professoras Maria José Carvalho e Helena Rosmaninho e apenas duas estagiárias, eu e a Ana Trindade.

B.1.2. Caracterização da Turma do 8ºC (anexo II)

Esta turma era constituída inicialmente por 26 alunos tendo sido todos colegas da mesma turma no 7º ano.

Analisando a turma em termos etários, a turma revela-se muito homogénea com 94% dos alunos a apresentarem idades compreendidas entre os 13 e os 14 anos e a turma não apresenta alunos com grandes diferenças de idades.

Analisando os aspectos referentes ao núcleo familiar, a maioria dos alunos (92%) vive com o agregado familiar tradicional (pai, mãe e irmãos) havendo, no entanto, um aluno que vive com a mãe e o padrasto e uma aluna que vive com os tios e os primos. Ainda em relação ao núcleo familiar, o nível de escolaridade apresentado pelos progenitores reparte-se por uma grande maioria das mães (57%) possuírem mais que o 12º ano enquanto os pais apontam para o sentido inverso com 57% a apresentarem menos que o 12º ano. Em termos profissionais ambos os progenitores trabalham com a exceção de 2 casos: uma mãe que é doméstica e um pai que está desempregado. Quanto às profissões, destacam-se nas mães as empregadas dos serviços e funcionárias públicas e nos pais os empregados dos serviços, os professores e os militares.

No que respeita à relação com a escola só cerca de metade dos alunos 52% afirma que gosta de ir à escola. Colocados perante a pergunta sobre a disciplina que mais gostam, não existe qualquer disciplina que absorva a maioria das preferências dos alunos todavia, a Educação Física (24%), Inglês (20%), Físico - Química e Geografia com 12% registam as maiores preferências dos alunos. No que concerne à disciplina em que apresentam mais dificuldades os alunos inquiridos elegeram a Matemática com 40% e Português com 20%. Quanto aos objectivos escolares visados, 12 dos 25 alunos (48%) pretendem obter a licenciatura e 28% somente o 12º ano. Na questão colocada sobre a frequência de estudo 60% responderam que não estudam diariamente e destes 32% só na véspera dos testes. Os alunos desta turma não recorrem a apoio ao estudo fora da escola mas quando têm necessidade do mesmo, o recurso utilizado é o dos pais.

Fazia parte desta turma um aluno com currículo alternativo que, quando apoiado individualmente tornava-se participativo, pretendendo mostrar tudo o que conseguia realizar. Trabalhava muito isoladamente e dificilmente participava em trabalhos de grupo.

B.1.3. Caracterização da Turma do 11ºJ (anexo II)

A turma do 11ºJ do Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais era constituída por 30 alunos, dos quais somente 12 estavam inscritos na disciplina de Matemática B onde à exceção de uma aluna, a turma mantinha-se a mesma desde o ano anterior. Durante o 1º período um aluno e uma aluna anularam a matrícula pelo que durante a PES, a turma era, apenas, constituída por 10 alunos, 9 raparigas e 1 rapaz. Em termos de idades 90% dos alunos desta turma possuíam entre 16 e 17 anos havendo só 1 aluno com 19 anos. Atendendo às idades dos alunos e face ao ano de escolaridade que frequentavam, denota-se que durante o percurso escolar a maioria dos alunos não tiveram retenções de anos. Quanto à composição do agregado familiar, os alunos têm uma estrutura familiar normal (pai, mãe e irmãos) com exceção de um único caso, em que uma aluna vive com a mãe e avó devido a falecimento do pai. Tendo ainda como referência o agregado familiar, as habilitações literárias dos pais distribuíram-se por: a maioria das mães possuíam a licenciatura como habilitação literária, enquanto os pais apresentavam uma escolaridade baixa, inferior ao 12º ano apesar de um terço apresentar o grau de licenciatura. As profissões dos progenitores dos alunos da turma mostraram-se bastante diversificadas, não havendo qualquer profissão dominante.

Passando à relação que os alunos têm com a escola a maioria dos alunos (89%) indicaram que a disciplina que mais gostavam era o Desenho o que não se pode considerar estranho uma vez que a turma pertence ao curso de Artes Visuais. Por oposição, os alunos indicaram que tinham mais dificuldades a Geometria Descritiva, (40% das respostas), Matemática (20%) e Filosofia (20%). No que respeita aos graus de escolaridade ambicionados no futuro, 60% dos alunos indicaram o Mestrado e uma vez que frequentam um Curso de Artes, as perspectivas futuras destes alunos passam por formações superiores nas áreas do Design de Interiores, Arquitetura e Design. Analisando o trabalho desenvolvido por estes alunos fora da sala de aula, a maioria respondeu que não tem apoio ao estudo e estuda diariamente ou frequentemente.

Numa análise global, a turma do 11º J, foi para mim de certo modo surpreendente a nível do comportamento e atitudes com que a turma nos recebeu. Embora, inicialmente se tivesse verificado tratar-se de uma turma bastante tímida e pouco participativa, só correspondendo aos apelos quando solicitados, o facto é que, de um modo geral, os alunos denotavam algum interesse e empenho, tanto na realização dos trabalhos propostos para casa como na preocupação, no final da aula, em pretenderem localizar a matéria no manual escolar. A aplicação de tarefas adequadas ao curso ou que retratavam simulações do dia-a-dia, onde se incluem as tarefas de modelação, e o recurso às tecnologias serviram não só para colmatar a falta de participação espontânea dos alunos como também para dinamizar as aulas e introduzir alguma motivação nos alunos. Finalmente gostaria de destacar que o êxito alcançado na escolha das tarefas mais motivadoras que foram realizadas nas aulas desta turma pelas estagiárias resultou não só da caracterização da turma e o conhecimento da mesma por parte da Professora Orientadora Cooperante mas, também pelo trabalho colaborativo realizado pelo grupo de PES (Orientadora Cooperante e Estagiárias).

B.2. Preparação das aulas

Depois de um período de adaptação em cada uma das turmas nas respetivas escolas, resultante da fase de observação às aulas das Professoras Orientadoras Cooperantes e em consequência das reuniões efetuadas, foi possível inteirar-me dos conteúdos programáticos que de imediato iria abordar, sendo este o ponto de partida para a preparação das aulas.

A preparação das aulas foi, em ambas as escolas, resultado de um trabalho de grupo constituído pelas Orientadoras Cooperantes, por mim e pela minha colega Ana Trindade e teve como suporte as orientações do currículo nacional quer do ensino básico quer do ensino secundário e dos respetivos programas vigentes. Trabalho que passou por diversas fases e que começou pelo conhecimento da planificação anual perspetivada para o respetivo ano em que insidia a PES. Essa planificação contém uma previsão a longo prazo dos conteúdos programáticos a abordar em cada um dos períodos letivos e do número de aulas para cada período. No anexo III, encontra-se o exemplar do 11º ano de Matemática B da ESGP fornecida pala professora orientadora cooperante aquando da nossa chegada à escola enquanto, relativamente ao do 8º ano de Matemática da EBIAR, foi-nos referido que não nos seria entregue por se tratar de um documento considerado, pela escola, como interno.

De seguida, fruto do trabalho desenvolvido apenas por mim e pela minha colega, foram realizadas as planificações de unidades curriculares (anexo IV). Trata-se de uma planificação a médio prazo onde a partilha de ideias na definição de objetivos e de estratégias e nos recursos a utilizar, ajuda a enriquecer não só o conhecimento do professor como proporciona melhores aprendizagens aos alunos.

Antes de se passar à planificação de aula, houve ainda a fase que envolvia a escolha, elaboração e preparação das tarefas a apresentar. Nesta fase, as situações foram bem distintas de escola para escola, as quais mais à frente irei particularizar.

A APM (2008) considera que as tarefas são boas quando não separam o pensamento matemático dos conceitos matemáticos ou aptidões, que despertam a curiosidade dos alunos e que os convidam a especular e a prosseguir com as suas intuições. Baseada nestes princípios, penso que as tarefas propostas permitiram que os alunos trabalhassem com os conceitos e os conhecimentos matemáticos estabelecendo conexões e ligando-os à sua realidade. Foi também possível, o desenvolvimento das capacidades através da resolução de problemas, o raciocínio e a cooperação.

Nas situações em que as tarefas eram por nós escolhidas, tinha-se sempre como preocupação principal saber quais as aprendizagens que se pretendiam que os alunos atingissem e o modo como estes a iriam trabalhar mas também que o tempo de realização fosse compatível com a duração da aula. Difícil foi, pelo menos para mim, saber como me preparar para situações imprevistas que podem ocorrer na sala de aula. Penso que tem essencialmente a ver com conhecimento didático do professor com particular destaque para o conhecimento do público-alvo a que a aula se destina.

Escolhida e preparada a tarefa passava-se de seguida, agora de forma individual, à resolução detalhada da mesma, sendo esse o momento em que eram avaliados os pré-requisitos necessários, o tempo necessário na resolução das questões, as estratégias de ensino e os recursos a utilizar.

Deste modo, estavam assim reunidas as condições para passar à fase de elaboração do plano de aula onde procurei ter em atenção os seguintes aspetos:

. Domínio dos conteúdos programáticos;
. Definição dos objetivos com precisão;
. Estabelecimento de conexões e um encadeamento lógico para os assuntos;
. Expressão em linguagem rigorosa (na forma oral e escrita);
. Seleção de estratégias e recursos diversificados.

No plano de aula, para além do sumário e da descrição detalhada de todas as fases da aula estava também reservado um campo para registar aquelas que considerava ser as questões essenciais a colocar aos alunos (anexo V). Assim, para cada aula lecionada foram realizados os respetivos planos cujo modelo foi elaborado de acordo com os exemplares existentes nas escolas, ajustados de acordo com as indicações fornecidas pelo Prof. Borralho no âmbito da unidade curricular Organização Didática do Ensino da Matemática.

B.2.1. Turma 8º C

O trabalho desenvolvido na preparação das aulas do 8º ano foi essencialmente assente nas tarefas propostas nas brochuras do Ministério da Educação onde, em reunião, se procurava aferir as orientações disponibilizadas na brochura para a respetiva tarefa. Um aspeto relevante, e que condicionou de certo modo a preparação de algumas aulas, foi o facto de logo no início do ano letivo todas as tarefas já estavam fotocopiadas de acordo com o número de alunos de todas as turmas do 8º ano, sendo portanto barrada a hipótese de qualquer alteração às mesmas. No entanto, algumas vezes, por sugestão da professora cooperante, houve a necessidade de complementar as mesmas acrescentando outras de carácter introdutório e/ou de consolidação de conteúdos (Anexo XIV e XV). Estas alterações influenciaram, de certo modo, a preparação e a gestão da aula, pois tornava-se um pouco embaraçoso interromper a tarefa inicial para distribuir outra antes da conclusão da primeira. Este facto, deixava-me a sensação de que posteriormente os alunos iriam sentir alguma dificuldade em organizar os seus apontamentos dada a inexistência de manual escolar. Essa ausência deveria exigir, da parte do professor, um maior cuidado na organização do material fornecido. Não nos devíamos esquecer que, apesar de nos termos apercebido de que alguns alunos da turma recebiam apoio fora da aula, outros não o tinham e, como tal, os apontamentos e material recolhido durante as aulas eram o único apoio, tanto para eles como eventualmente para os encarregados de educação que lhes prestaram auxílio.

Um outro fator também condicionante à preparação de certas aulas foi a antecipação, quanto a mim exagerada, em que os testes eram elaborados e fotocopiados. À data do teste, os conteúdos aí contemplados tinham que forçosamente estar lecionados. Tal situação ocasionou que a exploração de algumas tarefas fosse mais contida, chegando mesmo a proporcionar momentos menos agradáveis entre professora cooperante e alunas estagiárias.

Apesar disso, e embora a escola no que respeita ao uso das tecnologias não estivesse devidamente equipada, tentei que as metodologias e os recursos a utilizar fossem diversificados. Assim, em algumas tarefas, perspetivei os alunos trabalharem não só a pares como em grupos e também de forma coletiva. Nos recursos, para além do papel e lápis recomendados nas orientações das brochuras, preparei a apresentação de alguns acetatos (Anexo X, XI e Fig. 8) para apoio à resolução de algumas tarefas e elaborei uma *applet* para o estudo da "Função Afim"(Fig. 9). Preparei, ainda, materiais manipuláveis (Anexo VI) feitos em cartolina para serem utilizados na ficha "Decomposição de figuras" (anexo XV).

Por fim, e graças ao espírito colaborativo existente entre mim e a minha colega, foi possível fazer a articulação de conteúdos entre aulas, uma vez que, a dada altura do nosso percurso de PES nesta escola, a cadeia de tarefas a aplicar não foi distribuída de forma sequencial entre mim e a minha colega.

B.2.2. Turma 11º J

Nesta turma, o trabalho desenvolvido na preparação das aulas foi bastante diferente do desenvolvido na turma do 8º ano. Aqui foi bem notório o espírito de equipa e entreajuda entre orientadora cooperante e alunas estagiárias, expressa na seleção das tarefas propostas aos alunos.

Depois de conhecidos os conteúdos programáticos a abordar, a escolha da tarefa era feita tendo sempre em consideração não só as aprendizagens que se pretendiam que os alunos atingissem mas também as características da turma. Sempre que possível procurava-se atender não só ao ritmo de trabalho dos alunos como também recorrer a situações simuladas do dia-a-dia como foi o caso das tarefas "Venda de Telemóveis", "Incêndio Florestal", "Juros e Capitalizações" por mim aplicadas ou, a possíveis interesses dos alunos como por exemplo, a tarefa aplicada pela minha colega "O Manuscrito de Leonardo da Vinci" relativa à área de estudo a que esta turma pertencia.

De acordo com o momento, as tarefas tanto eram de carácter introdutório/exploratório como de consolidação de conteúdos (tarefas de modelação/investigação), onde de seguida se analisavam e se discutiam as metodologias a aplicar.

Preparei tanto aulas que tiveram como suporte a aplicação de uma tarefa, como aulas de carácter mais expositivo, sem qualquer tarefa como suporte, como foi o caso da introdução das regras de derivação e da introdução ao estudo dos logaritmos. Tanto numas como noutras, era em casa, e de acordo com as sugestões recolhidas em reunião, que as mesmas eram trabalhadas ao pormenor passando de seguida à elaboração do plano de aula. Procurei, sempre, variar a forma de trabalho que, de acordo com a natureza da tarefa, tanto podia ser a pares como em pequeno grupo. Tentei prever momentos de discussão em grande grupo bem como de síntese no final da aula. No entanto, a maior dificuldade sentida, e que foi para mim uma novidade, foi o planeamento e preparação de tarefas de modelação/investigação. Para além do domínio matemático e dos materiais a usar na pesquisa, foi a dificuldade em não conseguir prever os momentos em que determinadas observações importantes devem ser feitas e como devem ser feitas sem comprometer o momento de discussão. Acima de tudo, é ter consciência que, aquando da concretização da tarefa, a aula pode tomar vários rumos:

> … pode sempre programar-se o modo de começar uma investigação, mas nunca se sabe como ela irá acabar. A variedade de percursos que os alunos seguem, os seus avanços e recuos, as divergências que surgem entre eles, o modo como a turma rege às intervenções do professor são elementos largamente imprevisíveis numa aula de investigação (Ponte, Brocardo & Oliveira. 2003, p.1).

Os recursos às novas tecnologias, que nesta escola foram variados, estavam de acordo com as exigências das tarefas. Apesar desses recursos não terem feito parte da minha formação académica nem estarem totalmente presentes na minha atividade profissional reconheço, serem uma forma de auxílio no processo educacional não só na construção do conhecimento como também na dinamização das aulas. Desse modo, e apesar da minha inexperiência, procurei preparar-me o melhor possível para o uso da calculadora gráfica e do quadro interativo, utilizado não só como substituição do quadro de giz, como para apresentações em *Power Point*, *flipcharts* e *applets*. Através da pesquisa efetuada na *internet* preparei, a apresentação de um vídeo sobre a história dos logaritmos cuja escolha resultou de uma sugestão da Orientadora Cooperante. Na preparação das minhas aulas previ também a utilização do manual escolar, essencialmente em aulas mais expositivas, para a resolução de alguns exercícios de consolidação.

B.3. Condução das aulas

As orientações curriculares atuais do Ensino da Matemática apontam para a importância de objetivos relacionados com o desenvolvimento de capacidades nomeadamente a resolução de problemas, o raciocínio, a comunicação e o pensamento crítico. Estes objetivos serão consubstanciados através de experiências diversificadas baseadas em tarefas matemáticas realizadas num ambiente de aprendizagem motivador. Neste contexto, segundo Lampert (2001), citado por Boavida (2005, p.22), "…*o ambiente da sala de aula deve permitir aos alunos envolverem-se na apresentação e defesa das suas ideias, reagirem e comentarem intervenções dos colegas de modo a chegar a consensos sobre o significado de ideias matemáticas importantes*." Ora, a criação de um tal ambiente passa não só pelo professor como facilitador do aparecimento das ideias dos alunos como pela criação de condições favoráveis a tais ocorrências. Deste modo, estamos perante situações com significado matemático que se obtêm através das conexões que se podem estabelecer entre aquela ideia em particular e os conhecimentos individuais de cada um dos intervenientes. Estas ideias em discussão assumem algum significado, se cada indivíduo for capaz de as ligar aos conhecimentos que já possui não só de âmbito matemático mas também com outras áreas do conhecimento pessoal. (Ponte *et.al*, 1997)

Atendendo a estes factores, na condução das aulas que ministrei, tentei:

. Demonstrar segurança na lecionação dos conteúdos;

. Utilizar uma linguagem rigorosa, clara e adequada aos alunos;

. Apelar à construção do conhecimento, através da participação dos alunos;

. Integrar as intervenções dos alunos na dinâmica da aula;

.Conseguir um bom clima de trabalho ao nível pedagógico, científico e disciplinar;

. Estabelecer conexões, dentro e fora da Matemática.

De um modo geral, em ambas as escolas, depois de efetuada a articulação com a aula anterior ou depois da apresentação de uma nova tarefa, os alunos iniciavam a sua atividade, ora a pares ora em pequenos grupos. É aqui, durante a atividade dos alunos, sob o olhar atento do professor (observador) e, no modo como os apoia (orientador), que reside o sucesso da aula. Deste modo, é da atividade dos alunos, em paralelo com o papel do professor, do seu conhecimento e competência profissional que depende toda a dinâmica da aula:

> A natureza da atividade dos alunos na aula de Matemática é uma questão central no ensino desta disciplina. A aprendizagem da Matemática é sempre produto da atividade, e se esta se reduz, por exemplo, à resolução repetitiva de exercícios para aplicação de certas fórmulas, é exatamente isto que se aprende e vai perdurar, enquanto ficar a memória das fórmulas. (APM, 1988, citado por Ponte, Boavida, Graça & Abrantes, 1997, p.3).

Após a atividade dos alunos, procedeu-se à discussão e síntese dos conceitos abordados, feita no final da aula e de forma coletiva (professor dinamizador/mediador).

A comunicação assume, assim, um papel relevante, em especial na forma como o professor inicia e orienta o discurso na sala de aula, de modo a possibilitar o desenvolvimento das aprendizagens. Como refere Martinho & Ponte (2005, p.3), citando Ponte, Oliveira, Cunha & Segurado, 1998, "*Numa aula que não se limita à exposição de matéria ou à resolução de exercícios, o professor tende a assumir um papel de coordenador e não de controlador.*" Do mesmo modo a comunicação escrita também é importante para os alunos aprenderem, na medida em que a mesma poderá *"...ajudar os alunos a consolidar o seu pensamento, uma vez que os obriga a refletir sobre o seu trabalho e a clarificar as suas ideias acerca das noções desenvolvidas na aula."* (APM, 2008, p.67). Refere-se ainda na mesma obra (p.68) que *"... comunicar para aprender Matemática e aprender a comunicar matematicamente depende das oportunidades, do encorajamento e do apoio que são dados* *aos alunos para falar, escrever, ler e ouvir nas aulas de Matemática."* Neste sentido, os professores devem, não só, escolher tarefas que promovam o desenvolvimento da compreensão e dos conceitos, como também que estimulem a capacidade de resolução de problemas e de comunicação permitindo *"...estabelecer conexões entre ideias matemáticas de modo a obterem uma compreensão mais profunda e duradoura."* (APM, 2008, p.71)

B.3.1. Turma 8º C

A turma do 8º C, era uma turma com um número elevado de alunos, com características próprias da faixa etária a que pertencem, alunos irrequietos mas simultaneamente participativos. Inseridos numa sala de pequenas dimensões, em que o espaço de circulação entre as carteiras só permitia a passagem de uma pessoa, deixava como primeira sensação o quanto difícil seria a gestão do comportamento da turma. No entanto, por experiência em condução de aulas em turmas desta faixa etária e embora fosse desejável um espaço físico com melhores condições, considero que o mesmo permitia um melhor controlo da turma.

O trabalho aqui desenvolvido teve sempre como suporte uma tarefa em formato de papel, o que era entendível devido à inexistência de manual escolar. Por indicação da orientadora cooperante e por ser prática normal da turma, as aulas iniciavam-se sempre pelo registo do sumário feito no quadro por um dos alunos da turma. Momento de alguma agitação, normalmente devido às múltiplas solicitações, por parte dos alunos, para a execução dessa tarefa.

Apesar de condicionada pelas precárias condições físicas e tecnológicas da sala de aula, tive a oportunidade de utilizar com estes alunos diferentes modos de trabalho ─ individual e/ou colaborativo.

Assim, como proposta de trabalho individual, foram distribuídas tarefas de consolidação, onde sempre que possível e necessário, procurei dar apoio direto aos alunos para que pudessem progredir individualmente.

Para trabalho colaborativo foram propostas tarefas do tipo exploratórias/introdutórias, como foi o caso das tarefas "Função Linear" e "Diferença de Quadrados", onde os alunos trabalharam ora a pares ora em pequenos grupos. Este tipo de trabalho proporcionou a interação entre os alunos dando-lhes a possibilidade de exporem as suas ideias e de ouvirem as dos seus colegas. O trabalho em grande grupo surgia, não só na aplicação de tarefas de carácter mais introdutório, como na fase de discussão, após a apresentação de trabalhos, quando existiam, ou no final da aula, no momento em que se realizava a síntese dos conceitos introduzidos/adquiridos. Este, deveria ser o momento ideal para o registo do sumário e, o facto do mesmo não ocorrer levou, algumas vezes, à não realização da síntese prevista. No entanto, diz-me também a experiência que, por vezes, devido a uma deficiente gestão do tempo na condução da aula, o mesmo é transferido para a aula seguinte, comprometendo assim, o momento de síntese. Quando tal acontece, este pode funcionar como o momento inicial da aula em que é feita a articulação com a aula anterior.

Nas tarefas de natureza exploratória, uma das dificuldades por mim sentidas, prende-se com o acompanhamento feito aos alunos durante o trabalho autónomo dos mesmos onde foi difícil conseguir resistir à validação das resoluções dos alunos. Penso, que essa dificuldade poderá vir a ser ultrapassada não só, com o amadurecimento e "treino" que a aplicação dessas tarefas exige mas também, com o espírito de cumplicidade que pode ser gerado entre professor e alunos, se a relação entre ambos perdurar para além de um ano letivo. Aspectos que considero também relevantes no que respeita à abordagem do erro e, com o qual também tive dificuldade em lidar. É difícil, para alunos desta faixa etária, fazê-los entender que não devem ver o erro como um aspecto negativo para a sua avaliação, nem como uma forma de pressão crítica por parte dos colegas mas sim, entenderem que a partir do erro tanto se reveem conceitos como também, pode servir de ponto de partida para a exploração de outros.

Uma preocupação constante ao longo da PES, e que nos foi feita sentir de forma muito marcante por parte da Orientadora Cooperante, foi a de conseguir cumprir o plano de aula. Apesar dos esforços, nem sempre consegui cumprir o que estava planificado, deixando por vezes a tarefa para concluir na aula seguinte. Essa situação, para além dos fatores, por mim atrás mencionado e, que têm a ver com o conhecimento que o professor detém dos alunos, deveu-se com certeza também, a uma deficiente gestão dos tempos previstos para os diversos momentos da aula, obrigando, por vezes, a ajustamentos ao que estava anteriormente programado. Por exemplo, no que respeita ao trabalho autónomo dos alunos, onde por vezes o tempo inicialmente previsto foi alargado na tentativa de acudir às dificuldades apresentadas por alguns alunos. Incluem-se neste âmbito, o caso de dois alunos da turma que, por razões diferentes, necessitavam de uma atenção mais personalizada. Uma aluna, que por informação da Professora Cooperante tinha um ambiente familiar instável, e que devido à sua irrequietude era colocada regularmente de castigo e um outro aluno, quanto a mim um caso um pouco mais complicado, referenciado como aluno com necessidades educativas especiais, e que normalmente trabalhava isoladamente, sendo pouco participativo. Apesar destas características, estes alunos, nas aulas que leccionei, mostraram-se participativos, realizavam as suas atividades e apelavam constantemente ao meu apoio. Tal facto penso dever-se, talvez, a um certo protagonismo que lhes foi atribuído como por exemplo, satisfazendo-os nas idas ao quadro para correção de uma ou outra atividade.

> A aprendizagem da Matemática requer um ambiente onde os alunos possam exprimir com à vontade as suas ideias e sugestões, onde se sintam respeitados e valorizados, nos seus contributos para o trabalho coletivo. Isto implica a capacidade de o professor valorizar as suas ideias, encorajar a sua contribuição e respeitar as suas diferenças e dificuldade. (Ponte, *et.al*, 1997, p.17)

De um modo geral, as tarefas por mim aplicadas permitiram e, sempre que necessário, consegui estabelecer conexões dentro da Matemática, interrelacionando os conceitos e os processos abordados no momento com os anteriormente estudados por exemplo, no relacionamento da função linear com a função de proporcionalidade direta, na introdução dos casos notáveis onde recordámos a multiplicação de binómios, na tarefa "Trapézios e Triângulos", onde foram revistos os critérios de congruência de triângulos e outros.

Devido à carência e deficientes condições dos meios tecnológicos existentes, utilizei apenas uma vez o computador portátil da minha colega Ana Trindade para, com recurso ao *AGD (Geogebra)*, apresentar uma *applet* como síntese da temática abordada na tarefa "Função Afim" (Fig.8). Para superar essa carência e com o intuito de dinamizar as aulas e motivar os alunos para a aprendizagem utilizei o retroprojetor para a projeção de acetatos não só elaborados por mim como também pelos alunos (Fig.6 e 7). A utilização de materiais manipuláveis, feitos em cartolina, usados na ficha que serviu de complemento à tarefa "Trapézios e Triângulos" permitiu aos alunos, de uma forma mais lúdica, deduzirem as expressões matemáticas que permitiram determinar a área do losango e do "papagaio" a partir da decomposição desses quadriláteros em triângulos (Anexo VI e XV).

B.3.2. Turma 11º J

A primeira sensação que senti quando entrei pela primeira vez nesta turma foi:

"... não acredito! Pensava que já não existissem turmas assim...".

Reinava o silêncio, sentia-se harmonia e bem-estar. Os alunos eram educados e, durante a fase de observação e adaptação à turma tive a oportunidade de verificar que eram alunos preocupados e interessados com as aprendizagens, pois realizavam as atividades dentro e fora da sala de aula. Constatava-se que todos tinham caderno diário minimamente organizado, eram portadores da calculadora gráfica e, normalmente levavam para a aula o manual escolar.

As condições físicas quer da escola quer das salas de aula são, para mim, aquilo a que chamo "ideais" por ter acessos e espaços envolventes funcionais, que permitem facilmente a circulação e proporcionam bem-estar, salas luminosas, espaços aquecidos e, acima de tudo, bem equipadas a nível tecnológico. Todas as salas tinham disponível um computador, videoprojector e quadro interativo, não existindo este último apenas na sala de laboratório onde por vezes lecionei algumas aulas.

Apesar da minha inexperiência no manuseamento destes instrumentos, eles foram todos utilizados aquando da aplicação das tarefas, servindo de auxílio aos alunos na compreensão de conceitos matemáticos como foi o caso do *applet* apresentado sobre o significado geométrico da derivada de uma função num ponto (taxa de variação) (Fig.3).

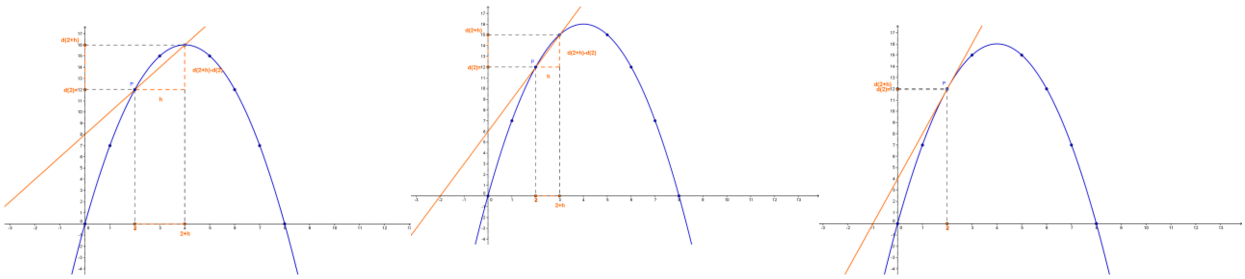


***Figura 3*: Applet sobre significado geométrico da derivada de uma função num ponto**

A utilização no computador do *software* de calculadora gráfica foi para mim uma novidade e, apesar de todos os alunos terem sempre presentes a sua calculadora gráfica, esse recurso permitiu, de forma coletiva, a interpretação, discussão e confirmação de resultados visando a aprendizagem dos conteúdos matemáticos explorados na aula como foi o caso da descoberta da constante de Euler (Fig.4) feita a partir da exploração da tarefa "Que Sonho", sobre juros e capitalizações (Anexo IX). Um outro momento que considerei também relevante, foi a apresentação de um vídeo sobre a história dos logaritmos e de John Napier. Deste modo, e porque o momento era propício à utilização de um dos temas transversais propostos no programa ─ História da Matemática, pretendi introduzir alguma dinâmica na sala de aula e motivar os alunos para o estudo dos logaritmos, fazendo simultaneamente uso da tecnologia disponível ─ videoprojector e acesso à *internet*.

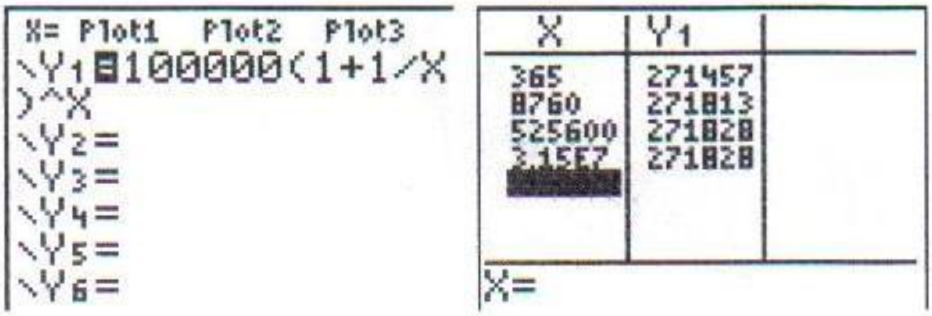


Fig. 4: Exploração da constante de Euler por um dos alunos

A implementação de tarefas de modelação/investigação, como tarefas de consolidação, foi para mim uma nova experiência. Com tarefas desta natureza foi possível que as atividades desenvolvidas pelos alunos contemplassem simulações do dia-a-dia, permitindo a conexão com outras disciplinas, a revisão de conceitos anteriormente adquiridos tirando, simultaneamente, partido das potencialidades da calculadora gráfica, como foi o caso das tarefas "Desenvolvimento de uma espécie frutífera" e "Quantidade de aromatizante presente em três pastilhas elásticas". Deste modo, tentei contribuir para uma aula mais dinâmica, onde os alunos pudessem formular questões e avaliar a sua pesquisa e a dos seus colegas, tendo a comunicação, aqui, desempenhado um papel determinante. Foi na comunicação que, por mim, foram sentidas algumas dificuldades no que respeita à condução dessas tarefas, essencialmente no controlo da imposição da minha voz durante o trabalho autónomo dos alunos, com o fornecimento de indicações a mais, comprometendo a posterior discussão, assim como, no que respeita à promoção e gestão das intervenções dos alunos. Estes aspetos penso estarem, sobretudo, relacionados com a longa prática de ensino expositivo em ambientes de aprendizagem na sala de aula diferentes dos aqui apresentados, como também pelo receio que o momento de discussão tome caminhos imprevistos.

"O apoio a conceder, no sentido de os ajudar a ultrapassar eventuais bloqueios ou a tornar mais rica a sua investigação, é um dos aspectos mais complexos da intervenção do professor." (Ponte *et al.*, 1998, p.16) Nas aulas de caráter mais expositivo, refira-se onde me sentia mais à vontade e que nesta escola ainda foram algumas, a dinâmica que procurei

introduzir foi mais no sentido de dar algum protagonismo aos alunos recorrendo, sempre que possível, tanto ao método de questionamento em grande grupo como na solicitação feita aos alunos para irem ao quadro para consolidação de uma ou outra situação.

No que respeita à participação dos alunos, esta turma mostrou-se inicialmente pouco participativa, destacando-se apenas uma aluna, creio que devido, provavelmente, à presença das estagiárias na sala de aula e com a qual não estavam habituados. No entanto, ao longo da PES, os alunos mostraram-se mais à vontade, tornaram-se mais participativos, talvez devido a uma maior interação entre professoras e alunos e à introdução de espaços de diálogo mais descontraídos, proporcionados quer pelos trabalhos de grupo, quer pela tipologia das tarefas propostas.

B.4. Avaliação das aprendizagens

A grande maioria das investigações realizadas em Portugal sobre a avaliação das aprendizagens estudou essencialmente concepções e práticas de avaliação de professores. Segundo Fernandes (2009) foram até aquela data diminutas as descrições e análises dos ambientes de ensino, aprendizagem e avaliação existentes nas salas de aula. Nos estudos efectuados não se identificaram factores associados à melhoria das aprendizagens dos alunos ou que ajudem a compreender as dificuldades de, por exemplo, pôr em prática uma avaliação de natureza formativa. Aliás, "*a maioria das investigações não associa realmente a avaliação, e em particular a formativa, com as aprendizagens dos alunos*." (Fernandes, 2009 p.98).

No entanto, em termos conceptuais é importante proceder à distinção entre classificação e avaliação. Entende-se por classificação o apuramento de um determinado resultado com a intensão de atribuir uma determinada valoração (nota) portanto, a classificação tem uma intenção seletiva, isto é, resulta numa seriação dos alunos, na medida em que se lhes atribui uma posição numa determinada escala. No que respeita à avaliação, esta pretende melhorar esse resultado isto é, a avaliação tem a função de regular o processo de ensino-aprendizagem; ajuda a averiguar se os alunos estão a realizar os progressos pretendidos e a encontrar os caminhos necessários para conseguirem atingir as metas estabelecidas para o nível de ensino que frequentam. Contudo, apesar de ser um processo contínuo e dinâmico, e de usar diversos instrumentos e formas de avaliação e decorrer dentro de princípios de confiança, a avaliação deve ser concordante com os objetivos e finalidades do programa. Mas, se fizermos uma análise da realidade do interior das escolas, as práticas escolares têm vindo a demonstrar precisamente o contrário, isto é, que nas escolas se examina e classifica muito e se avalia muito pouco.

Através da avaliação aprendemos, isto é, avaliamos porque queremos conhecer alguma coisa. Pelo contrário o que normalmente ocorre é que examinamos, quando procuramos apenas confirmar saberes concretizados mas, neste processo, quer os professores quer os alunos aprendem muito pouco. Se a avaliação for entendida como uma forma de certificação das aprendizagens e de classificação dos alunos transforma-se num simples instrumento de distribuição de valorizações.

Qualquer um de nós tem consciência de que a informação transmitida pela avaliação, sobretudo as classificações atribuídas nos testes, é muitas vezes utilizada para etiquetar os alunos, valorizando ou desvalorizando cada indivíduo. Utilizada desta forma, a avaliação assume um carácter de punição ou de prémio consoante se tratem de valores negativos ou positivos. (Méndez, 2002)

Na mesma linha de pensamento, Cardinet (1993) alerta também para o facto de a avaliação ser frequentemente utilizada para estabelecer categorias entre os alunos, contribuindo mais para apresentar diferenças do que para fundamentar decisões de adequação do ensino às possibilidades dos estudantes.

Para contrariar tal situação, torna-se necessário e urgente diluir as representações negativas que perduram em torno do próprio processo avaliativo, única forma de revalorizar a avaliação e de contribuir para que esta passe a ser utilizada como um recurso para melhorar as práticas educativas e as aprendizagens dos alunos. Tal propósito implica que nas escolas se desenvolva uma verdadeira cultura de avaliação, uma vez que a sua inexistência tem sido um dos principais obstáculos à mudança das práticas curriculares.

Tendo como base esta revisão bibliográfica e as análises e sugestões nela vinculada considero importante verificar se os programas do Ensino Básico e Secundário apresentam alguma referência à avaliação.

No Programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte *et al*, 2007, p.11-12) indica-se que *"A gestão curricular deve estar estritamente ligada à avaliação"* e que *"É necessária uma avaliação continuada posta ao serviço da gestão curricular de carácter formativo e regulador."*

No entanto, a avaliação deve:
Ser congruente com o programa…
Constituir parte integrante do processo de ensino e aprendizagem.
Usar uma diversidade de formas e instrumentos de avaliação.…
Ter predominantemente um propósito formativo… (ME, 2007, p. 12),

No Programa de Matemática B do Ensino Secundário (ME, 2001, p. 12-13), no subcapítulo 2.4.1. retirei as seguintes linhas de orientação:

> Avaliar os conhecimentos matemáticos dos estudantes significa reunir e analisar dados sobre o que estes sabem a respeito de conceitos e métodos matemáticos….
> Pretende-se que a avaliação em Matemática não se restrinja a avaliar o produto final mas também o processo de aprendizagem e o estudante seja um elemento ativo, reflexivo e responsável da sua aprendizagem.
> O professor não deve reduzir as suas formas de avaliação a testes escritos, antes deve diversificá-las. Atividades de aprendizagem devem ser encaradas como tarefas de avaliação…
> Mas, é claro, os testes escritos, em si mesmos, têm aspectos muito positivos e são muito importantes.

Nas turmas onde se desenvolveu a PES as Professoras Orientadoras Cooperantes utilizaram o teste escrito como instrumento primordial da avaliação. Na PES só nos foi possível realizar a avaliação formativa e periódica, porque os processos de formação foram adequados às características dos alunos e a avaliação incidiu preferencialmente sobre os processos desenvolvidos pelos alunos face às tarefas que lhes eram propostas. A observação direta das atitudes e a evolução das aprendizagens dos alunos foram registadas nas grelhas criadas para o efeito (Anexo VII), onde foi possível verificar se tinham ocorrido evoluções favoráveis no comportamento, participação e no desempenho dos alunos.

Na Escola Secundária Gabriel Pereira colaborámos na criação de um teste discutindo com a Professora Cooperante a estrutura e as cotações de cada questão seguindo no entanto, uma tipologia semelhante à dos Exames Nacionais de Matemática B.

C – ANÁLISE DA PRÁTICA DE ENSINO

C 1 – Práticas de Ensino com Tarefas

Um elemento decisivo na dinâmica da sala de aula de Matemática são as tarefas propostas aos alunos pelo professor e as correspondentes atividades realizadas pelos alunos.

Assim sendo, as tarefas matemáticas devem envolver problemas, investigações, exercícios etc, devendo despertar curiosidade e entusiasmo mas simultaneamente, requerem conhecimentos prévios e deverão proporcionar o desenvolvimento matemático.

As atividades dizem respeito ao que os alunos fazem ou executam em determinado contexto.

No entanto, a questão crucial está na seleção correta das tarefas e na sua preparação. O despertar da curiosidade dos alunos e o seu envolvimento poderão depender dessa escolha e da proximidade que essas tarefas têm com a realidade dos alunos. Deste modo,

> tarefas significativas, por si só, não são suficientes para um ensino eficaz. Os professores devem, também, determinar: quais os aspetos a realçar numa dada tarefa; como organizar e orientar o trabalho dos alunos; como apoiá-los sem interferência no seu processo de pensamento eliminando, dessa forma, o desafio. (APM, 2008, p.20)

C.1.1. Na Turma do 8º C

As aulas por mim lecionadas na Escola Básica André de Resende, na turma do 8º ano, incidiram sobre a Álgebra, sendo a abordagem à Geometria reduzida a apenas uma aula lecionada em conjunto com a minha colega Ana Trindade. (Tabela 1)

Tabela 1: ***Designações das Tarefas aplicados no 8º C***

Tema: Álgebra	
Tópicos	Designação da Tarefa
Funções	" Funções lineares"
	"Função afim"
Equações	"Sistemas de equações"
	"Simplificando expressões algébricas"
	"Diferença de quadrados"
	"Quadrado de um binómio"
	"Operações com polinómios e decomposição de fatores"
	"Casos notáveis e factorização"
	"Os truques do João"
Tema: Geometria	
Tópicos	Designação da Tarefa
Triângulos e quadriláteros	"Trapézios e triângulos"

Ainda hoje são muitas as pessoas relacionam a Álgebra aprendida na escola como um jogo de manipulação de símbolos – que passava pela resolução de equações, mais ou menos complicadas, e ainda a simplificação de expressões algébricas. Mas a Álgebra é muito mais que isto. É necessário que os conceitos algébricos sejam compreendidos assim como os princípios subjacentes à utilização e manipulação de símbolos de modo a tirar ilações face a determinadas situações que nos são apresentadas.

Atualmente as tecnologias constituem uma grande ferramenta de apoio à compreensão uma vez que conseguem produzir gráficos de funções e até resolver operações com símbolos de forma quase imediata pese embora a complexidade que estas operações se podem revestir. Assim, conforme é referido nos Princípios e Normas para a Matemática Escolar (APM, 2008, p.40) *"À medida que trabalham com representações múltiplas de funções, incluindo numéricas, gráficas e simbólicas, os alunos ao longo do seu percurso, irão desenvolver um conhecimento mais compreensivo das funções"*.

A Álgebra tem, para o 3º ciclo do Ensino Básico, como propósito principal de ensino *"Desenvolver nos alunos a linguagem e o pensamento algébricos, bem como a capacidade de interpretar, representar e resolver problemas usando procedimentos algébricos e de utilizar estes conhecimentos e capacidades na exploração e modelação de situações em contextos diversos"*. (ME, 2007, p. 55)

Ainda na página 55, o programa aponta também para o trabalho com tarefas que envolvam *"…atividades de simbolização e de modelação."* e, também indica na página 56 que se devem *"Estabelecer conexões com a Geometria e os Números e Operações…"* pois evita que a Álgebra seja entendida como um conjunto de regras e procedimentos que têm que ser memorizados. Ainda neste mesmo documento, nas capacidades transversais, elucida que a capacidade de resolução de problemas saem reforçadas, bem como, o raciocínio indutivo e dedutivo para formulação de argumentos matemáticos e a comunicação tanto oral como escrita para expressar raciocínios.

No que respeita à Geometria, o mesmo programa prevê como propósito principal para o 3º ciclo

> Desenvolver nos alunos o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão de propriedades de figuras geométricas no plano e no espaço, a compreensão das transformações geométricas e da noção de demonstração, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades para resolver problemas em contextos diversos. (p. 51)

E na mesma página indica que *"Os alunos devem recorrer a software de Geometria Dinâmica, sobretudo na realização de tarefas exploratórias e de investigação."* Valoriza também a possibilidade de serem desenvolvidas conexões e capacidades transversais ao associar às tarefas exemplos de outras áreas.

A APM, (2008), afirma que apesar de associada aos números o raciocínio matemático desenvolvido pela geometria é diferente. E nesta perspectiva, acrescenta

> À medida que os alunos se familiarizam com a forma, estrutura, posição e transformações, e ao desenvolverem o seu raciocínio espacial, estão a estabelecer as bases que lhes permitem compreender não só a noção de espaço, como também outros temas de matemática e de arte, ciências e estudos sociais.” APM, 2008, p. 113)

Tarefa ─ “Funções Lineares”

(Anexo VIII)

Está definido pelo grupo de Matemática da Escola que as tarefas a aplicar deveriam ser as que se encontram propostas nas brochuras de cada um dos temas em estudo editadas pela DGIDC, Ministério da Educação.

Seguindo este princípio, a tarefa proposta faz parte de um conjunto de tarefas apresentadas na brochura “Funções e Equações ─ 8ºano”.

Pertencente ao tema Álgebra com o tópico matemático Funções, teve como propósito, a representação gráfica e algébrica de uma função linear, a representação algébrica de situações de proporcionalidade direta, a relação entre função linear e função de proporcionalidade direta e o estudo do efeito da variação do parâmetro *k* na representação gráfica de funções lineares. Teve ainda o desenvolvimento de capacidades transversais, como o raciocínio matemático e comunicação matemática. (M.E.~~,~~ 2010, p.16)

Trata-se de uma tarefa de natureza introdutória/exploratória, iniciada na aula anterior pela minha colega Ana Trindade onde os alunos, a pares, trabalharam os diversos processos utilizados na representação de uma função. Como introdutória a tarefa proporciona aos alunos, pela primeira vez, a abordagem ao conceito de função linear. Como exploratória, permite que sejam os alunos a explorarem e a encontrarem a relação entre o valor do parâmetro *k* e as coordenadas dos pontos de cada uma das funções lineares e ainda, o seu relacionamento com a inclinação das retas.

RAZÃO DA ESCOLHA

A razão por que escolhi esta tarefa para análise tem a ver com:

- tratar-se da 1ª aula em que tentei pôr em prática algumas das dinâmicas recomendadas no programa, como o trabalho de grupo, a utilização de acetatos feitos tanto por mim como pelos alunos e discussão em grande grupo;

- existência de momentos que merecem reflexão.

APLICAÇÃO DA TAREFA

Para consolidação da 1ª questão e para mais rapidamente retomar o que tinha sido feito na aula anterior, projetei um acetato resumo (Anexo X) com as diferentes formas de representação das funções *f*, *g* e *h*, tendo a preocupação de esconder a expressão algébrica das funções *g* e *h*, pois na aula anterior tinha ficado a dúvida, se todos os alunos tinham escrito a expressão algébrica de cada uma das funções. Comparando as representações gráficas e respetivas tabelas das funções *g* e *h*, todos os alunos acusaram entenderem que graficamente uma reta continha a origem do referencial e a outra não. Em relação às tabelas, tive que questionar os alunos sobre a possível existência de relação entre elas, ao que um aluno respondeu: *"não ligando aí, aos negativos, a partir do zero é sempre mais 3"*. Fez-se, então, o registo no acetato e, a partir daí facilmente os alunos concluíram, em grande grupo, que $h(x)=g(x) + 3$. (Anexo X)

Para encerrar a questão 1 e, ainda na presença da mesma projeção, os alunos foram convidados a identificarem se alguma daquelas funções era uma função de proporcionalidade direta. Notei que os alunos centraram a sua observação nas representações gráficas das funções *f* e *g* e, logo de seguida, ouvi uns alunos referirem a função *g* como eleita. A situação não era difícil, até porque o próprio enunciado fazia destaque à revisão da função de proporcionalidade direta. Recorrendo ao método de questionamento em grande grupo, fizeram-se as revisões e alertei os alunos para a relação entre funções de proporcionalidade direta e funções lineares como funções do tipo $y = kx, k \neq 0.$

Na segunda questão, a partir de uma situação contextualizada, os alunos, a pares, analisaram a variação do gráfico de uma função linear consoante o valor de k $(k> 0)$. Para isso tiveram que preencher uma tabela que os conduzia ao registo das expressões algébricas das funções indicadas. Tive a oportunidade de verificar, durante o acompanhamento autónomo dos alunos, não haver grandes dificuldades. No entanto, aquando da correção das duas primeiras alíneas, feita por uma aluna através da projeção de um acetato com a reprodução gráfica das funções e uma tabela em branco que continha em relação ao enunciado mais uma coluna para registo das expressões algébricas (Anexo XI), não deixei de colocar à turma questões do tipo:

eu: *"O custo do produto varia em função de quê?"*

alunos: *"do peso."*

eu: *"Então qual será o preço por kg?"*.

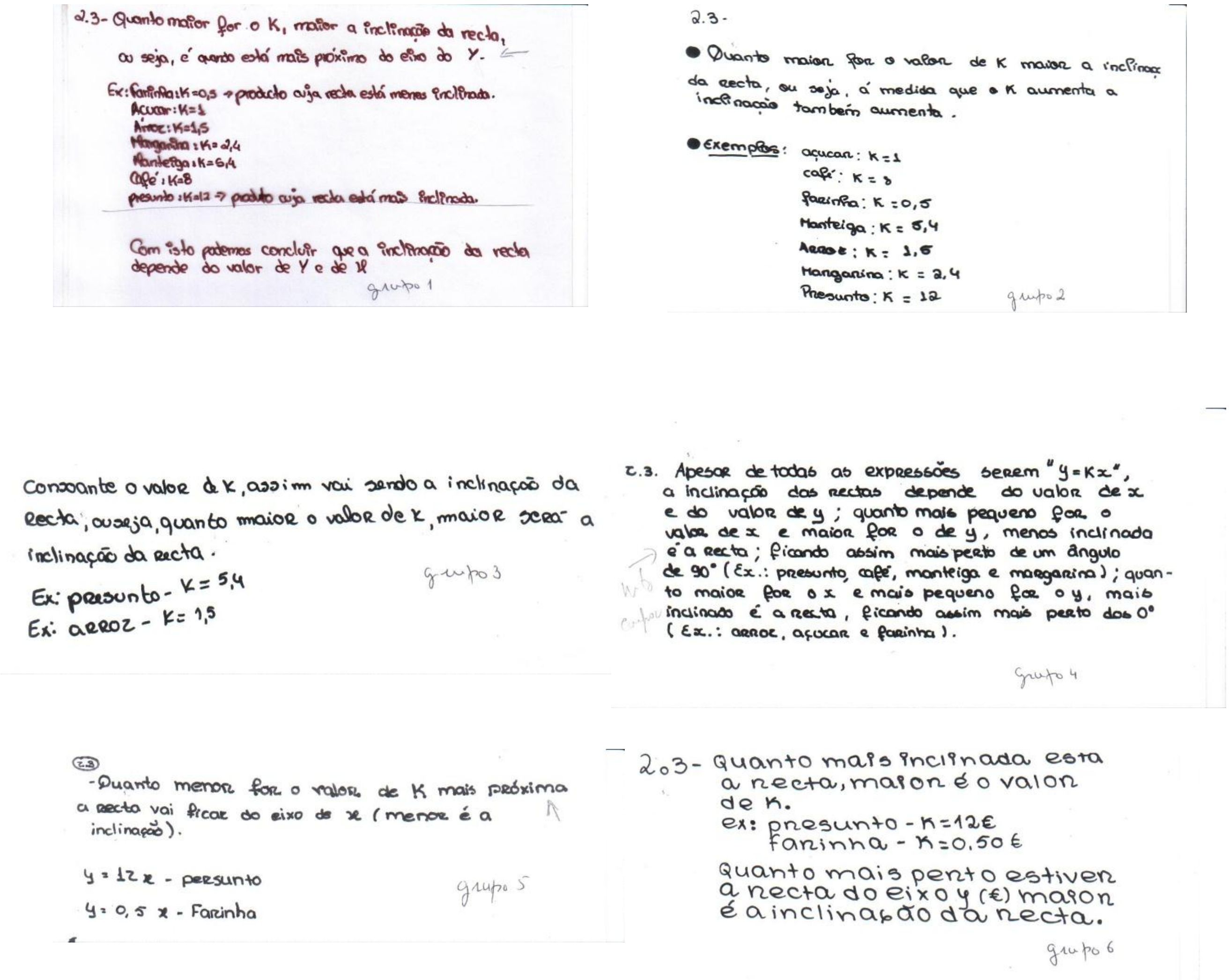
um aluno: *"Fazemos uma regra três simples."*

outro aluno: *"Basta dividir o custo pelo peso."*

eu: *"Certo."*

Servindo-me da resposta do 2º aluno, terminei a correção questionando a turma quanto ao significado de k no contexto da situação e quanto à relação existente entre o valor de k e as coordenadas de qualquer um dos pontos para $x \neq 0$ de cada uma das funções lineares representadas.

Com o intuito de dinamizar a discussão em sala de aula pedi, para resolução da última alínea (2.3), que os alunos se dividissem em grupos e que elaborassem, num acetato, um pequeno texto que relacionasse a inclinação das retas com o valor de k $(k > 0)$. Pressionada já, pela escassez do tempo, apressei os alunos para a realização da tarefa proposta. Enquanto circulava na sala e fazia o acompanhamento aos alunos verifiquei que, todos de uma forma ou de outra, pareciam ter entendido a influência do valor de k $(k > 0)$ na inclinação das retas. Uma vez que já não conseguia cumprir o previsto, promover a comunicação matemática através da projeção dos acetatos e respetiva eleição do melhor, recolhi todos os trabalhos e informei os alunos que, pelo que tinha observado, parecia terem todos entendido o que se pretendia. Acrescentei ainda, que os textos estavam todos muito parecidos havendo apenas dois que se destacavam por algum rigor na linguagem utilizada (Fig.5, Grupo 1 e 5), três que embora entendíveis, careciam de algum rigor (Fig. 5, Grupos 2,3,6) e um outro demasiado confuso e que merecia uma leitura mais atenta (Fig. 5, Grupo 4).



2.3- Quanto maior for o K, maior a inclinação da recta,
ou seja, é quando está mais próximo do eixo do Y.

Ex: Farinha: K=0,5 → producto cuja recta está menos inclinada.
Açucar: K=1
Arroz: K=1,5
Margarina: K=2,4
Manteiga: K=5,4
Café: K=8
presunto: K=12 → produto cuja recta está mais inclinada.

Com isto podemos concluir que a inclinação da recta depende do valor de Y e de X

grupo 1

2.3-
● Quanto maior for o valor de K maior a inclinaç da recta, ou seja, á medida que o K aumenta a inclinação também aumenta.

● Exemplos: açucar: K = 1
café: K = 8
farinha: K = 0,5
Manteiga: K = 5,4
Arroz: K = 1,5
Margarina: K = 2,4
Presunto: K = 12

grupo 2

Consoante o valor de K, assim vai sendo a inclinação da recta, ou seja, quanto maior o valor de K, maior será a inclinação da recta.

Ex: presunto - K= 5,4
Ex: arroz - K= 1,5

grupo 3

2.3. Apesar de todas as expressões serem "y=Kx", a inclinação das rectas depende do valor de x e do valor de y; quanto mais pequeno for o valor de x e maior for o de y, menos inclinada é a recta; ficando assim mais perto de um ângulo de 90° (Ex.: presunto, café, manteiga e margarina); quanto maior for o x e mais pequeno for o y, mais inclinada é a recta, ficando assim mais perto dos 0° (Ex.: arroz, açucar e farinha).

Grupo 4

2.3
-Quanto menor for o valor de K mais próxima a recta vai ficar do eixo do x (menor é a inclinação).

y = 12x - persunto
y = 0,5x - Farinha

grupo 5

2.3- Quanto mais inclinada esta a recta, maior é o valor de K.
ex: presunto - K=12€
farinha - K=0,50 €

Quanto mais perto estiver a recta do eixo y (€) maior é a inclinação da recta.

grupo 6

***Figura 5*: Questão 2.3., Produções dos alunos**

Com a sensação que já poucos me estavam a ouvir, consegui ainda explicar que para $k>0$ a inclinação da reta é tanto maior quanto mais afastada do eixo do x ela estiver isto é, quanto maior for o valor de k. Em jeito de conclusão terminei dizendo que, ao número k se dava o nome de declive da reta e que o mesmo está relacionado com a inclinação da reta relativamente ao eixo horizontal.

REFLEXÃO

Quando preparei a aplicação da tarefa e elaborei o plano de aula convenci-me que tudo iria correr conforme o planeado. Completamente enganada, não que a aula tivesse corrido mal, mas não correu exatamente como tinha previsto. Primeiro porque não cumpri, em termos de tempo, tudo o que tinha planeado e depois, com particular destaque, o facto de não conseguir tirar todo o devido partido das intervenções dos alunos. Preparação indevida da tarefa? Preocupação em cumprir o plano em contexto de PES? Inexperiência na aplicação de tarefas desta natureza? Consequência dos muitos anos de lecionação de aulas mais expositivas onde a atenção é apenas centrada no professor? São questões com as quais me defronto e penso que, o contrário só será ultrapassado com o tempo e o amadurecimento que a aplicação das novas metodologias de ensino exige.

A primeira situação evidente foi na questão 1, que serviu para fazer a articulação com a aula anterior através da sua correção, onde não aproveitei a desvalorização que um aluno deu ao não querer operar com números negativos. Deveria ter aproveitado o momento em que foi feito o registo para confirmar ao aluno e à turma que a regularidade também se verificava utilizando os números negativos. Embora não sirva de desculpa, acho que na altura a sensação que o aluno me deixou, ao optar pelos números não negativos, era pelo facto de a visualização ser mais rápida e o cálculo imediato e não por não saber operar com números negativos. De qualquer maneira deveria ter aproveitado para confrontar os alunos quanto às regras das operações com números negativos, dificuldade que, de um modo geral, os alunos revelam possuir e que normalmente é ultrapassado com a utilização devida da calculadora.

Uma outra ocorrência foi na correção da questão 2, feita por uma aluna no próprio acetado (Fig.6), onde apenas valorizei a situação proposta por um dos alunos, dividindo o custo pelo peso.

Produtos	x Peso (kg)	y Custo (€)	y/x Preço (€ por kg)	Expressão algébrica
açúcar	3	3	1	y = x
Café	0,5	4	8	y = 8x
farinha	4	2	0,50	y = 0,5x
manteiga	1	5,4	5,4	y = 5,4x
arroz	4	6	1,5	y = 1,5x
margarina	1	2,4	2,4	y = 2,4x
Presunto	0,5	6	12	y = 12x

***Figura 6*: Questão 2, Acetato produzido por uma aluna**

Mais uma vez, deveria ter aproveitado a sugestão do outro aluno, em que o preço por kg poderia ser determinado pelo recurso à regra três simples, para fazer a revisão desse procedimento e confirmar que tal processo nos levaria ao mesmo resultado. Poderia, ainda, ter aproveitado o momento para dinamizar mais a aula, solicitando ao aluno a apresentação do seu raciocínio no quadro e levá-lo a concluir a confirmação do resultado.

Ainda na questão 2, devido à falta de tempo, não consegui concluir o que inicialmente tinha previsto, promoção da comunicação e introdução de novos conceitos através da apresentação e discussão dos trabalhos realizados pelos alunos, fazendo apenas uma análise geral dos mesmos, facto que me deixou bastante frustrada. Considerava ser esse o momento mais desafiante e enriquecedor da aula, não só a nível da comunicação, tanto oral como escrita, como pela exploração de novas aprendizagens, noção de declive de uma reta, feitas a partir da discussão de pequenos textos produzidos pelos alunos. Não fosse o caso de a aula seguinte ser ministrada pela minha colega Ana Trindade, as análises dos textos seriam por mim transferidas para a aula seguinte. No entanto, em reunião ainda se considerou ser a Ana Trindade a prosseguir com a análise mas, por sugestão da Orientadora Cooperante, o mesmo não deveria ser feito para não comprometer mais a conclusão da tarefa. Por outro lado, na resolução da questão 3, estava também previsto uma dinâmica idêntica à questão anterior, onde num contexto puramente matemático, os mesmos conteúdos seriam abordados e alargados, no que respeita à influência do parâmetro k ($k<0$) na representação gráfica de uma função linear.

Refletindo sobre as produções realizadas pelos alunos, considero que teria sido interessante fazer a projeção dos textos dos grupos 2 e 5 e deixar ao critério dos alunos a seleção do melhor questionando-os quanto à razão da escolha. O texto do grupo 4, por mim referenciado como um pouco confuso (Fig.5) permitiria complementar o texto do grupo 5

(Fig.5) pois, apesar de haver uma confusão quanto à inclinação da reta, estes alunos relacionaram a inclinação da reta com a amplitude do ângulo que a reta forma com o eixo horizontal do referencial, o que poderia ser aproveitado para introduzir a noção de declive.

O incumprimento do tempo que inicialmente tinha previsto para conclusão da tarefa penso dever-se a uma deficiente condução da mesma. Acho que perdi demasiado tempo na 2ª questão, no trabalho autónomo desenvolvido pelos alunos, comprometendo a exploração e discussão da última alínea. Deveria ter feito, e não fiz, a marcação dos respetivos tempos para a realização das atividades.

Em relação à tarefa, considero que a mesma foi desafiante e promotora de conhecimentos, tanto a nível do estabelecimento de conexões entre conceitos como de introdução de novos conteúdos, a avaliar tanto pelo empenho e participação dos alunos no trabalho desenvolvido em grande grupo como nos pequenos textos por eles produzidos. A utilização dos acetatos para clarificar os raciocínios utilizados foi, quanto a mim, uma boa estratégia.

Relativamente à estrutura da tarefa, retiraria o destaque feito à revisão de uma função de proporcionalidade direta que, quanto a mim, condicionou a possível discussão que a justificação da alínea 1.2. exigia. A sua ausência permitiria rever, em grande grupo, esse conceito, dando a possibilidade ao professor de avaliar as aprendizagens realizadas no ano anterior. Uma outra alteração seria na tabela da questão 2, onde penso que faria todo o sentido haver uma coluna para o registo das expressões algébricas solicitadas numa das alíneas.

Apesar dos contratempos já mencionados, gostei da minha primeira tentativa de aplicação de tarefas desta natureza. Há muitos anos que não utilizava o retroprojetor e muito menos para projeção de acetatos produzidos pelos alunos.

Tarefa – “Função Afim”

(Anexo VIII)

À semelhança da anterior, a tarefa proposta foi também retirada da brochura do 8º ano com o título “Funções e Equações”.

Pertencente ao tema Álgebra com o tópico matemático Funções teve como propósito a representação gráfica de uma função afim, a interpretação da variação de uma função representada por um gráfico, o relacionamento entre funções lineares e funções afins e o estudo do efeito da variação dos parâmetros a e b na representação gráfica de funções afins. Contempla ainda, o desenvolvimento de capacidades transversais como o raciocínio matemático e a comunicação matemática. (M.E., 2010, p.23)

A tarefa "Função Afim" visou a introdução de um novo conceito, o de função afim e, através da realização de uma pequena investigação, permitiu aos alunos a compreensão da influência dos parâmetros k e b da expressão $y = kx + b$ na representação gráfica da função.

A introdução da tarefa foi feita na aula anterior pela minha colega Ana Trindade, onde os alunos, em grupo, representaram num acetato as funções pedidas na primeira alínea.

Razão da escolha

A razão da seleção desta tarefa prende-se com o facto, não só, da mesma ter sido observada pelo Orientador da Universidade, Professor Doutor António Borralho, mas também, por considerar os conceitos aqui introduzidos como essenciais para o estudo de Funções.

Aplicação da tarefa

Mantendo os grupos da aula anterior, iniciei a aula com a análise de alguns dos gráficos apresentados pelos grupos (Fig.7). Cada grupo tinha duas funções para representar. Dos seis grupos apenas um não concluiu a representação das suas funções e, dos restantes, apenas o grupo 6 respondeu a todas as alíneas da 1ª questão. Como a maioria dos grupos só resolveu a primeira alínea, e tinham os trabalhos muito idênticos, selecionei apenas para apresentação o trabalho do grupo 2, deixando por mostrar o do grupo 6, justificando que continha demasiada informação para o trabalho que pretendia desenvolver em grande grupo na turma.

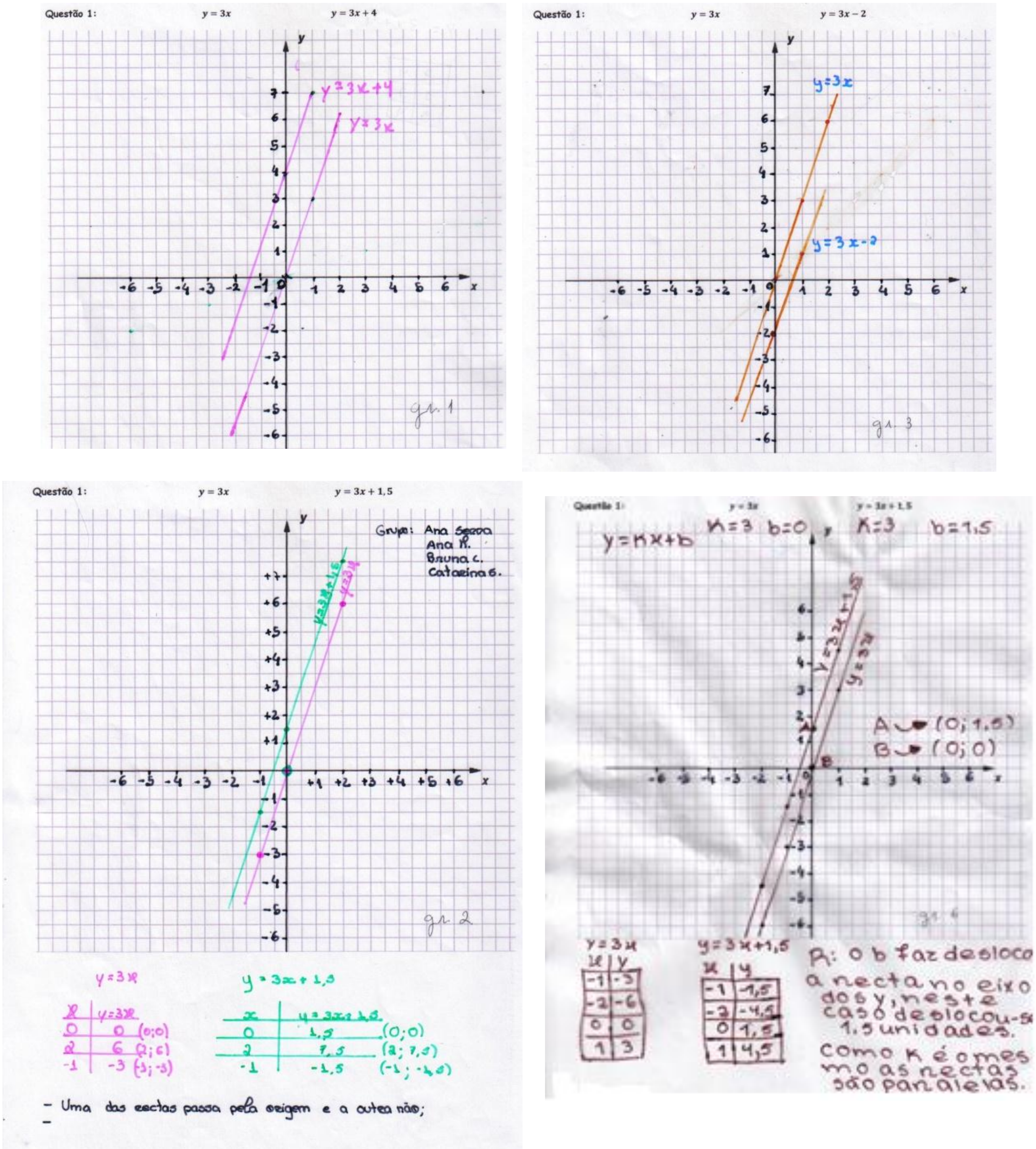


Figura 7: **Questão 1, resoluções dos alunos**

Para melhor facilitar a aprendizagem dos conceitos a introduzir, tinha preparado e apresentei um “acetato resumo” com a representação gráfica de todas as funções (Fig.8).

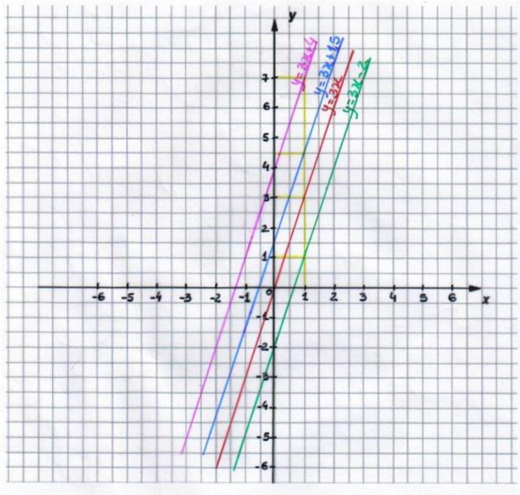


Figura 8: Questão 1, Acetato Resumo

Foi a partir desse acetato, e em grande grupo, que as alíneas da 1ª questão foram resolvidas, de modo encadeado, com a colaboração e participação dos alunos, questionando, selecionando e destacando os aspectos considerados relevantes. O modo como os alunos se envolveram e a minha preocupação em deixar bem claro os conceitos introduzidos através dos registos no quadro, deu origem a que o tempo previsto para a primeira questão tivesse sido ultrapassado. Por este facto, a 2ª questão, que era prevista ser realizada em grupo, com registo em acetato e posterior apresentação e discussão dos trabalhos e que tinha como objectivo consolidar a influência dos parâmetros *k* e *b* na representação gráfica de funções afim, acabou por se reduzir apenas ao registo, no quadro, dos exemplos dados pelos alunos e de imediato, porque o tempo escasseava, com recurso ao AGD (Geogebra) apresentei como síntese um *applet* sobre essa temática. (Fig.9)

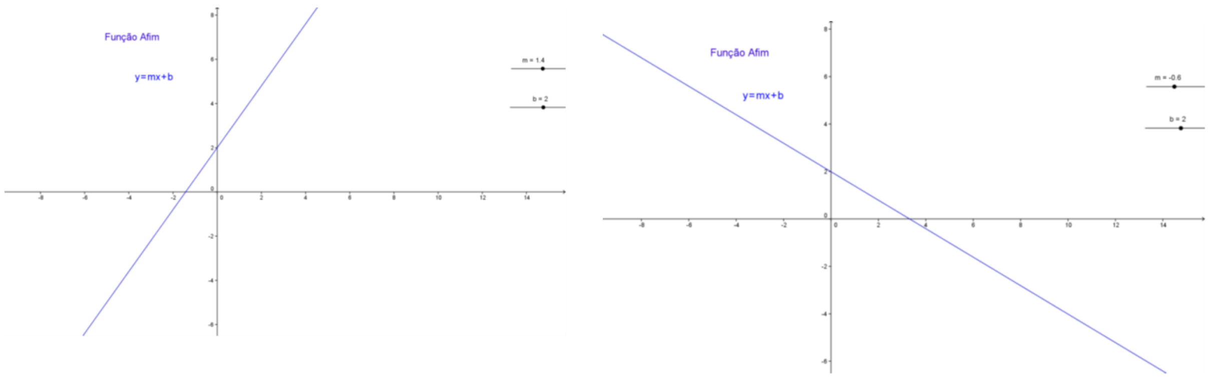


Figura 9: **Applet sobre o efeito do parâmetro m no crescimento e decrescimento de funções afim**

Reflexão

Todo o investimento que fiz na preparação e planificação desta tarefa, tanto ao nível da representação da informação, de ideias e conceitos matemáticos como na seleção e execução de acetatos, bem como na realização da *applet*, proporcionou-me segurança e uma melhor gestão da dinâmica da aula. Desse modo, consegui estabelecer um ambiente de aprendizagem no qual foi possível que os alunos alargassem e aprofundassem a sua relação com os conceitos e aplicações da matemática.

Apesar da resolução da tarefa ter decorrido de forma encadeada e adequada, reconheço que em qualquer um dos dois momentos chave da tarefa (1ª e 2ª questão), poderia ter proporcionado e aproveitado mais a intervenção dos alunos uma vez que tenho tendência para ser demasiado expositiva, o que contraria as novas metodologias de ensino, facto que foi mais patente durante a condução e resolução da 2ª questão.

Enquanto na 1ª questão, através do método de questionamento em grande grupo, foi notória a participação dos alunos, e onde foi possível estabelecer conexões com aprendizagens anteriores como por exemplo com a análise de uma função a partir das suas representações, com o conceito de função linear, com as noções básicas de geometria no plano, todas consideradas essenciais para as novas aprendizagens a que a tarefa se propunha.

Na 2ª questão, por considerar que a mesma tinha subjacente demasiada informação e, uma vez já não ser possível realizar o que tinha previsto conforme foi explicado na aplicação da tarefa, tornei esse momento demasiado expositivo. As respostas às questões foram dadas pelos alunos só que o registo no quadro foi unicamente feito por mim, o que tornou a dinâmica da aula muito centrada no professor e pouco motivante para os alunos. Contudo, este facto deu-me a oportunidade de verificar que estes alunos não estão habituados a escrever, a recolher a informação que é registada no quadro, pois era notório em muitos alunos o seu cansaço. Este meu procedimento não teve apenas a ver com o adiantado da hora mas também com o facto de saber que estes alunos não possuíam manual escolar e que seriam importantes, para eles, esse registo. Penso que se tivesse realizado o que estava previsto no plano, a aula teria, certamente, um outro dinamismo. Não fosse o facto da mesma ser assistida, da aula seguinte ser lecionada pela minha colega e o desagrado que sabia causar à Professora Cooperante por não adiantar o mais possível a tarefa, teria com certeza cumprido o que me tinha proposto a fazer até porque reconheço, que esta nova dinâmica de serem os alunos a construírem o seu próprio conhecimento, torna a aula muito mais motivante tanto para professores como para alunos. *"Ensinar não é transmitir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou construção"* (Freire, 1996, p.12).

Ainda em relação à questão 1ª questão acho que poderia, também, ter aproveitado a projeção das rectas para questionar os alunos quanto à relação existente entre os ângulos formados com o eixo das abcissas, em rectas paralelas. Na alínea 4 da mesma questão, quando a partir da representação gráfica e algébrica das funções foram registadas as coordenadas dos pontos de intersecção de cada uma das rectas com o eixo das ordenadas deveria, a partir desses casos particulares, ter inferido o caso geral: se $y = kx + b$ então, as coordenadas do ponto de intersecção da recta com o eixo das ordenadas são (0,b), situação que tinha sido prevista e que não foi feita, por esquecimento.

A distribuição em grupos e os materiais utilizados mostraram-se suficientes para o sucesso da aula mas, seria importante a existência de um quadro interativo na sala, pois iria permitir uma melhor dinâmica da aula bem como, possibilitaria a salvaguarda dos registos do trabalho realizado, possibilitando-me uma posterior reflexão sobre o meu desempenho.

A gestão do tempo não foi feita da melhor forma, ficando por realizar as questões 3 e 4 mas, por se tratar de questões de consolidação, as mesmas foram propostas aos alunos como trabalho de casa.

No entanto, avaliando toda a participação e a forma como os alunos acompanharam todo o desenrolar das questões apresentadas, leva-me a concluir que as aprendizagens matemáticas visadas para esta aula foram concretizadas. Os alunos corresponderam às expectativas, respondendo às questões propostas na ficha e a outras por mim colocadas proporcionando, deste modo, a introdução de novos conceitos. Mostraram compreender bem as diferenças entre função linear e função afim respondendo favoravelmente a questões do tipo: "U*ma função linear é uma função afim?", "E uma função afim é uma função linear?"*

Revelaram ter compreendido a noção de declive relacionando este com a inclinação da recta e com o ângulo formado por esta com o eixo das abcissas. Também mostraram compreender a influência dos parâmetros k e b na representação gráfica de funções afins.

Neste contexto, entendo que, numa análise geral e global à aula ministrada, posso considerar que os objectivos previstos para mesma foram plenamente concretizados.

Tarefa — "A diferença de quadrados"

(Anexo VIII)

Retirada da brochura do 8º ano "Sequências e Equações" do ME e pertencente ao tópico Equações, a "Diferença de Quadrados" é uma tarefa onde se pretende que os alunos descubram, compreendam e utilizem o caso notável da multiplicação — diferença de quadrados, assim como, visa o desenvolvimento de capacidades transversais — raciocínio, comunicação matemática e resolução de problemas (ME, 2010).

RAZÃO DA ESCOLHA

A razão da escolha desta tarefa como relevante deve-se:

- ao facto de surgir depois de uma aula de consolidação de conteúdos, assistida pelo Professor Borralho, onde os alunos apenas resolveram exercícios e, segundo a sua opinião estava desadequada à filosofia do novo programa;

- ao facto de, para além de também ser assistida, tratar-se de uma tarefa exploratória, que por sugestão do Professor Borralho tinha a oportunidade de tentar aplicar as dinâmicas recomendadas no programa.

- à existência de produções escritas pelos alunos que podem servir para o enriquecimento da reflexão.

Aplicação da tarefa

Antes de apresentar a tarefa, solicitei aos alunos que se reunissem em grupos e elegessem um porta-voz como representante do seu grupo.

Depois de distribuída a tarefa, fiz uma pequena introdução à situação proposta e estipulei um tempo limite para a resolução da primeira questão. Para facilitar a comunicação e interpretação do problema projetei um acetato com a reprodução dos quadradinhos do João e da Sofia.

Na fase inicial do acompanhamento ao trabalho autónomo dos alunos, reparei terem alguma dificuldade em interpretar os valores fornecidos no exemplo, para preenchimento da tabela. Servindo-me do acetato projetado, e para mais facilmente os alunos entenderem a linguagem simbólica da matemática usada, no exemplo, para o 1º e 2º processo, coloquei algumas questões às quais os alunos, em grande grupo, iam respondendo mostrando entenderem o procedimento usado e, de forma entusiástica, dedicaram-se à tarefa proposta. Aproveitei o momento para chamar à atenção quanto ao preenchimento da 5ª coluna da tabela, onde teriam sempre que, de acordo com a 1ª linha, respeitar a ordem dos fatores que, o mesmo, tanto podia ser comprimento × largura como largura × comprimento.

Durante a atividade acompanhei o trabalho dos alunos dando-lhes apoio sempre que necessário, procurando não lhes responder de forma direta às questões colocadas para não pôr em risco a dinâmica prevista para a correção dessa questão. Através da forma como trocavam ideias e faziam conjeturas fui observando e analisando o raciocínio de cada um de forma a puder, mais tarde, selecionar os acetatos a serem apresentados. Reparei que a maioria dos alunos estava com dificuldade no preenchimento da última linha da tabela, fase onde teriam de passar à generalização dos procedimentos efetuados anteriormente pois procuravam obter, da minha parte, a validação das suas resoluções. Procurei ultrapassar esses momentos pressionando-os com o tempo e remetendo-a para posterior correção. Notei que alguns alunos, desagradados com a minha atitude, copiavam as conclusões de outros. Esgotado o tempo, havia grupos que ainda não tinham passado para o acetato as suas reproduções. Tive de alargar o tempo previsto, pois precisava das reproduções dos alunos para a apresentação e discussão. Levada, talvez, pela inexperiência na gestão destes momentos, recolhi todos os acetatos e chamei todos os porta-vozes dos grupos para a frente da sala, esquecendo-me de chamar apenas os representantes daqueles cujos trabalhos iriam ser apresentados. Gerou-se, como é natural, alguma confusão e, entretanto, os porta-vozes dos grupos que se aperceberam não estarem envolvidos na apresentação, tomaram a iniciativa de se sentarem. Apercebi-me que tanto eu como os alunos não estávamos habituados a confrontarmo-nos com dinâmicas deste tipo. Por parte dos alunos notava-se algum embaraço em estarem em frente à turma para justificarem os seus procedimentos, principalmente para o aluno cujo trabalho que representava era portador de erro, momento também difícil, para mim, de gerir. Na seleção dos trabalhos também estava um pouco confusa, pois parecia-me terem todos algo merecedor de serem referidos (Fig.10).

1.1. A tabela seguinte sugere uma forma de organizar a contagem do número de quadradinhos brancos pelos dois processos. Completa-a.

Figura	Lado do quadrado grande	Lado do quadrado cinzento	Primeiro processo	Segundo processo
A	3	1	3^2-1^2	4×2
B	5	1	5^2-1^2	6×4
C	5	3	5^2-3^2	8×2
D	6	2	6^2-2^2	8×4
qualquer	a	b	a^2-b^2	$a+b\times a-b$

1.2. a) $8^2-2^2=(8+2)\times(8-2)=10\times 6=60$

b) $9^2-5^2=(9+5)\times(9-5)=14\times 4=56$

1.3. $(a+b)(a-b)=a^2-ab+ba-b^2=a^2+0-b^2=a^2-b^2$

Grupo 1

1.1. A tabela seguinte sugere uma forma de organizar a contagem do número de quadradinhos brancos pelos dois processos. Completa-a.

Figura	Lado do quadrado grande	Lado do quadrado cinzento	Primeiro processo	Segundo processo
A	3	1	3^2-1^2	4×2
B	5	1	5^2-1^2	6×4
C	5	3	5^2-3^2	8×2
D	6	2	6^2-2^2	8×4
•••	•••	•••	•••	•••
qualquer	a	b	a^2-b^2	$(a+b)(a-b)$

1.2. a) 1° Processo → $8^2-2^2=64-4=60$

2° Processo → $(8+2)(8-2)=64-\cancel{16}+\cancel{16}-4=60$

b) 1° Processo → $9^2-5^2=81-25=56$

2° Processo → $(9+5)(9-5)=81-\cancel{45}+\cancel{45}-25=56$

1.3. $(a+b)(a-b)=a^2-\cancel{ab}+\cancel{ab}-b^2=a^2-b^2$

Grupo 2

1.1. A tabela seguinte sugere uma forma de organizar a contagem do número de quadradinhos brancos pelos dois processos. Completa-a.

Figura	Lado do quadrado grande	Lado do quadrado cinzento	Primeiro processo	Segundo processo
A	3	1	3^2-1^2	4×2
B	5	1	5^2-1^2	6×4
C	5	3	5^2-3^2	8×2
D	6	2	6^2-2^2	8×4
qualquer	a	b	a^2-b^2	$(a+b)\times(a-b)$

1.2. a) 1° processo → $8^2-2^2=64-4=60$

2° processo → $(8+2)\times(8-2)=10\times 6=60$

b) 1° processo → $9^2-5^2=81-25=56$

2° processo → $(9+5)\times(9-5)=14\times 4=56$

1.3. $(a+b)(a-b)=a^2-ab+ba-b^2=a^2+0-b^2=$
$=a^2-b^2$

Grupo 3

1.1. A tabela seguinte sugere uma forma de organizar a contagem do número de quadradinhos brancos pelos dois processos. Completa-a.

Figura	Lado do quadrado grande	Lado do quadrado cinzento	Primeiro processo	Segundo processo
A	3	1	3^2-1^2	4×2
B	5	1	5^2-1^2	6×4
C	5	3	5^2-3^2	8×2
D	6	2	6^2-2^2	8×4
qualquer	a	b	a^2-b^2	$(a+b)(a-b)$

1.2. a) $a^2-b^2=8^2-2^2=64-4=60$

$(a+b)(a-b)=(8+2)(8-2)=$
$=(10\times 6)=60$

b) $a^2-b^2=9^2-5^2=$
$=81-25=56$

$(a+b)(a-b)=(9+5)\times(9-5)=$
$=14\times 4=56$

1.3. $(a+b)(a-b)=a^2-ab+ba-b^2=a^2+0-b^2=$
$=a^2-b^2$

Grupos 4

1.1. A tabela seguinte sugere uma forma de organizar a contagem do número de quadradinhos brancos pelos dois processos. Completa-a.

Figura	Lado do quadrado grande	Lado do quadrado cinzento	Primeiro processo	Segundo processo
A	3	1	3^2-1^2	4×2
B	5	1	5^2-1^2	4×6
C	5	3	5^2-3^2	2×8
D	6	2	6^2-2^2	4×8
qualquer	a	b	a^2-b^2	$(a-b)\times(a+b)$

1.2. a) $8^2-2^2=64-4=60$

$(8-2)\times(8+2)=6\times 10=60$

b) $9^2-5^2=81-25=56$

$(9-5)\times(9+5)=4\times 14=56$

1.3. $(a+b)(a-b)=a^2-ab+ba-b^2=a^2+0-b^2=a^2-b^2$

Grupo 5

1.1. A tabela seguinte sugere uma forma de organizar a contagem do número de quadradinhos brancos pelos dois processos. Completa-a.

Figura	Lado do quadrado grande	Lado do quadrado cinzento	Primeiro processo	Segundo processo
A	3	1	3^2-1^2	4×2
B	5	1	5^2-1^2	4×6
C	5	9	5^2-3^2	2×8
D	6	4	6^2-2^2	4×8
qualquer	a	b	a^2-b^2	$a\times b$

1.2. a) $a^2-b^2=8^2-2^2=64-4=60$

b) $a^2-b^2=9^2-5^2=$
$=81-25=56$

1.3. $(a+b)(a-b)=a^2-ab+ba-b^2=a^2+a-b^2=$
$=a^2-b^2$

Grupo 6

Figura 10: **Questão 1, Resoluções dos alunos**

Como todos os grupos, à exceção de dois, tinham resoluções muito parecidas, optei por selecionar em primeiro lugar as resoluções dos grupos 6 e 1, que me permitiam recorrer ao erro para rever conceitos abordados em anos anteriores. O representante do grupo 6 assumiu rapidamente o erro e sentou-se. Achei que realmente também não havia muita explicação a dar porque o erro era demasiado evidente e, optei por passar ao grupo 1 que, ao tentar explicar o seu raciocínio, foi interrompido pelos colegas que, em voz alta, chamavam à atenção para a prioridade das operações, havendo um que concretizou dizendo: *"Faltam os parêntesis, o resultado assim é diferente!"*.

Os restantes quatro acetatos, embora com generalizações corretas, tinham nas alíneas seguintes algumas particularidades dignas de serem mencionadas. Foi o caso do grupo 2, cujo representante ainda se encontrava presente para apresentação que, depois de esclarecer a turma quanto aos procedimentos utilizados na generalização do 2º processo, explicou ter feito, na alínea seguinte, uso da propriedade distributiva para resolução do 2º processo. No grupo 4 fui eu que acabei por fazer a comparação com o anterior, informando que os alunos obtiveram o mesmo resultado dando prioridade às operações que estavam dentro de parêntesis.

Após a discussão e sistematização dos resultados da questão 1 os alunos, de forma individual, iniciaram a resolução da questão 2. É uma atividade de consolidação e aplicação dos casos notáveis da multiplicação de binómios já estudados. Por falta de tempo esta questão não ficou concluída, apenas as duas primeiras alíneas foram corrigidas no quadro por dois alunos tendo, as restantes, ficado como proposta de trabalho para casa.

Previ, ainda, mas não entreguei, por falta de tempo, a grelha de autoavaliação de trabalho de grupo (Anexo VII), tendo a Professora Cooperante ficado de a entregar aos grupos na aula de estudo acompanhado. Porém, esta acabou por não me ser devolvida.

Reflexão

A tarefa revelou-se desafiante para os alunos, pois apelava ao raciocínio matemático, concretamente na exploração algébrica das situações apresentadas. A forma como os alunos trabalharam durante a aula, a maneira como participaram, levou-me a concluir que as aprendizagens a que a tarefa se propunha foram alcançadas. A introdução de um caso notável a partir da exploração de uma situação contextualizada foi, para mim, uma novidade. Da experiência que tive, noutros tempos, na lecionação deste conteúdo recordo tratar-se de uma matéria enfadonha tanto para o professor como para os alunos. Era introduzida como uma regra a cumprir e, a partir daí, era treinada de forma exaustiva. Reconheço que a forma lúdica como foi introduzida é muito mais motivante para os alunos. A exploração e descoberta, feita pelos alunos, no preenchimento da tabela e respetivo registo no acetato, contribuiu também para essa motivação e tornou a aula mais dinâmica. No entanto, a nível de estrutura, penso que a tarefa podia ser melhorada acrescentando à tabela uma coluna tanto para o 1º como para o 2º processo, permitindo assim a comparação entre resultados. Situação que só se tornou, para mim, evidente aquando da generalização apresentada pelo grupo 1 onde, relativamente à falta de parêntesis, um aluno referiu *"…o resultado assim é diferente!"*.

Apesar de me sentir segura na condução da tarefa, uma dificuldade persistiu no acompanhamento do trabalho autónomo dos alunos, o de conseguir evitar responder de forma explícita às questões colocadas pelos alunos, muitas vezes de forma tão direta. Não consegui evitar, por exemplo, que um aluno desagradado com a minha indiferença à questão *"Ó professora, diga lá se está certo?"*, apagou o que tinha feito e copiou a resolução pelo grupo do lado. O ar de desalento estampado no rosto de alguns alunos perturbava-me e deixava-me a pensar *"Como vou sujeitar estes alunos, perante a turma, a reconhecerem o erro?"*. Se não fosse o propósito a que me tinha disposto a aplicar e o facto de me encontrar em contexto de PES, debruçar-me-ia, decerto, no pequeno grupo e levá-los-ia a entender os procedimentos anteriores que dariam lugar à generalização da última coluna da tabela — aliás o que acabou por ser feito mas, no momento destinado à apresentação e discussão dos trabalhos. Compreendo e acredito que as dinâmicas previstas para a fase de discussão em tarefas desta natureza sejam bastante desafiantes e gratificantes tanto para o professor como para os alunos mas acho que, tanto para uns como para outros, há ainda um longo caminho a percorrer e, entretanto, tarefas deste tipo continuarão a ser propostas aos alunos de forma esporádica. No entanto, que valha o esforço e que professores e alunos comecem a ser preparados, logo nos primeiros anos de escolaridade, porque, quanto a mim, o sucesso da aplicabilidade destas tarefas requer continuidade tornando, deste modo, possível o cumprimento do programa.

Uma outra dificuldade sentida teve a ver com a seleção dos trabalhos para apresentação, pois ela depende essencialmente da capacidade de observação e apreciação que o professor faz durante o trabalho autónomo dos alunos, de conseguir selecionar as resoluções que contenham ideias matemáticas importantes para partilhar com a turma na fase de discussão. Apesar de alguma confusão inicial, penso que a mesma acabou por ser ultrapassada.

Por outro lado, acho que na fase de apresentação e discussão em coletivo, poderia ter promovido um pouco mais a comunicação, principalmente por parte dos representantes de grupo, nas justificações dos seus raciocínios. Deveria também, ter alertado a turma no cuidado a ter com a notação utilizada por alguns alunos. Por exemplo, nos acetatos produzidos pelos grupos 1 e 4, na alínea 1.2., deveria ter feito referência à utilização desadequada do sinal de igual na passagem de cada uma das expressões algébricas para a concretização das variáveis.

Apesar de não ter cumprido integralmente tudo o que estava planificado, acho que a condução desta tarefa contribuiu para o meu desenvolvimento profissional, pois consegui pôr em prática todos os momentos considerados importantes na aplicação de tarefas desta natureza como também permitiu melhorar a minha capacidade de analisar criticamente produções dos alunos. Assim, dividi a turma em grupos; fiz a apresentação da tarefa e estipulei tempos para a sua realização; acompanhei o desenvolvimento do trabalho autónomo dos alunos procurando identificar os grupos cujas resoluções seriam importantes para mais tarde serem partilhadas com a turma; utilizei acetatos com o intuito de dinamizar e facilitar a discussão coletiva; procurei promover a participação coletiva no estabelecimento de conexões com conteúdos matemáticos adquiridos em anos anteriores, como a representação de um número em forma de potência, a influência do uso de parêntesis no resultado de uma expressão algébrica, etc.

Quanto à grelha de autoavaliação dos grupos, que não me foi devolvida, considero que a mesma poderia ter contribuído para conhecer melhor o desempenho individual do grupo, e a apreciação feita pelo grupo ao próprio grupo sobre diversos aspetos comportamentais do grupo face à tarefa proposta bem como, um comentário não só sobre a tarefa como sobre a atividade por eles realizada.

C.1.2. Na Turma do 11º J

No 11º ano na Escola Secundária Gabriel Pereira, as aulas, por mim, lecionadas enquadraram-se nos temas Movimentos não lineares e Modelos contínuos não lineares. (Tabela 2)

Tabela 2: ***Designações das Tarefas Aplicadas no 11º J***

Tema: Movimentos não lineares	
Subtema	Designação da Tarefa
Taxa de variação média	"Venda de telemóveis",
	"Viagem do carrinho"
	"Concentração de ácido no sangue"
	"Incêndio florestal"
	"A caleira"
Tema: Modelos contínuos não lineares	
Subtema	Designação da Tarefa
Funções exponenciais	"Estudo da função exponencial"
	"Função exponencial – transformações geométricas "
	"Descoberta do Número de Nepper – Que sonho"
	"As funções exponenciais na modelação"
	"A pastilha elástica"

No que respeita ao tema "Movimentos não lineares", o Programa de Matemática B (ME, 2001b) indica o uso da tecnologia como a calculadora gráfica, os computadores e outros programas como ferramentas essenciais e imprescindíveis à resolução de problemas e à investigação.

O estudo do tema "Modelos contínuos não lineares" é assente na resolução de problemas associados, se possível, a tarefas de modelação que envolvam modelos não lineares como a exponencial, a logarítmica e a logística. O programa dá particular destaque aos modelos exponenciais para a resolver problemas de evolução das populações, poluição, temperaturas, drogas no sangue, etc. Nos recursos, associados à calculadora gráfica ou computador, sugere o uso de sensores que permite o estudo de modelos diferentes dos acima referidos.

Não esquecer que neste programa, tanto a comunicação, quer oral quer escrita, como as conexões entre os diversos temas e destes com outras áreas do saber, são consideradas fundamentais.

Tarefa — "Incêndio Florestal"

(Anexo IX)

A tarefa "Incêndio Florestal" é o primeiro problema de uma ficha de trabalho que contém dois problemas previstos e realizados para uma aula de 90 minutos.

Trata-se de uma tarefa de consolidação onde os alunos, em grupo, analisaram uma simulação de uma situação real identificando o modelo matemático que a descreve e que lhes permitisse interpretar e criticar resultados no contexto do problema.

Enquadrada no tema "Movimentos não lineares" a tarefa permitia, aos alunos, rever conhecimentos não só adquiridos no ano anterior como em aulas anteriores.

RAZÃO DA ESCOLHA

Principalmente porque gostei de resolver este problema com os alunos, pela sua identificação a situações frequentes nos verões em Portugal. Por outro lado, porque gosto, particularmente, dos conteúdos matemáticos nela abordados e também, por ter ocorrido um momento, na aula, que merece a minha reflexão.

APLICAÇÃO DA TAREFA

Embora, no plano de aula (Anexo V), no campo relativo à gestão do tempo, estivesse previsto 5 minutos para a introdução/ apresentação da tarefa, a verdade é que devido a alguma precipitação da minha parte, o mesmo não foi feito e iniciei a aula propondo aos alunos para se dividirem em grupos e que nomeassem um porta-voz que em momento posterior comunicaria à turma os resultados obtidos pelo grupo fazendo, se necessário, a resolução no quadro.

Depois da entrega da ficha, uma vez que o problema dizia respeito à quantidade de hectares consumidos por um incêndio, questionei os alunos quanto ao número de campos de futebol a que corresponde um hectare. Esclarecida a situação, de acordo com o que estava previsto, acompanhei os grupos tomando atenção ao raciocínio de cada um. Tive a oportunidade de verificar, enquanto acompanhava os grupos na sua atividade, que todos os alunos depois de lerem o problema sentiram a necessidade de contextualizar a situação graficamente. Aí, apesar de todos utilizarem a calculadora gráfica para a representação gráfica da função, verifiquei que os alunos sabiam tratar-se de uma função quadrática e do respetivo sentido da concavidade. No entanto, apresentaram alguma dificuldade ao realizarem o esboço do gráfico da função, concretamente em associarem a origem do referencial com as 9 horas do início do incêndio. Para superar essa situação, à medida que acompanhava o trabalho dos alunos, coloquei algumas questões:

- *" A que horas teve início o incêndio?"; "E a que horas foi extinto?"*
- *"Então a que horas corresponde a origem do referencial?"*

Estas questões proporcionaram troca de ideias entre eles e levou-os a pensar, possibilitando, assim, o avanço nas questões presentes na tarefa.

Verifiquei serem capazes de utilizar os cálculos das taxas médias de variação (tmv) para interpretar o modelo, mostrando também terem capacidade de comunicar oralmente e por escrito (Situações confirmadas aquando da correção da tarefa no quadro). Inicialmente tinha previsto, para a resolução da tarefa, o recurso ao *software* da calculadora gráfica *TI-Smart View* para a representação gráfica da função em estudo. No entanto, sentindo que o tempo escasseava, acionei o plano B disponibilizando uma apresentação em *power-point* com o respetivo gráfico da função (Anexo XII). Deste modo, foi possível na alínea 1.3., depois da resolução analítica feita por uma aluna no quadro, confirmar, através do declive da reta (simulada com o uso de uma caneta), a rapidez da propagação do incêndio em diferentes intervalos aproveitando, ainda, o momento para falar do conceito de velocidade média no contexto do problema.

Na resolução analítica feita no quadro, a aluna ao calcular, pela definição, a tmv $_{[0,10]}$ fez: tmv $_{[0,10]} = \frac{A(0)-A(10)}{0-10}$ em vez de tmv $_{[0,10]} = \frac{A(10)-A(0)}{10-0}$. Embora dois alunos tenham referido que o resultado era o mesmo, corrigi-os alegando à forma como se representa corretamente um intervalo, isto é, por ordem crescente, e como tal a diferença encontra-se subtraindo ao maior o menor, quando me deveria ter referido ao conceito de amplitude de um intervalo. Situação que mais à frente irei refletir.

Com a alínea 1.4. os alunos conseguiram identificar tratar-se de velocidade instantânea e encontraram o resultado através do cálculo da derivada da função num ponto. A correção desta alínea teve dois momentos diferentes, a resolução analítica feita no quadro por um aluno e a confirmação do resultado através do recurso ao *software* da calculadora gráfica para o cálculo da derivada. A correção da última alínea foi feita oralmente utilizando a linguagem apropriada ao contexto do problema.

REFLEXÃO

Penso que o facto, já atrás referido, de no início da aula não ter feito a apresentação da tarefa suscitou, numa fase inicial, do trabalho autónomo dos alunos, algumas dúvidas relativas à leitura e interpretação do esboço do gráfico da função. As questões colocadas no momento foram importantes pois permitiram desbloquear o trabalho dos alunos.

Em relação à tarefa, creio que o facto da mesma retratar uma situação próxima da realidade despertou, nos alunos, curiosidade e motivação, atendendo à forma como participaram, ao espírito de iniciativa manifestado na procura da informação pretendida e na troca de ideias partilhada (por exemplo na interpretação do modelo matemático associado a um contexto real).

Do mesmo modo, a forma como os alunos conseguiram interpretar modelos de situações reais utilizando cálculos das taxas de variação e simultaneamente o estudo gráfico para justificar questões de forma contextualizada, desenvolvendo, deste modo, a capacidade de comunicar oralmente e por escrito as situações problemáticas e os seus resultados, leva-me a concluir que os conceitos foram assimilados.

O momento que atrás referi merecedor, quanto a mim, de reflexão, pois diz respeito à correção da questão 1.2., aquando do cálculo da tmv $_{[0,10]}$, considero que, se a tmv $_{[a,b]}$ é igual ao declive da reta que contém os pontos $(a, f(a))\ e\ (b, f(b))$, então os alunos poderão calcular a tmv $_{[a,b]}$ através da determinação do declive da reta e, nesse caso, $\frac{f(b)-f(a)}{b-a} = \frac{f(a)-f(b)}{a-b}$.

Embora a introdução da tarefa não tenha ocorrido, todas as outras fases da aula foram cumpridas isto é, acompanhei ativamente o trabalho dos alunos participando na organização das suas ideias, os alunos durante o trabalho autónomo mobilizaram os conhecimentos científicos adequados para darem resposta ao que lhes era proposto, a discussão e correção das atividades foi feita em grande grupo com a participação dos alunos no quadro e, finalmente, a síntese teve lugar com a correção da última alínea. No entanto, embora de um modo geral, as etapas tenham sido cumpridas, reconheço que alguns aspetos têm de ser melhorados. Assim sendo, apesar de ter apelado à participação dos alunos deveria ter centrado mais a aula na participação dos mesmos e menos na minha exposição favorecendo, desse modo, o desenvolvimento da comunicação oral e da partilha de raciocínios; a síntese feita a partir da resolução da última alínea proporcionava a elaboração de um pequeno texto que deveria ter sido produzido e registado pelos alunos e que acabou por ser feito oralmente por mim, deixando-me dúvidas se todos os alunos o teriam registado.

Apesar do que atrás foi referido, penso que através desta tarefa tornei possível que os alunos compreendessem a razão por que uma função quadrática constitui um bom modelo de estudo das variações da área em função do tempo.

Tarefa — "A Caleira"

(Anexo IX)

A ficha de trabalho que contemplava a tarefa "Incêndio Florestal" continha também uma 2ª tarefa "A Caleira" com caraterísticas um pouco diferentes da anterior. Inserida no mesmo tema "Movimentos lineares", a tarefa foi orquestrada como tarefa de carácter introdutório embora tivesse um duplo papel:

- O de rever conhecimentos – conceitos de geometria (2 primeiras questões);
- O de proporcionar um novo conhecimento – estudo da monotonia e extremos de uma função a partir dos zeros da função derivada (última questão).

RAZÃO DA ESCOLHA

À semelhança da tarefa anterior, também esta teve uma situação, quanto a mim, um tanto pertinente e que em momento oportuno será alvo de reflexão. Por outro lado, a fase de encerramento desta tarefa foi, para mim, um dos momentos mais gratificantes da PES.

APLICAÇÃO DA TAREFA

Depois de lido o problema os alunos, em grupo, deram início à sua atividade.

Durante o acompanhamento aos alunos, e para uma melhor visualização da situação apresentada na 1ª questão, sugeri a simulação de uma caleira a partir de uma folha de papel, proporcionando através do manuseamento da folha, uma forma de encontrarem o enquadramento para os valores de x.

Na 2ª questão os alunos identificaram bem a caleira com a forma de um paralelepípedo e souberam também relacionar a capacidade da caleira com o volume do sólido. Nesta questão, embora não estivesse previsto no meu plano de aula, interroguei os alunos quanto ao porquê da utilização do termo capacidade em vez de volume. Não obtendo resposta acrescentei: *“que o termo capacidade usava-se, normalmente, quando se trata de algo que é oco, que é possível encher, como por exemplo uma garrafa de cerveja”*. Esta minha afirmação será objeto de reflexão mais à frente.

Na última questão, depois dos alunos a terem resolvido analiticamente no caderno, propus a um dos alunos a correção no quadro e a respetiva resolução gráfica com recurso ao *software* da calculadora gráfica. A partir daí, e com a projeção no quadro da função capacidade C(x) (Anexo XII), conduzi a aula pois era o momento de introdução de um novo conceito. A condução foi efetuada através de questões colocadas aos alunos como por exemplo: *“ Que representa graficamente a função derivada da função capacidade?“*. Com o recurso de novo ao *software* da calculadora gráfica o aluno projetou a função derivada C´(x), identificando tratar-se de uma reta de declive negativo. Outra questão foi colocada: *“ Observando os gráficos C(x) e C´(x) que relação podem encontrar entre o zero da função derivada e o extremo da função capacidade?”*. Um dos alunos, ainda antes de concluir a pergunta, respondeu de imediato tratar-se do máximo da função. Perante a reação dos colegas foi notório o entendimento da situação e, como o tempo já escasseava, tomei a iniciativa de esquematizar uma tabela para o estudo da monotonia da função a partir do sinal da função derivada (Fig.11). A aula terminou com o preenchimento do quadro de sinais utilizando o método de questionamento em coletivo: *“Qual o zero da função derivada?”; “Onde é que a função derivada é positiva?”; “E negativa?”; “O zero da função derivada corresponde a quê?”; “Onde a função capacidade é crescente”; “E decrescente?”*

X	0		7	
C´(x)		+	0	-
C (x)	0	↗	Máx.	↘

***Figura 11*. Quadro de Sinais**

<u>REFLEXÃO</u>

A resolução deste problema permitiu aos alunos a mobilização de conhecimentos adquiridos anteriormente (conexões), tanto no âmbito da geometria como no de funções polinomiais. Proporcionou, também, o desenvolvimento de capacidades como o raciocínio e a comunicação na resolução (por exemplo do problema de optimização e na relação entre o sinal da taxa de variação num intervalo e a monotonia da função nesse intervalo).

Relativamente à questão 2, e no que respeita aos termos capacidade e volume, considero que quando mencionei a garrafa de cerveja como exemplo, entendi que naquele momento foi a melhor imagem para expressar o que pretendia. Penso que faltou ter acrescentado ao meu exemplo, que uma garrafa também tem volume quer esteja cheia ou vazia. Assim sendo, faz todo o sentido falar em capacidade, por exemplo quando se trata de um paralelepípedo de granito? Eu penso que não. É meu entendimento que, consoante as circunstâncias, deve-se aplicar volume ou capacidade de acordo com o significado que pretendemos dar. Por exemplo, ao falar-se do volume de um autocarro, qualquer pessoa vai perceber que nos referimos ao espaço ocupado pelo autocarro e não à sua capacidade (número de pessoas que ele pode transportar). Refletindo sobre este tema não se pode concluir que, "tudo o que tem capacidade tem volume mas, nem tudo o que tem volume tem capacidade?"

Em relação à atividade desenvolvida pelos alunos considero que correspondeu ao que era esperado sem grandes dificuldades, colaborando no que lhes era proposto e sem hesitação responderam às sucessivas questões, de extrema importância, que conduziram ao encerramento da tarefa com bastante sucesso. Diga-se que esse pareceu-me ter sido o momento alto da aula onde, na presença dos gráficos e através da colocação de questões, consegui conduzir o raciocínio dos alunos à determinação dos extremos relativos de uma função a partir do estudo do sinal da função derivada. A comunicação oral teve aqui um papel determinante na aprendizagem dos alunos. Acrescente-se que, a forma como este novo conceito foi introduzido, mereceu da parte do Orientador da Universidade um elogio, o que me deixou muito satisfeita uma vez que, aquando da seleção e preparação desta tarefa como introdutória deste novo conceito, senti que as sugestões apresentadas em reunião, não iam de encontro ao que eu estava a perspetivar para esse momento, fazendo por prevalecer a minha solução.

Os materiais utilizados mostraram-se suficientes para o sucesso das aprendizagens dos alunos. No entanto, acho que no início da resolução do problema, já depois da simulação feita em papel da caleira, poderia ter preparado a projeção de uma imagem da caleira, para facilitar a comunicação, pois senti essa necessidade quando, por exemplo, me referia às dimensões da caleira na resolução tanto da 1ª como da 2ª questão. Poderia também, na correção da 1ª questão, quando se pretendia encontrar os valores que x poderia tomar, ter apresentado uma *applet* para confirmação dos resultados obtidos. Teria sido uma forma mais interessante e lúdica de fazer a correção da questão introduzindo, dessa forma, uma outra dinâmica à aula.

A distribuição em grupos para a realização desta tarefa poderia ter sido evitada, uma vez que a forma de trabalho foi em coletivo, processo por mim encontrado como indispensável para a introdução de novos conceitos. Apesar disso, penso que a organização da aula mostrou-se facilitadora para a realização da tarefa, tendo sido cumpridos todos os tempos previstos incluindo a síntese final.

Penso que a tarefa proporcionou a compreensão da utilização das derivadas na maximização de áreas bem como a exploração da potencialidade da calculadora gráfica na representação gráfica da função derivada.

Através da observação direta das atitudes, do modo como os alunos utilizaram os conhecimentos prévios e a forma encadeada como apresentaram o seu raciocínio nas questões que lhes foram colocadas, permite-me concluir que os objetivos previstos para a aplicação desta tarefa foram alcançados. A este propósito a APM (2008, p. 434), refere como princípio da aprendizagem: *"Os alunos devem aprender matemática com compreensão, construindo ativamente novos conhecimentos a partir da experiência e de conhecimentos prévios".*

Quanto a mim, gostei particularmente desta tarefa pois ela permitiu-me introduzir um novo conhecimento através da resolução de um problema, tendo já tido oportunidade de utilizar esta metodologia na minha atividade docente.

Tarefa ─ "Desenvolvimento de uma espécie frutífera"

(Anexo IX)

A tarefa "Desenvolvimento de uma espécie frutífera" é o segundo problema da ficha de trabalho "As Funções Exponenciais na modelação" iniciada na aula anterior. Entendeu o grupo de trabalho que, por se tratar de uma tarefa de modelação, cuja exploração levaria mais algum tempo, seria conveniente reservá-la para o início de uma aula.

Trata-se de uma tarefa de modelação, que associa a simulação de uma situação real ao estudo da função exponencial. Fazendo uso da calculadora gráfica, e partir do conceito de função exponencial e das suas regras, os alunos analisaram resultados e fizeram previsões.

Inserida no tema central do programa de Matemática B "Aplicações e Modelação Matemática", tem como tema matemático "Modelos contínuos não lineares".

RAZÃO DA ESCOLHA

Selecionei esta tarefa como relevante por ter sido a primeira e única tarefa de modelação, por mim aplicada, no âmbito de PES.

APLICAÇÃO DA TAREFA

Apesar do investimento feito na preparação da tarefa no que respeita ao domínio dos conceitos matemáticos nela existentes e ao manuseamento da calculadora gráfica e, o facto de nunca ter assistido à aplicação de uma tarefa desta natureza bem como, a mesma ser assistida pelo Orientador da Universidade, iniciei a aula bastante nervosa.

Depois de a turma estar dividida em pequenos grupos, sugeri aos alunos que retomassem a ficha de trabalho iniciada na aula anterior para se resolver a tarefa 2. Depois de lido o problema, os alunos iniciaram a sua exploração respondendo à primeira alínea. Como se tratava de uma questão cuja resposta era imediata, feita a partir da leitura da tabela, os alunos, quando por mim questionados, responderam sem hesitação. Reconheço que nesta questão, levada pela ansiedade em que me encontrava, pressionei e conduzi os alunos a uma resposta imediata, onde lhes devia ter dado tempo para refletirem e serem eles próprios a encontrar a solução.

Na questão 2.2., que exigia o recurso à calculadora gráfica para visualização da nuvem de pontos, os alunos, sem dificuldade, introduziram os valores da tabela nas listas da calculadora. De imediato, e de acordo com o que estão habituados a fazer, os alunos utilizaram a regressão da calculadora gráfica para encontrarem o tipo de modelo que melhor se ajustasse à nuvem de pontos. Alguns alunos ainda tentaram os vários tipos de regressão até que lhes fiz ver que não era esse o caminho pretendido, que o tipo de modelo já lhes era fornecido no enunciado, eles deveriam, através da experimentação, tentarem atribuir valores aos parâmetros de modo a descobrir o modelo matemático que melhor se ajustasse à distribuição encontrada. Os grupos identificaram que o modelo era uma função exponencial e, de acordo com as regras anteriormente estudadas, envolveram-se na exploração dos valores pretendidos. No acompanhamento da atividade, através de algumas questões já por mim previstas, alertei-os para os valores que os parâmetros da função exponencial podiam tomar. A pesquisa a realizar foi para o parâmetro *b*, onde os resultados foram diversos e havendo apenas um grupo cujo resultado estava mais próximo daquele que eu tinha selecionado como sendo o que melhor se ajustava. Mais uma vez, acho que poderia ter dado mais tempo aos alunos para continuarem na sua pesquisa e, em vez disso, precipitei-me de forma dirigida, fornecendo o valor que considerava correto. Ao atuar desta forma comprometi a discussão inicialmente prevista para a correção desta alínea, que acabou apenas por se reduzir à confirmação do resultado, feita no quadro, por uma aluna, servindo-se para isso do *software* da calculadora gráfica do computador.

De seguida, embora não constasse no enunciado, solicitei aos alunos que, por um processo unicamente analítico, encontrassem os valores para os parâmetros da função e confirmassem, através da calculadora, se o modelo era ou não melhor do que o já anteriormente encontrado. A correção foi feita por uma aluna, seguida de confirmação através da calculadora do computador.

Na última questão a tarefa já era bem conhecida pelos alunos, utilização da calculadora para fazer vários tipos de regressão. A novidade aqui foi experimentar, pela primeira vez, a regressão exponencial, compará-la de seguida com a obtida na alínea anterior e, a partir daí, prever resultados no contexto do problema. Momentos que os alunos, de forma entusiástica, desenvolveram e que culminou com a correção no quadro feita por um aluno, com recurso à calculadora do computador (fig.12).

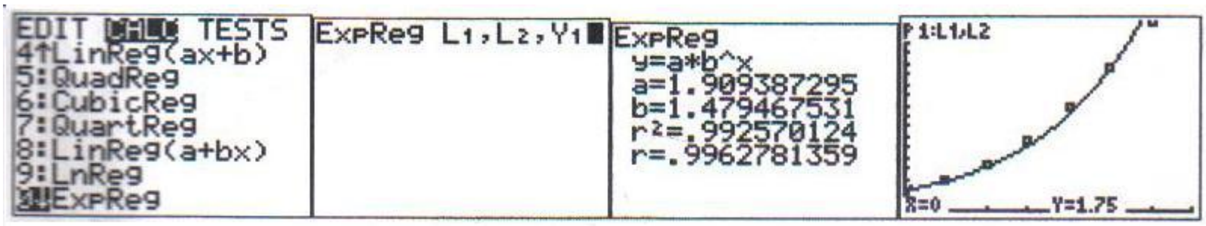


***Figura 12*: Regressão exponencial feita por um aluno**

Reflexão

Ao preparar esta tarefa senti-me insegura e desconfortável, principalmente no que respeita à sua condução. Embora a abordagem a tarefas de modelação matemática não fosse um assunto totalmente desconhecido para mim, pois é visto como tema transversal no programa do ensino profissional, o facto é que ele é considerado, ainda, como uma novidade em sala de aula, no ensino da Matemática. Gostava de ter tido a oportunidade de assistir a uma aplicação deste tipo, antes da preparação desta tarefa, pois apesar dos esforços prestados pela Orientadora Cooperante, foram notórias as dificuldades por mim sentidas. Penso que uma investigação mais profunda sobre o tema, a espectativa de um trabalho colaborativo entre professores dentro da escola, todas as instruções recolhidas numa aula ministrada pela Professora Doutora Ana Paula Canavarro, em momento posterior à aplicação desta tarefa, e um amadurecimento exigido à prática de atividades deste género, sirvam para ultrapassar algumas das dificuldades por mim sentidas.

Quando iniciei a aplicação da tarefa sentia-me confiante no domínio dos conteúdos matemáticos presentes, mas insegura não só no manuseamento da calculadora gráfica e das suas potencialidades mas, sobretudo, com o possível surgimento de situações inesperadas e com a promoção da discussão na turma. No que respeita à dificuldade sentida no manuseamento da calculadora reconheço que a mesma não deveria ser sentida atendendo ao tipo de ensino a que me encontro ligada mas, conforme tive a oportunidade de esclarecer durante a PES, as mesmas não são usadas porque quer a escola quer os alunos não as possuem como recurso, pelo que não tenho tido oportunidade de desenvolver essa destreza em situações de sala de aula.

Quanto à lidação com o inesperado e a promoção da discussão, apesar de ter resolvido a tarefa ao pormenor, tive dificuldade em prever tais momentos. Talvez movida por esse receio precipitei-me na condução demasiado dirigida que fiz em alguns momentos da atividade dos alunos. Deveria ter apelado mais à participação dos alunos, evitando sobrepor a minha voz, não lhes dando, assim, a oportunidade de fazerem intervenções e impedindo, desse modo, a possível conexão de ideias. As questões essenciais a colocar aos alunos não foram ouvidas por todos os grupos e as colocadas creio que nem sempre foram oportunas. Toda essa antecipação penso, também, dever-se ao facto de, nestes últimos doze anos, o trabalho por mim desenvolvido estar unicamente relacionado com alunos do ensino profissional que possuem, à partida, poucas competências básicas e são, de um modo geral, pouco disciplinados não dando oportunidade, ao professor, de fazer grandes pausas.

Em relação à gestão do tempo deveria, no início da tarefa, ter estipulado tempos para os diferentes momentos das atividades dos alunos o que iria, de certo modo, diminuir a minha ansiedade, até porque tinha ainda previsto para a mesma aula, o início de uma outra tarefa. Apesar disso, acho que também deixei os alunos trabalharem demasiado tempo a regressão, na primeira questão, em que não era o pretendido.

Em relação à tarefa acho que, apesar de tudo, despertou interesse nos alunos e foi desafiante, tendo em conta o empenho demonstrado na utilização da calculadora tanto na exploração do melhor valor para o parâmetro *b* da função como na sua regressão. Penso que também proporcionou o desenvolvimento do raciocínio matemático ao explorarem os sucessivos efeitos que a alteração dos valores dos parâmetros causou no gráfico da função. No entanto, não fosse a minha precipitação ao conduzir demasiado os alunos, o momento previsto para a discussão não teria ficado reduzido a uma simples correção da tarefa. Apesar de tudo, acho que os objetivos previstos foram atingidos. Acredito, também, que se tivesse preparado um *applet* onde, através de seletores, os alunos pudessem experimentar os efeitos dos valores atribuídos aos parâmetros no gráfico da função, teria sido uma mais-valia para a fase de discussão. Ao refletir sobre essa fase ainda me questiono *"Como ser simultaneamente dinamizadora e mediadora nesses momentos?", "Como promover a discussão valorizando a capacidade de comunicar matematicamente?"*. Penso que a resposta está no investimento em atividades deste género e, *"... sendo as atividades de modelação e resolução de problemas partes cruciais deste novo currículo…"* e, mais à frente refere ainda *"recomenda-se a colaboração ativa dos professores de Matemática em cada escola e de escolas vizinhas."* (M.E., 2001b, p.7)

C.2. Análise Crítica Global

Na minha longa experiência como docente, um conhecimento mais profundo sobre o currículo, deu-se em especial nos dez anos em que leccionei no ensino profissional devido à falta de manual escolar.

No entanto, a minha relação com a Matemática nem sempre foi pacífica. Nos meus estudos do ensino secundário, em geral, fui sempre considerada boa aluna, incluindo a matemática o que levou um professor desta disciplina a dizer-me que eu deveria seguir Matemática. Todavia, ao vir de África onde nasci, fui obrigada a adaptar-me ao novo programa de Matemática denominada de "Moderna" e tive de estudar sozinha para os exames de acesso à universidade. Como a minha vocação era o desenho, candidatei-me em primeira opção ao curso de arquitetura e em segunda opção a Desenho e Matemática via ensino. Como não entrei para arquitetura prevaleceu a 2ª escolha. Na Universidade de Évora para além das disciplinas de Matemática e Desenho sobressaíam as disciplinas ditas "pedagógicas".

Quando iniciei a docência em 1982, perdeu expressão o desenvolvimento do conhecimento matemático e começou a prevalecer o conhecimento do currículo e o conhecimento didático, este último alicerçado nas referidas disciplinas "pedagógicas" e, na necessidade de me manter atualizada, face aos requisitos que fui encontrando no âmbito dos problemas de ensino e aprendizagem, bem como nas relações com os conhecimentos adquiridos e as necessidades de formação originadas pela evolução da Didática Matemática. Se por um lado a organização atual dos currículos escolares já não se baseiam no somatório de diversas partes ou componentes, mas na necessidade de conexões, temas transversais e interdisciplinares, por outro pontifica, cada vez mais, o contexto do fenómeno educativo onde assumem papel determinante a comunidade e a instituição escola.

Se o início da carreira correspondeu a uma fase de intensa aprendizagem relacionada com novos conhecimentos, procedimentos e rotinas, isto é "aprender a ensinar", também foi uma fase de forte reflexão porque no final de cada dia vinha à memória o que tinha corrido bem e mal. Como gosto de enfrentar desafios, sobressaía a motivação por ensinar uma disciplina que à partida não é bem aceite pelos alunos.

Foi assim que ao longo da carreira docente fui criando a minha identidade profissional, que em termos conceptuais significa, no caso dos professores segundo e Oliveira (2004, p.16) "é um processo dinâmico e interativo de constituição de uma representação de si enquanto professor." Para estes autores esta representação inclui duas dimensões, estando a primeira relacionada com as crenças, atitudes, valores, conhecimentos e projetos pessoais que o professor considera individuais e próprios, independentes do contexto profissional, já a segunda diz respeito a aspectos puramente profissionais tais como: o trabalho dos alunos, as responsabilidades profissionais, a escola enquanto instituição e os colegas e corpo docente em geral.

Portanto, esta construção identitária decompõe-se em duas vertentes: o dinamismo e a interação que é também atravessada por momentos de crise constituída por fases em que se pessoalmente, tudo é posto em questão quer através de conflitos externos, quer internos. Em alguns casos estas situações levam à insatisfação profissional devido à falta de condições de trabalho.

Com tantos anos de docência como me posso identificar, em termos de dinâmicas identitárias profissionais em especial, na relação entre o meu projeto profissional e pessoal?

Para mim, a profissão é encarada como um meio para garantir a sobrevivência e de certo modo a estabilidade económica, assumindo claramente que separo a vida pessoal da vida profissional.

Entendo a minha profissão de docente como um emprego que tento exercer como profissional competente sujeita às respetivas hierarquias. Procuro cumprir as minhas funções de modo escrupuloso, tentando contribuir para o sucesso dos alunos na disciplina de Matemática. Encaro a Matemática como um conjunto de conteúdos relevantes para a formação escolar dos alunos, cuja aprendizagem pode levá-los a desenvolver o raciocínio matemático e a capacidade para resolver problemas quer da vida quotidiana quer no âmbito da disciplina. Tento que os alunos não tenham uma visão negativa da disciplina, que muitas vezes é transportada de casa quando muitos pais afirmam "também eu tive dificuldades a Matemática".

A noção que possuo do desenvolvimento profissional surge associado à aprendizagem que decorre da prática letiva diária e que visa colmatar insuficiências ao nível do conhecimento didático (nomeadamente na tecnologia como instrumento).

Quanto aos meus objectivos para o ensino da Matemática, centram-se na promoção do sucesso escolar dos alunos. Em certa medida recrio a minha experiência enquanto aluna, que foi positiva, acreditando que esse será o caminho para uma vida adulta bem-sucedida.

Depois da autoavaliação sobre o meu percurso enquanto docente, é também importante refletir de forma global sobre o desenvolvimento da Prática de Ensino Supervisionada porque as reflexões mais detalhadas foram efectuadas no âmbito do capítulo Tarefas Relevantes.

No que se refere à preparação e planificação das aulas considero muito relevante nesta área quatro aspetos: o contexto escolar, o conhecimento dos alunos, a caracterização das turmas e a escolha das tarefas.

Na PES tive perante duas realidades distintas: uma escola com condições, bem apetrechada e bem organizada com uma turma de pequena dimensão; outra, com falta de condições, mal apetrechada e com uma turma de grande dimensão.

É lógico que com estes contextos foi mais fácil e, mais motivador, todo o desenrolar da PES na Escola Gabriel Pereira. Em complemento a esta situação, também a Orientadora Cooperante nesta escola, demonstrou uma grande dinâmica no apoio às estagiárias nomeadamente nesta fase de preparação. A Escola André de Resende apresenta um ensino que posso caracterizar como mais "padronizado". A planificação está pré-determinada e limitada desde o início do ano às brochuras publicadas pelo Ministério da Educação.

No entanto, perante este contexto, é meu entendimento que o trabalho do professor será mais assertivo, se este for o mesmo durante todo o ciclo de estudos porque possibilita a introdução de novos desafios devido ao conhecimento mais aprofundado das características e do saber dos alunos.

Quando me refiro a um conhecimento profundo dos alunos não me refiro apenas àquele que é adquirido em um ano letivo (ou parte dele) mas àquele que, possa ser adquirido desde o início até ao final de, pelo menos, um ciclo formativo. O ambiente de empatia, e cumplicidade gerado nessa turma entre professor e alunos seria, com certeza, gratificante não só durante o processo de ensino-aprendizagem como também em possíveis resultados alcançados.

Quanto à condução das aulas retirei da PES que existem dois aspetos fundamentais que importam também refletir e que de algum modo condicionam-se mutuamente.

Se por um lado, o saber ensinar implica adoptar um método mais participativo que permita fazer sobressair o conhecimento matemático dos alunos, por outro sentimo-nos pressionados pelo cumprimento do programa, pela gestão do tempo da aula e, em alguns casos, pela preparação para os Exames Nacionais. Aliás durante a PES, e devido à nossa presença, senti por parte dos Orientadores Cooperantes preocupação face a estes aspetos.

A reflexão e o trabalho colaborativo constituiu para mim algo que nunca tinha ocorrido em todas as escolas onde leccionei. Foi também um aspecto que, em meu entender, trouxe algum valor acrescentado ao meu desenvolvimento profissional. Se as reflexões tiveram maior expressão na fase inicial da minha atividade docente nos anos seguintes ganhou maior enfâse a preparação, a condução e a avaliação. Este último aspeto esteve bastante ausente da PES apesar de termos utilizado a avaliação formativa, ela não teve expressão nas turmas em que leccionei porque, os alunos foram avaliados essencialmente pelas provas de avaliação realizadas.

Quanto à minha participação nas atividades extralectivas considero que as tecnologias de informação e comunicação poderão dar mais expressão a esta área através da criação de tutorias *on-line* para os alunos. Por exemplo já está disponível o *Google* + que permite conversação em tempo real com 10 pessoas em simultâneo.

Finalmente, para além dos aspectos já referidos ao longo deste trabalho sobre o desenvolvimento profissional, é meu entendimento que a utilização de um ensino voltado para um melhor conhecimento matemático constitui um dos factores inovadores da PES. Aliado a este facto considero que a utilização das tecnologias na sala de aula incluindo a utilização das potencialidades do *Geogebra* trazem uma outra dinâmica à condução das aulas.

D – PARTICIPAÇÃO NA ESCOLA

A participação na escola durante a PES implica um envolvimento direto com toda a comunidade escolar. Porém, a nossa participação foi muito restrita uma vez que as atividades desenvolvidas só envolveram apenas parte dela. Este facto ficou a dever-se a duas razões fundamentais: por um lado a recomendação dos Professores Orientadores que numa das reuniões indicaram que deveríamos investir principalmente nas atividades curriculares e, por outro a falta de tempo de ambas as estagiárias devido aos seus afazeres profissionais.

Mesmo com este cenário de base foram desenvolvidas tarefas não letivas que envolveram na escola Gabriel Pereira apenas os alunos do 11º ano de Matemática B, e que constou na criação de um *e-mail* para esclarecimento de dúvidas e preparação para o exame Nacional de Matemática B, enquanto na escola André de Resende a atividade realizada envolveu apenas os alunos da turma onde ministramos as aulas (8º C) e correspondeu a uma sessão sobre a utilização da calculadora gráfica.

Após as indicações dos Professores Orientadores acima referidas, em reunião havida entre as estagiárias, ficou acordado que iríamos propor a criação de um *e-mail* com a função de tutoria matemática de preparação para o exame para os alunos do 11º ano, por sugestão de um aluno desta turma que, por dificuldades de transporte uma vez que vivia fora de Évora, deu-nos indicação que gostaria de nos colocar algumas dúvidas sobre a matéria. Perante este pedido, e uma vez que estes alunos iriam ter no final do ano prova de exame, decidimos que *o e-mail* poderia funcionar como linha de comunicação de apoio a dúvidas e questões que os alunos quisessem colocar. Na outra escola, como a última aula de PES com os alunos do 8º ano dizia respeito à resolução de sistemas de duas equações afins, considerámos pertinente realizar, através de um jogo, uma aula de apresentação de uma aplicação da calculadora gráfica ao conteúdo leccionado.

Se no primeiro caso não correspondeu à introdução de tecnologias na sala de aula mas sim o uso das tecnologias como recurso didático, através do enquadramento do *e-mail* no regime de *b-learning* (assíncrono), aspeto este também contemplado nos programas das disciplinas do ensino secundário tal como acontece com o *moodle,* no segundo caso a tarefa estava inserida totalmente no uso das tecnologias na sala de aula.

A este propósito o Currículo Nacional do Ensino Básico (ME, 2001, p.15) nas competências gerais refere que o aluno deve ser capaz de mobilizar saberes *"... tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano."*

Do mesmo modo, a APM (2008, p.11) no que concerne aos princípios para a matemática escolar indica que, "*A tecnologia é essencial no ensino e na aprendizagem da matemática; influencia a matemática que é ensinada e melhora a aprendizagem dos alunos."* No desenvolvimento do princípio da tecnologia menciona, ainda, que as ferramentas tecnológicas permitem que os alunos tenham tempo para a reflexão, resolução de problemas, raciocínio e tomada de decisão. Estas ferramentas ao serem eficazes e exatas proporcionam imagens visuais das ideias matemáticas e a organização e análise de dados mas não devem, no entanto, substituir mas antes estimular quer a compreensão quer a intuição elementar. A estes níveis de ensino, dou destaque aos programas informáticos como é o caso do *GeoGebra* que é um *software* de matemática dinâmica aplicável a todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema.

Todavia há ainda pouca bibliografia disponível sobre o uso da *internet* na sala de aula bem como as aulas à distância usando plataformas de *e-learning* totalmente síncronas que transportam o conhecimento da sala de aula até à casa dos alunos. Do mesmo modo, também a utilização da *internet* no ensino está a ter um desenvolvimento muito rápido mas este, em meu entender, não tem conseguido acompanhar o ritmo frenético de sucessivas gerações da *Web* que em apenas 10 anos passou da primeira para a terceira geração e já se perspetiva que no final desta década já estaremos na *Web 4.0.*

Analisando o impacto do funcionamento destas tarefas bem como o contributo nas aprendizagens começo por referir a utilização das tecnologias na sala de aula do 8º que constou, como foi mencionado no início deste capítulo, por uma de demonstração da utilização da calculadora gráfica na resolução de sistemas lineares com duas equações. No início desta aula começámos por deixar os alunos experimentar e explorar as calculadoras gráficas. Na segunda fase da aula apresentámos uma tarefa que consta do livro de 2002 do 3º ciclo sobre Funções e tecnologia (Anexo XIII), que constava de um jogo onde os alunos a pares, tiveram a oportunidade de experimentar algumas das potencialidades da calculadora gráfica na resolução gráfica de sistemas. Foi notório o interesse manifestado pelos alunos através das questões colocadas e dos comentários favoráveis à sua funcionalidade sobre os gráficos e rapidez na obtenção de respostas. Após esta exploração os alunos mostraram, ainda, interesse em saber se as calculadoras tinham jogos instalados ou se poderiam ter acesso através delas.

No que respeita ao 11º ano e *ao e-mail* que foi criado no âmbito do *MSN – Windows Live Messenger* com a denominação "*Matemáticagp – Ana e Dina*", numa aula fizemos a apresentação do endereço e os respetivos objectivos. Em momento posterior, enviámos a todos os alunos da turma uma mensagem de boas vindas um texto que fazia apelo e motivava a utilização deste meio de comunicação. Com alguma surpresa nossa, a outra turma do mesmo Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais, solicitou à Professora Cooperante o acesso a este *e-mail* tendo ao mesmo tempo recolhido também a nossa anuência a essa participação. Foram enviadas através deste *e-mail* tarefas relacionadas com as matérias que estavam naquele momento a ser ministradas, *applets* e outras temáticas referentes à matemática e que considerámos importantes para o conhecimento destes alunos. Devido à minha falta de tempo e como a minha colega de estágio tem uma atividade profissional que lhe permite estar sempre ao computador, acabou por se desenvolver um conjunto substancial de trocas de impressões através do sistema de *"chat, on-line"*. A minha colaboração através deste meio de comunicação vinculou-se mais às sugestões sobre as tarefas e materiais a enviar.

E – DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

Se há atividade onde se aplica a atual estratégia formativa da União Europeia "formação ao longo da vida" é a profissão de professor.

Nenhum professor pode afirmar, ao contrário de outras atividades profissionais, que os conhecimentos e competências que recebeu na sua formação inicial serão suficientes para o exercício profissional futuro. Por este motivo, como refere Ponte (1998, p.2) o *"…desenvolvimento profissional ao longo de toda a carreira é, hoje em dia, um aspecto marcante da profissão docente."*

O desenvolvimento profissional do docente assume-se assim como "capelas imperfeitas" devido à necessidade de um permanente desenvolvimento que tem origens diversificadas assentando sobretudo, por um lado nas mudanças sociais às quais se associam as alterações no sistema educativo que passam não só pelos objetivos educativos, pelos alunos, currículos, mas também pela própria escola. Ao mesmo tempo, a evolução do conhecimento científico sobre a educação promove a inovação nas orientações didáticas, na ação e no papel do professor.

Foi esta, para mim, a grande aprendizagem que me proporcionou a PES. Já há muitos anos que exerço a atividade de professora (30 anos), passei por diversas revisões curriculares bem como por diversas formas de abordar o papel do professor, com perspetivas diferenciadas das ensinadas nas disciplinas didáticas da minha formação inicial nos anos posteriores a 1979.

Nesta época, o desenvolvimento dos professores estava de certo modo associado às inovações introduzidas no sistema educativo. Estas inovações obrigavam a novas aprendizagens que resultavam das alterações nos materiais curriculares e nas práticas educativas. Incluíam-se nestes factos, os cursos práticos que constituíam a parte formal do desenvolvimento profissional e, a troca de experiências com outros professores que assumia a componente informal (Ponte, 1994).

Posteriormente, na década de 80 com o trabalho desenvolvido por Elbaz (1983) citado por Canavarro, A. P. (2003b) e mais tarde no início dos anos 90 com a publicação das Normas Profissionais do Professor de Matemática da APM (1991/1994), o desenvolvimento profissional dos professores orientou-se para aspetos relacionados com os domínios de ação que incluía não só a prática letiva e o desenvolvimento dos recursos e capacidades próprias, como também todas as outras atividades profissionais dentro e fora da escola.

Seguindo a linha de orientação do trabalho de Elbaz citado por Borralho (2003), entende-se o conhecimento como pessoal mas relacionado com a carreira profissional do professor aliado às experiências pessoais e profissionais vividas. Assim, o desenvolvimento profissional está alicerçado numa "*…enorme variedade de perspectivas teóricas e metodológicas…*" (Borralho, 2003, p.4) que constitui o conhecimento do professor que tem como quadro de referência grupos de estudos designados por modelos. Neste sentido, se o desenvolvimento do conhecimento do professor está em constante evolução então, o desenvolvimento profissional resulta de antecedentes resultantes do percurso escolar e pessoal e das experiências vividas que têm especial importância na forma como encaramos a escola, o ensino e a aprendizagem. Na formação inicial dá-se a construção do conhecimento nas suas componentes, estática (conhecimento matemático e conhecimento do currículo) e componente dinâmica que se desenvolve num contexto de prática letiva (conhecimento didático, conhecimento da organização e gestão da aula, conhecimento dos alunos e conhecimento do contexto). A junção dos antecedentes com a componente estática e dinâmica da formação "*…contribuem para a construção de uma identidade profissional que será determinante para que o professor perspetive o seu futuro em termos de desenvolvimento profissional.*" (Borralho, 2003, p.40).

Se entendermos o desenvolvimento profissional como um processo que se vai construindo à medida que os professores adquirem experiência, conhecimento e consciência profissional, então o papel da identidade profissional está intimamente relacionado com o desenvolvimento profissional, com os processos de mudança e melhoria da profissão de docente. É através da nossa identidade que nos percebemos, nos revemos e queremos que nos vejam. A identidade profissional é a forma como os professores se definem a si mesmos e aos outros. É a edificação do seu "eu" profissional, que evolui ao longo do desenvolvimento da carreira docente e que, em boa medida, é influenciada pela escola, pelas reformas e contextos políticos, que agrega não só o compromisso pessoal, a disposição para aprender a ensinar, as crenças, os valores, o conhecimento sobre as matérias que ensinam e como as ensinam, assim como as experiências passadas.

No entanto, a denominação desenvolvimento profissional adequa-se melhor à visão do professor enquanto profissional do ensino aliado ao conceito "desenvolvimento" que, como vimos nos parágrafos anteriores, tem uma conotação de evolução e continuidade. Rudduck (1991) citado por Marcelo (2009, p.129) menciona que o desenvolvimento profissional do professor corresponde à "…*capacidade do professor em manter a curiosidade acerca da sua turma; identificar interesses significativos nos processos de ensino e aprendizagem; valorizar e procurar o diálogo com colegas experientes como apoio na análise de situações.*" Daqui se infere que o desenvolvimento profissional do professor pode ser interpretado como uma atitude permanente de formulação de questões e procura de soluções.

Existem inúmeras definições formuladas por diversos autores, umas mais antigas e outras mais recentes, do conceito de desenvolvimento profissional por exemplo, Marcelo (2009) mas, todas elas, apresentam o desenvolvimento profissional do professor como um processo, de natureza individual ou colectiva, mas que se deve contextualizar no local de trabalho do docente — a escola — e que contribui para o desenvolvimento das suas competências profissionais através de experiências de diferentes características, tanto formais como informais.

Villegas‑Reimers (2003) citado por Marcelo (2009) mostra que existe uma tendência para considerar que o desenvolvimento profissional é um processo a longo prazo, que junta diferentes tipos de oportunidades e de experiências, planificadas, por forma a promover o crescimento e o desenvolvimento profissional dos professores.

Todavia, não pode ser considerado displicente "…*o contributo do saber didático para o desenvolvimento profissional implica desde logo a valorização da reflexão sobre o que é fazer Matemática, o que constitui o seu processo de criação e aplicação, a sua relação com a realidade extra-matemática."* (Ponte, 1994, p.9-10).

Neste contexto, a didática assume um papel fundamental como instrumento de orientação, uma vez que permite criar situações de aprendizagem e constitui um instrumento privilegiado de análise, identificando questões e sugerindo alternativas.

Analisando, enquadrando e refletindo sobre a PES no âmbito do conhecimento sobre o desenvolvimento profissional destaco as seguintes reflexões:

- É inquestionável que as tecnologias de informação irão influenciar as práticas letivas uma vez que o desenvolvimento profissional não está dissociado da "…*reflexão permanente sobre as concepções, o conhecimento e as práticas, num processo continuado no tempo."* (Saraiva & Ponte, 2003, p.47);

- Os novos métodos de ensino da matemática requerem hoje uma atividade de equipa em constante desenvolvimento, no seio da escola, assente na investigação, no desenvolvimento dos conhecimentos e não para a execução de tarefas simples e repetitivas. Este trabalho de equipa deve ser – "…*desenvolvido de forma reflexiva, sempre ao ritmo, necessidades e interesses dos professores e no contexto natural do trabalho da escola."* (Saraiva & Ponte, 2003, p.48). Este trabalho de equipa leva ao estabelecimento de um sentimento de autoconfiança e de confiança mútua, partilha de dúvidas e receios e a uma melhor teorização da prática. Durante a PES, no ponto de vista da colaboração houve entendimento com as professoras orientadoras, tendo também recebido da parte das duas escolas a melhor das colaborações naquilo que lhes foi solicitado. No entanto, são de destacar os contributos para o enriquecimento do estágio prestados pela Prof.ª Maria José Carvalho, ao disponibilizar um conjunto de documentos importantes para a futura prática profissional nomeadamente: testes e fichas de trabalho realizadas noutras turmas, critérios de avaliação e respetivas grelhas, grelha de correção de testes acompanhada de um exemplo. Ainda no âmbito da colaboração, gostaria de mencionar o excelente nível de relacionamento e de entreajuda que foi estabelecido no trabalho desenvolvido em grupo (planificações, fichas, uso de meios tecnológicos, etc.) com a minha colega de estágio, Ana Trindade.

O desenvolvimento profissional docente é um campo de conhecimento muito vasto e diversificado do qual tentei mostrar algumas das suas ideias gerais. Aprofundar este campo exige uma análise mais detalhada dos diferentes processos e conteúdos que levam os professores a aprender e a ensinar. Mas, ficou de certo modo claro que não existe apenas uma resposta a esta questão. Todavia, seja qual for a orientação que se utilize, é necessário que se compreenda que a profissão de professor e o seu desenvolvimento constituem um elemento fundamental e crucial para assegurar a qualidade da aprendizagem dos alunos.

Em conclusão, a PES proporcionou-me, para além da reflexão, que considero de grande importância, a possibilidade de trabalho colaborativo e de reflexão coletiva que realizei nas reuniões de PES, porque há mais de 10 anos que não tinha qualquer reunião deste tipo na escola onde exerço a atividade de professora de Matemática. A partilha de opiniões, a discussão dos problemas e a orientação dos Professores Cooperantes e dos Professores Orientadores, foram importantes para a minha adequação aos novos métodos de ensino que adquiri através da PES. Neste sentido, entendo que hoje possuo um maior desenvolvimento nas capacidades de refletir sobre a minha própria prática profissional. Ainda dentro desta adequação, dou ainda especial enfoque à reflexão e ao contacto com as novas tecnologias que permitiram, tal como referem Menezes & Ponte (2006), mudar não só em termos de conhecimentos mas também em crenças.

CONCLUSÃO

Pela primeira vez, como refere a própria designação de PES, tive uma prática de ensino supervisionada e considero, sem dúvida, uma das fases mais importantes na minha formação como docente.

Ao longo da formação académica os professores deparam-se com novas ideias e teorias de ensino que resultam da adequação às mudanças sociais que obrigam a uma grande dinâmica de atualização. Neste sentido, são inúmeros os trabalhos de investigação publicados que demostram esta necessidade de constante evolução.

No entanto, devido aos anos que leciono, não posso omitir que a minha prática de ensino é culturalmente afectada pela experiência adquirida nas escolas onde lecionei e leciono, pelos estudos universitários que frequentei e pela interação com os meus colegas.

Antes de frequentar a PES, nunca tinha sido exposta diretamente ao ensino que denomino como de "descoberta" uma vez que o aluno, ao contrário da escola tradicional (que frequentei no passado), ao invés de assimilar o conteúdo passivamente, reconstrói o conhecimento existente, dando-lhe um novo significado. A minha formação no Ensino Secundário assentou normalmente em aulas que, na maioria dos casos, estavam bem estruturadas mas, os conteúdos, eram comunicados pelo método transmissivo. Fui uma boa aluna a matemática, aprendi sempre o que me foi transmitido mas sem qualquer especulação ou debate.

Todavia, também não sou radical no sentido de que tudo deve ser descoberto. Entendo que também deve ser dado espaço ao professor para dotar os alunos de conhecimentos de base necessários à aprendizagem e algumas instruções sobre a forma como resolver problemas parciais, a fim de lhes permitir chegar a uma descoberta “maior”.

Assim, na minha óptica, a transmissão e construção não são necessariamente antagónicos, mas complementam-se. Além disso, o conhecimento dos alunos não pode ser totalmente descoberto, porque precisam de alguma informação para serem capazes de aprender. Por exemplo, o sinal de percentagem % pode ser transmitido mas o que significa ou onde e como ele pode ser usado, cabe a cada aluno a decisão da melhor forma de utilizá-lo na sua atividade.

Um outro aspecto que considero que foi enriquecedor correspondeu à utilização das tecnologias de informação e comunicação porque possibilitam a introdução de novos materiais nas escolas. No entanto, é na forma da utilização que se lhes dá que pode constituir, ou não, uma mais-valia para o ensino. Todavia, é importante destacar que o uso das tecnologias deve ser acompanhado por um novo paradigma em que os alunos entendam que estão perante algo que lhes é útil para a sua formação futura. Ao contrário do que se possa pensar, ao professor não se requer que seja um especialista em informática, no entanto *"...os professores precisam de saber como usar os novos equipamentos e software e também qual é o seu potencial, os seus pontos fortes e os seus pontos fracos.*" (Ponte *et al*. 2003, p.3)

Como hoje se afirma, estamos num mundo de aprendizagem ao longo da vida, mesmo a pessoa mais experiente, numa determinada área, tem que manifestar a capacidade para aprender, e o ensino não é de modo algum uma exceção. No ensino, todos os dias surgem situações novas e temos que nos manter alerta para poder retirar daí os melhores contributos.

Considero, ainda, que a discussão frequente de ideias e reflexão sobre as atividades efetuadas ao longo da PES foram também fundamentais. Foi assim possível ter uma visão a partir de outros olhares sobre a mesma questão, perceber e corrigir os erros cometidos ao longo do ano e introduzir um aperfeiçoamento às técnicas utilizadas.

Ainda no âmbito da reflexão,*"...se comunicar oralmente o nosso pensamento a terceiros exige um esforço de organização de ideias, passá-lo ao formato escrito é ainda mais exigente."*(M.E., 2008, p.68) foi o que senti na elaboração deste relatório e que constituiu um dos grandes contributos pessoais que a PES me proporcionou, porque *"...os registos escritos acrescentam uma maior profundidade à reflexão, pois o ato de escrever obriga a refletir sobre o próprio trabalho e a clarificar pensamentos sobre as ideias desenvolvidas."* (M.E., 2008, p.68)

Apesar de não me ter sido possível estar presente nas várias atividades desenvolvidas na escola, considero que também são importantes na formação dos professores porque possibilitam a aquisição de outras competências nomeadamente através das reuniões e atividades que envolvam toda a comunidade escolar.

Por fim, uma reflexão final que enquadra todo o conjunto de análises apresentadas. Assim, deste trabalho resulta que ensinar é uma temática muito complexa que pode ser estudada a partir de diferentes pontos de vista: alunos e a sua aprendizagem, material utilizado, problemas utilizados, clima social, comunicação, valores e crenças de alunos, de professores, imagens e representações matemáticas, etc.

Em suma, o professor é obrigado a manobrar de forma independente e autónoma em ordem a sustentar oportunidades de aprendizagem individuais e coletivas. Porque o ensino é um processo complexo, não é possível afirmar que se pode generalizar a aplicação de critérios e indicadores de "bons ensinamentos". Cada escola, cada turma, cada situação de ensino é única, tem o seu próprio contexto e a sua própria autenticidade e, portanto, dependente totalmente do contexto. Como foi referido Stehlíková (2007, p. 26) nas atas do 5º Congresso Europeu da Sociedade de Investigação em Educação Matemática onde cita a este propósito Cooney (2001) *"... em si, as atividades ou métodos de ensino não são boas nem más. Pelo contrário, é o contexto que os torna eficazes ou não."*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APM (1991). *Normas para o Currículo e Avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: APM

APM (1998). *Matemática 2001: diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. Lisboa: APM.

APM (2008). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (2ª edição). Tradução portuguesa dos Principles and Standards for School Mathematics do NCTM 2000. Lisboa: APM.

Boavida, A. M. (2005). A argumentação na aula de Matemática: Olhares sobre o trabalho dos professores. In *XVI Seminário de Investigação em Educação Matemática –Actas.* (pp.13-43). Lisboa: APM

Borralho, A. & Neutel, S. (2011). O Currículo Nacional do Ensino Básico e a prática lectiva dos professores de Matemática. *Revista Iberoamericana de Educação, 56*, pp 227-246

Borralho, A. (2003). O conhecimento do professor. Em A. Estrela e J. Ferreira (Eds.), *A Formação de Professores à Luz da Investigação* (pp. 1-40). Lisboa: FPCE

Canavarro, A. P. (2003a). *Práticas de ensino em Matemática: duas professoras, dois currículos*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática

Canavarro, A. P. (2003b). *O professor*. Retirado de http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3110/8/045578_td_Cap_2.pdf em 7 de Agosto de 2012.

Cardinet, J. (1993). *Avaliar é medir?* Porto: Asa Editores.

CCE (2007). *Melhorar a Qualidade da Formação académica e profissional dos Docentes*. Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu. SEC (2007) 931 SEC (2007) 933. Bruxelas, 3 Agosto

Fernandes, D. (2009) Avaliação das aprendizagens em Portugal: investigação e teoria da atividade. *Sísifo – Revista de Ciências da Educação*, 9, 7-99

Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia – saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra

Marcelo, C. (2009). Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. *Sisifo – Revista de ciências da educação, 8*, 7-22

Martinho, M. H; Ponte, J. P. 2005. Comunicação na sala de aula de Matemática: Práticas e reflexão de uma professora de Matemática, *Trabalho apresentado em XVI Seminário de Investigação em Educação Matemática, In XVI Seminário de Investigação em Educação Matemática*, Évora.

Matos, J. M. e Serrazina, M. L. (1996). *Didática da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.

Méndez, J. M. (2002). *Avaliar para conhecer, examinar para excluir*. Porto: Asa Editores.

Menezes, L. & Ponte, J. P. (2006). Da reflexão à investigação: percurso de desenvolvimento profissional de professores do 1º ciclo na área da Matemática. *Quadrante, 15*(6), 3-52.

Ministério da Educação (2001a). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

Ministério da Educação (2001b). *Programa de Matemática B para curso científico-humanístico de Artes Visuais*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: M.E.

Ministério da Educação (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico*., Lisboa: M.E.

Ministério da Educação (2010). *Funções e Equações*., Lisboa: M.E.

Ministério da Educação (2011). *Sequências e Equações*., Lisboa: M.E.

Nóvoa, A. (2005). *Evidentemente. Histórias da Educação.* Porto: ASA editores.

Oliveira, H. (2004). Percurso de identidade do professor de Matemática em início de carreira. O contributo da formação inicial. *Quadrante, 13*(1), 115-145

Ponte, J. P. (1988). Matemática, insucesso e mudança: problema possível, impossível ou indeterminado? *Aprender*, *6*, 10-19.

Ponte, J. P. (1994). O desenvolvimento profissional do professor de matemática. *Educação e Matemática, 31*, 9-12 e 20

Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. In *Actas do ProfMat 98* (pp. 27-44). Lisboa: APM

Ponte, J. P. (1999). Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In *Actas do IV congresso da SPCE* (pp. 59-72). Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação

Ponte, J. P., & Oliveira, H. (2002). Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. *Revista de Educação, 11*(2), 145-163.

Ponte, J. P., Boavida, A., Graça, M. & Abrantes, P. (1997). *Didática da Matemática*. Lisboa: DES do ME

Ponte, J. P., Brocardo, J. & Oliveira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula.* Belo Horizonte: Autêntica.

Ponte, P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. G. & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC.

Saraiva, M. J. & Ponte, J.P. (2003). O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Quadrante, 12*(2), 25-52.

Serrazina, L. 2002. A formação para o ensino da Matemática: Perspectivas futuras. *In A formação para o ensino da matemática na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico, ed. Lurdes Serrazina,* 9 - 19. ISBN: 972-0-34253-6. Porto: Porto Editora.

Stehlíková, N. (2007). What constitutes good practice in teaching., *Proceedings of the Fifth Congress of European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 24-52). Larnaca: Editor Demetra Pitta

Bibliografia Digital

Applet: http://www.syssrc.com/html/museum/html/sims/javaslide/index.html
História: http://www.youtube.com/watch?v=v_8lw78LS4g

ANEXOS

ANEXO I

INQUÉRITOS AOS ALUNOS

FICHA BIOGRÁFICA

ALUNO/AGREGADO FAMILIAR

Nome: ______________________________ Idade: _______

Data de nascimento: ____/____/_____ Nacionalidade ________________

Código postal da tua residência: ______________________

Parentesco	Idade	Habilitações literárias	Profissão

VIDA ESCOLAR

Escola frequentada no ano anterior: ______________________

Gostas de vir à escola? ______________________

Quais as disciplinas de que gostas mais? ______________________

Quais as disciplinas em que tens mais dificuldades? ______________________

Qual o nível escolar que gostarias de atingir? ______________________

Qual a profissão que gostarias de exercer? ______________________

HÁBITOS DE ESTUDO

ESTUDAS:
DIARIAMENTE ☐ EM MÉDIA POR DIA... 30 MIN ☐ 60 MIN ☐ 90 MIN ☐ 120 MIN ☐
RARAMENTE ☐
FREQUENTEMENTE ☐
NA VÉSPERA DE TESTES ☐

TENS ALGUÉM QUE TE AJUDA NO ESTUDO? NÃO ☐ SIM ☐ QUEM? ________________

ESTUDAS:
NA ESCOLA ☐ EM CASA DE AMIGOS ☐
EM CASA : QUARTO ☐ SALA ☐ COZINHA ☐ OUTRO ☐

FREQUENTAS BIBLIOTECAS E/OU ESPAÇOS MULTIMÉDIA? SIM ☐ NÃO ☐

EM CASO AFIRMATIVO INDICA: DA ESCOLA ☐ PÚBLICA ☐ PARTICULAR ☐

COSTUMAS CONVERSAR EM CASA SOBRE A ESCOLA? SIM ☐ NÃO ☐
AS CONVERSAS SÃO: FREQUENTES ☐ RARAS ☐ SÓ NO FIM DO PERÍODO ☐

TENS COMPUTADOR EM CASA? SIM ☐ NÃO ☐
EM CASO AFIRMATIVO TEM LIGAÇÃO À INTERNET? SIM ☐ NÃO ☐

SAÚDE

ASSINALA SE FOR O CASO
DIFICULDADES: VISUAIS ☐ AUDITIVAS ☐ MOTORAS ☐ DE LINGUAGEM ☐ OUTRAS ☐ ________________

DOENÇA(S) FREQUENTE(S) ____

TOMAS HABITUALMENTE MEDICAMENTOS? NÃO ☐ SIM ☐

Nº DE HORAS QUE COSTUMAS DORMIR DIARIAMENTE DURANTE A SEMANA: MENOS DE 7 ☐ ENTRE 7 E 9 ☐ MAIS DE 9 ☐

Nº DE HORAS QUE COSTUMAS DORMIR DIARIAMENTE AO FIM DE SEMANA: MENOS DE 7 ☐ ENTRE 7 E 9 ☐ MAIS DE 9 ☐

OCUPAÇÃO DOS TEMPOS LIVRES / ACTIVIDADES

VER TELEVISÃO ☐ LER ☐ CONVERSAR ☐ PASSEAR ☐ OUVIR MÚSICA ☐ APRENDER MÚSICA ☐
APRENDER DANÇA ☐ COMPUTADOR/INTERNET ☐ IR AO CINEMA ☐ PRATICAR DESPORTO ☐ QUAL? ____________

ANEXO II

RESULTADOS DOS INQUÉRITOS AOS ALUNOS

Escola Secundária Gabriel Pereira

Tabela nº 3 - Idade dos alunos da Turma

Idade dos alunos	Frequência	Percentagem	Percentagem Acumulada
16	6	60,0	60,0
17	3	30,0	90,0
19	1	10,0	100,0
Total	10	100,0	

Tabela nº 4 - Habilitações Literárias dos Pais

Habilitações Literárias Mãe			
Nível de Escolaridade	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
9º ano	4	40,0	100,0
Licenciada	6	60,0	60,0
Total	10	100,0	

Habilitações Literárias Pai				
Nível de Escolaridade	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Corrigida**	**Percentagem Acumulada**
4º ano	1	10,0	11,1	33,3
6º ano	3	30,0	33,3	44,4
12º ano	1	10,0	11,1	55,5
Licenciado	3	30,0	33,3	88,8
Doutoramento	1	10,0	11,1	100,0
Total	9	90,0	100,0	
Não sabe ou não Responde	1	10,0		
Total	10	100,0		

Tabela nº 5 - Profissão da Mãe			
Profissões	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Professora	1	10,0	10,0
Emp. Fabril	1	10,0	20,0
Doméstica	1	10,0	30,0
Cabeleireira	2	20,0	50,0
Func. Pública	3	30,0	80,0
Emp. Comércio	1	10,0	90,0
Emp. Serviços	1	10,0	100,0
Total	10	100,0	

Tabela nº 6 - Profissão do Pai				
Profissões	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Corrigida**	**Percentagem Acumulada**
Engenheiro	1	10,0	11,1	11,1
Motorista	1	10,0	11,1	22,2
Camionista	1	10,0	11,1	33,3
Agente Técnico de Arquitetura	1	10,0	11,1	44,4
Pedreiro	1	10,0	11,1	55,6
Reformado	1	10,0	11,1	66,7
Comerciante	1	10,0	11,1	77,8
Investigador	1	10,0	11,1	88,9
Arquiteto	1	10,0	11,1	100,0
Total	9	90,0	100,0	
Não sabe ou não Responde	1	10,0		
Total	10	100,0		

Tabela nº 7 - Disciplina que mais gosta				
Disciplinas	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Corrigida**	**Percentagem Acumulada**
Desenho	8	80,0	88,9	88,9
Matemática	1	10,0	11,1	100,0
Total	9	90,0	100,0	
Não sabe ou não Responde	1	10,0		
Total	10	100,0		

Tabela nº 8 - Disciplina que tens mais dificuldades			
Disciplinas	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Geometria Descritiva	4	40,0	40,0
Português	1	10,0	50,0
Matemática	2	20,0	70,0
Filosofia	2	20,0	90,0
Inglês	1	10,0	100,0
Total	10	100,0	

Tabela nº 9 - Nível Escolar que gostavas de atingir			
Nível Escolar	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Licenciatura	3	30,0	30,0
Mestrado	6	60,0	90,0
Doutoramento	1	10,0	100,0
Total	10	100,0	

Tabela nº 10 - Profissão que gostarias de exercer				
Profissão	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Corrigida**	**Percentagem Acumulada**
Design de Interiores	1	10,0	12,5	12,5
Arquiteto	5	50,0	62,5	75,0
Design	2	20,0	25,0	100,0
Total	8	80,0	100,0	
Não sabe ou não Responde	2	20,0		
Total	10	100,0		

Tabela nº 11 - Frequência de Estudo			
Frequência de Estudo	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Diariamente	4	40,0	40,0
Frequentemente	4	40,0	80,0
Na véspera dos testes	2	20,0	100,0
Total	10	100,0	

Tabela nº 12 - Tens ajuda no Estudo?			
Ajuda no Estudo	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Sim de um explicador	1	10,0	10,0
Sim dos pais	1	10,0	90,0
Não	8	80,0	100,0
Total	10	100,0	

Tabela nº 13 - Nº horas que costumas dormir diariamente durante a semana?			
Horas de sono diárias	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Menos de 7 horas	4	40,0	40,0
Entre 7 e 9 horas	6	60,0	100,0
Total	10	100,0	

Tabela nº 14 - Nº horas que costumas dormir diariamente durante o fim-de-semana?			
Horas de sono diárias	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Menos de 7 horas	1	10,0	10,0
Entre 7 e 9 horas	4	40,0	50,0
Mais de 9 horas	5	50,0	100,0
Total	10	100,0	

Escola EBI André de Resende

Tabela nº 15– Idade dos alunos			
Idade	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
13	16	64,0	64,0
14	7	28,0	92,0
15	2	8,0	100,0
Total	25	100,0	

Tabela nº 16 – Habilitações Literárias da Mãe					
	Nível de Formação	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Válida**	**Percentagem Acumulada**
Casos Válidos	9º ano	6	24,0	28,6	28,6
	10º ano	1	4,0	4,8	33,4
	12º ano	6	24,0	28,6	62,0
	Licenciada	6	24,0	28,6	90,6
	Mestrado	2	8,0	9,4	100,0
	Total	21	84,0	100,0	
Ns Nr – Não sabem ou Não Respondem	Ns	1	4,0		
	Nr	3	12,0		
	Total	4	16,0		
Total		25	100,0		

Tabela nº 17 - Habilitações Literárias Pai					
	Nível de Formação	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Válida**	**Percentagem Acumulada**
	4º ano	2	8,0	9,5	9,5
	6º ano	3	12,0	14,3	23,8
	9º ano	4	16,0	19,0	42,8
	12º ano	3	12,0	14,3	57,1
	Licenciado	6	24,0	28,6	85,7
	Mestrado	2	8,0	9,5	95,2
	Doutoramento	1	4,0	4,8	100,0
	Total	21	84,0	100,0	
Ns Nr – Não sabem ou Não Respondem	Ns	1	4,0		
	Nr	3	12,0		
	Total	4	16,0		
Total		25	100,0		

Tabela nº 18 - Profissão da Mãe						
	Profissões	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Válida**	**Percentagem Acumulada**
Casos Válidos	Professora	2	8,0	8,3	8,3
	Emp. Fabril	1	4,0	4,2	12,5
	Doméstica	1	4,0	4,2	16,7
	Func. Pública	5	20,0	20,8	37,5
	Emp. Comércio	3	12,0	12,5	50,0
	Emp. Serviços	9	36,0	37,5	87,5
	Enfermeira	2	8,0	8,3	95,8
	Geóloga	1	4,0	4,2	100,0
	Total	24	96,0	100,0	
Ns Nr (Não sabem ou não respondem)	Nr	1	4,0		
Total		25	100,0		

Tabela nº 19 - Profissão do Pai					
	Profissões	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Válida**	**Percentagem Acumulada**
Casos Válidos	Engenheiro	1	4,0	4,2	4,2
	Emp. Serviços	4	16,0	16,7	20,8
	Emp. Construção Civil	1	4,0	4,2	25,0
	Comerciante	2	8,0	8,3	33,3
	Eletricista	1	4,0	4,2	37,5
	Empregado do Comércio	2	8,0	8,3	45,8
	Militar	3	12,0	12,5	58,3
	Enfermeiro	2	8,0	8,3	66,7
	Professor	4	16,0	16,7	83,3
	Funcionário Público	1	4,0	4,2	87,5
	Bancário	1	4,0	4,2	91,7
	Desempregado	1	4,0	4,2	95,8
	Geólogo	1	4,0	4,2	100,0
	Total	24	96,0	100,0	
Ns Nr	Nr	1	4,0		
Total		25	100,0		

Tabela nº 20 - Gosta de Vir à Escola			
Hipóteses de resposta	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Sim	13	52,0	52,0
Não	6	24,0	76,0
Tem que ser	1	4,0	80,0
Ás Vezes	5	20,0	100,0
Total	25	100,0	

Tabela nº 21 - Disciplina que mais gosta			
Disciplinas	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Matemática	2	8,0	8,0
Educação Visual	2	8,0	16,0
Geografia	3	12,0	28,0
Música	1	4,0	32,0
Física – Química	3	12,0	44,0
Português	1	4,0	48,0
Educação Física	6	24,0	72,0
Inglês	5	20,0	92,0
Ciências Naturais	1	4,0	96,0
História	1	4,0	100,0
Total	25	100,0	

Tabela nº 22 - Disciplina que tens mais dificuldades na aprendizagem			
Disciplinas	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Português	5	20,0	20,0
Matemática	10	40,0	60,0
Geografia	1	4,0	64,0
Inglês	1	4,0	68,0
Ciências Natureza	1	4,0	72,0
Não Tem Dificuldade	2	8,0	80,0
Geografia	1	4,0	84,0
História	2	8,0	92,0
Física - Química	2	8,0	100,0
Total	25	100,0	

Tabela nº 23 - Nível Escolar que gostarias de atingir			
Nível Escolaridade	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
10º Ano	1	4,0	4,0
12º Ano	7	28,0	32,0
Licenciatura	12	48,0	80,0
Mestrado	3	12,0	92,0
Doutoramento	2	8,0	100,0
Total	25	100,0	

Tabela nº 24 - Profissão que gostarias de exercer					
	Profissão	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Válida**	**Percentagem Acumulada**
Casos Válidos	Arquiteto	1	4,0	7,1	7,1
	Profissão ligada a Línguas	1	4,0	7,1	14,3
	Enfermeira	1	4,0	7,1	21,4
	Médica	2	8,0	14,3	35,7
	Professora	1	4,0	7,1	42,9
	Cientista	1	4,0	7,1	50,0
	GNR	1	4,0	7,1	57,1
	Atriz	1	4,0	7,1	64,3
	Bióloga	1	4,0	7,1	71,4
	Chefe Cozinha	1	4,0	7,1	78,6
	Relações Públicas	1	4,0	7,1	85,7
	Engenheiro	1	4,0	7,1	92,9
	Militar	1	4,0	7,1	100,0
	Total	14	56,0	100,0	
Ns Nr	Ns	11	44,0		

Tabela nº 25 - Frequência de Estudo			
Hipóteses de Resposta	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Diariamente	10	40,0	40,0
Frequentemente	7	28,0	68,0
Na véspera dos testes	8	32,0	100,0
Total	25	100,0	

Tabela nº 26 - Tens Apoio ao Estudo			
Hipóteses de Resposta	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Sim explicador	6	24,0	24,0
Não	12	48,0	72,0
Sim Pais	7	28,0	100,0
Total	25	100,0	

Tabela nº 27 - Costumas conversar em casa sobre a escola?			
Hipóteses de Resposta	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Sim	18	72,0	72,0
Não	7	28,0	100,0
Total	25	100,0	

As conversas são?					
	Hipóteses de Resposta	**Frequência**	**Percentagem**	**Percentagem Válida**	**Percentagem Acumulada**
Casos Válidos	Frequentes	14	56,0	58,3	58,3
	Raras	6	24,0	25,0	83,3
	Só no fim de período	4	16,0	16,7	100,0
	Total	24	96,0	100,0	
Ns Nr	Ns	1	4,0		
Total		25	100,0		

Tabela nº 28 - Nº horas que costumas dormir diariamente durante a semana?			
	Frequência	**Percentagem**	**Percentagem Acumulada**
Menos de 7 horas	1	4,0	4,0
Entre 7 e 9 horas	22	88,0	92,0
Mais de 9 horas	2	8,0	100,0
Total	25	100,0	

Tabela nº 29 - Nº horas que costumas dormir diariamente durante o fim-de-semana?					
		Frequência	**Percentagem**	**Percentagem Válida**	**Percentagem Acumulada**
Casos Válidos	Menos de 7 horas	3	12,0	12,5	12,5
	Entre 7 e 9 horas	8	32,0	33,3	45,8
	Mais de 9 horas	13	52,0	54,2	100,0
	Total	24	96,0	100,0	
Ns Nr	Ns	1	4,0		
Total		25	100,0		

ANEXO III

PLANIFICAÇÃO ANUAL

ESCOLA SECUNDÁRIA GABRIEL PEREIRA
PLANIFICAÇÃO ANUAL – **11º ANO MATEMÁTICA B**

Ano lectivo 2010 / 2011

CURSO CIENTIFICO-HUMANISTICO DE ARTES VISUAIS

PLANIFICAÇÃO ANUAL

Período Lectivo	Conteúdos programáticos	Nº de aulas previstas
1º 13 / 09/ 2010 a 18 / 12 /2010	**Movimentos periódicos e Funções trigonométricas** (continuação) - Relações entre razões trigonométricas; - Coordenadas polares; - Resolução de equações trigonométricas simples; - Funções seno, co-seno e tangente. **Movimentos não lineares** - Investigação das características das funções racionais. - Modelação de situações envolvendo fenómenos não periódicos. - Modelação de situações envolvendo variações de uma função: Taxa de Variação. **Modelos de Probabilidade:** - Introdução ao cálculo de probabilidades; - Modelos de probabilidade; ACTIVIDADES DE SÍNTESE E AVALIAÇÃO	**39**
2º 3 / 01 /2011 a 3 / 04 /2011	-Aproximações conceptuais para probabilidade; -Distribuição de probabilidades. **Modelos Discretos (Sucessões)** -Conceito de sucessão; - Métodos para definir uma sucessão; -Sucessões monótonas, sucessões limitadas; - Progressões (aritméticas e geométricas). **Modelos Contínuos não lineares** -Função exponencial e crescimento exponencial; -Função logarítmica; - Regras operatórias e aplicações concretas de exponenciais e logaritmos; ACTIVIDADES DE SÍNTESE E AVALIAÇÃO	**40**
3º 26 / 04 / 2011 a 9 / 06 / 2011	-Equações exponenciais e logarítmica; - Modelo logístico. **Problemas de Optimização** - Aplicação das taxas de variação; - Programação linear. ACTIVIDADES DE SÍNTESE E AVALIAÇÃO	**20**

Nota: Esta planificação é susceptível de pequenas alterações em função do ritmo/rendimento de cada turma.
Os momentos de avaliação serão como estipulados no Critério de Avaliação Geral da escola e respectivo Critério Especifico de Avaliação de Secção de Matemática.

ANEXO IV

PLANIFICAÇÃO DE UNIDADE CURRICULAR

ESCOLA BÁSICA INTEGRADA ANDRÉ DE RESENDE

PLANIFICAÇÃO DE UNIDADE

ANO	8º
DISCIPLINA	Matemática
UNIDADE	Sequências e Equações
ORIENTADORA COOPERANTE	Prof. Helena Rosmaninho
ALUNAS DE PES	Dina Maria Rolita Ana Isabel Trindade

TÓPICO	EQUAÇÕES	SUB-TÓPICO	EQUAÇÕES LITERAIS
OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	▪ Resolver equações literais em ordem a uma das letras.		

DESIGNAÇÃO	APRENDIZAGENS VISADAS	CAPACIDADES TRANSVERSAIS	CONHECIMENTOS PRÉVIOS	DURAÇÃO PREVISTA	RECURSOS	AVALIAÇÃO
Tarefa 1 Equações literais	▪ Resolver equações literais em ordem a uma das letras.	▪ Raciocínio matemático ▪ Comunicação matemática ▪ Resolução de problemas	▪ Noção de equação e solução de uma equação ▪ Resolução de equações do 1º grau a uma incógnita	1 bloco de 90 minutos	▪ Calculadora ▪ Quadro e giz ▪ Papel e Lápis ▪ Fichas de trabalho	▪ Observação directa do trabalho em sala de aula; ▪ Trabalhos realizados na aula, individualmente ou em grupo; ▪ Exposições orais; ▪ Tabela de observação.
Tarefa 2 Planear escadas	▪ Resolver equações literais em ordem a uma das letras.	▪ Raciocínio matemático ▪ Comunicação matemática ▪ Resolução de problemas	▪ Noção de equação e solução de uma equação ▪ Resolução de equações do 1º grau a uma incógnita ▪ Resolução de equações literais em ordem a uma das letras ▪ Resolução de sistemas de equações pelo método de substituição	1 blocos de 90 minutos	▪ Calculadora ▪ Quadro e giz ▪ Papel e Lápis ▪ Fichas de trabalho	▪ Observação directa do trabalho em sala de aula; ▪ Trabalhos realizados na aula, individualmente ou em grupo; ▪ Exposições orais; ▪ Tabela de observação.

TÓPICO	EQUAÇÕES	SUB-TÓPICO	OPERAÇÕES COM POLINÓMIOS
OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	▪ Simplificar expressões algébricas ▪ Efectuar operações com polinómios, adição algébrica e multiplicação ▪ Compreender e utilizar os casos notáveis da multiplicação de binómios		

DESIGNAÇÃO	APRENDIZAGENS VISADAS	CAPACIDADES TRANSVERSAIS	CONHECIMENTOS PRÉVIOS	DURAÇÃO PREVISTA	RECURSOS	AVALIAÇÃO
Tarefa 3 Simplificando expressões algébricas **Ficha de consolidação 1**	▪ Simplificar expressões algébricas ▪ Efectuar operações com polinómios, adição algébrica e multiplicação ▪ Factorizar polinómios (pôr em evidência os factores comuns)	▪ Raciocínio matemático ▪ Comunicação matemática ▪ Resolução de problemas	▪ Determinar o termo geral de uma sequência ▪ Simplificar expressões algébricas que envolvam a adição de monómios	2 blocos de 90 minutos	▪ Calculadora ▪ Quadro e giz ▪ Papel e Lápis ▪ Fichas de trabalho	▪ Observação directa do trabalho em sala de aula; ▪ Trabalhos realizados na aula, individualmente ou em grupo; ▪ Exposições orais; ▪ Tabela de observação.
Tarefa 4 O quadrado de um binómio **Ficha de consolidação 2**	▪ Compreender e utilizar os casos notáveis da multiplicação de binómios	▪ Raciocínio matemático ▪ Comunicação matemática ▪ Resolução de problemas	▪ Determinar termos de uma sequência ▪ Determinar o termo geral de uma sequência ▪ Simplificar expressões algébricas muito simples ▪ Noção de expressões algébricas equivalentes ▪ Operações com polinómios, adição algébrica e multiplicação	1 bloco de 90 minutos	▪ Quadro e giz ▪ Papel e Lápis ▪ Fichas de trabalho	▪ Observação directa do trabalho em sala de aula; ▪ Trabalhos realizados na aula, individualmente ou em grupo; ▪ Exposições orais; ▪ Tabela de observação.
Tarefa 5 A diferença de quadrados **Ficha de consolidação 3**	▪ Compreender e utilizar o caso notável da multiplicação - diferença de quadrados	▪ Raciocínio matemático ▪ Comunicação matemática ▪ Resolução de problemas	▪ Usar o caso notável da multiplicação - quadrado de um binómio	1 bloco de 90 minutos	▪ Quadro e giz ▪ Papel e Lápis ▪ Fichas de trabalho	▪ Observação directa do trabalho em sala de aula; ▪ Trabalhos realizados na aula, individualmente ou em grupo; ▪ Exposições orais; ▪ Tabela de observação.

Designação	Aprendizagens visadas	Capacidades Transversais	Conhecimentos Prévios	Duração Prevista	Recursos	Avaliação
Tarefa 6 Os truques do João	▪ Utilizar os casos notáveis da multiplicação de binómios tanto no cálculo numérico como na factorização de polinómios	▪ Raciocínio matemático ▪ Comunicação matemática	▪ Compreender e usar os casos notáveis da multiplicação de binómios	1 bloco de 90 minutos	▪ Quadro e giz ▪ Papel e Lápis ▪ Fichas de trabalho	▪ Observação directa do trabalho em sala de aula; ▪ Trabalhos realizados na aula, individualmente ou em grupo; ▪ Exposições orais; ▪ Tabela de observação.
Ficha de consolidação 4	▪ Utilizar o caso notável da multiplicação - diferença de quadrados ▪ Utilizar os casos notáveis da multiplicação de binómios tanto no cálculo numérico como na factorização de polinómios	▪ Raciocínio matemático ▪ Comunicação matemática	▪ Compreender e usar os casos notáveis da multiplicação de binómios	1 bloco de 90 minutos	▪ Quadro e giz ▪ Papel e Lápis ▪ Fichas de trabalho	▪ Observação directa do trabalho em sala de aula; ▪ Trabalhos realizados na aula, individualmente ou em grupo; ▪ Exposições orais; ▪ Tabela de observação.

TÓPICO	EQUAÇÕES	SUB-TÓPICO	EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU A UMA INCÓGNITA INCOMPLETAS
OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	▪Resolver equações do 2º grau (incompletas) a uma incógnita		

DESIGNAÇÃO	APRENDIZAGENS VISADAS	CAPACIDADES TRANSVERSAIS	CONHECIMENTOS PRÉVIOS	DURAÇÃO PREVISTA	RECURSOS	AVALIAÇÃO
Tarefa 7 Equações do 2º grau a uma incógnita Lei do anulamento do produto **Ficha de consolidação 5**	▪ Resolver equações do 2º grau utilizando a decomposição de polinómios em factores e a lei do anulamento do produto	▪ Raciocínio matemático ▪ Comunicação matemática ▪ Resolução de problemas	▪ Casos notáveis da multiplicação de binómios ▪ Factorização de polinómios ▪ Equações do 1º grau a uma incógnita	2 blocos de 90 minutos	▪ Quadro e giz ▪ Papel e Lápis ▪ Fichas de trabalho	▪ Observação directa do trabalho em sala de aula; ▪ Trabalhos realizados na aula, individualmente ou em grupo; ▪ Exposições orais; ▪ Tabela de observação.
Tarefa 8 Problemas e equações do 2º grau a uma incógnita	▪ Resolver equações do 2º grau ▪ Resolver problemas	▪ Raciocínio matemático ▪ Comunicação matemática ▪ Resolução de problemas	▪ Interpretação de sequências numéricas ▪ Casos notáveis da multiplicação de binómios ▪ Factorização de polinómios ▪ Equações do 1º grau a uma incógnita ▪ Resolução de equações do 2º grau a uma incógnita pela factorização de polinómios e pela lei do anulamento do produto	1 blocos de 90 minutos	▪ Quadro e giz ▪ Papel e Lápis ▪ Fichas de trabalho	▪ Observação directa do trabalho em sala de aula; ▪ Trabalhos realizados na aula, individualmente ou em grupo; ▪ Exposições orais; ▪ Tabela de observação.

ANEXO V

PLANOS DE AULA 8º ANO

NÚCLEO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA DE MATEMÁTICA
2010/2011

UNIVERSIDADE DE EVORA

ESCOLA BÁSICA INTEGRADA ANDRÉ DE RESENDE
Matemática 8º Ano
Plano de aula

Ano Lectivo 2010/2011

Lições nº	115 e 116	Data	05/05/2011	Duração	1 Bloco (90 min)

Aluno	Dina Rolita

Aula assistida por:

Orientadora Cooperante	Prof. Helena Rosmaninho
Orientadores da Universidade	Prof. António Borralho
Colegas	Ana Trindade

Tema matemático	Álgebra
Tópico	Equações

Sumário	Resolução da tarefa introdutória ao caso notável da multiplicação, "diferença de quadrados".

1

NÚCLEO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA DE MATEMÁTICA

2010/2011

Conhecimentos Prévios
▪ Usar o caso notável da multiplicação - quadrado de um binómio.

Objectivos
▪ Compreender e utilizar o caso notável da multiplicação - diferença de quadrados. ▪ Utilizar os casos notáveis da multiplicação de binómios tanto no cálculo numérico como na factorização de polinómios.

Capacidades Transversais
▪ Raciocínio matemático; ▪ Comunicação matemática; ▪ Resolução de problemas.

Tarefas
▪ A diferença de quadrados;

Material
▪ Tarefa; ▪ Lápis, borracha. ▪ Acetatos

2

NÚCLEO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA DE MATEMÁTICA

2010/2011

Questões essenciais a colocar aos alunos

- O que é um monómio? O que é um binómio?
- Que se entende por um polinómio reduzido?
- Que se entende por factorização de um polinómio?
- Quais os casos notáveis estudados?

Fases da aula

Iniciarei a aula, solicitando aos alunos que se reúnam em grupo para a realização da tarefa e elejam um porta-voz para a apresentação da mesma. Trata-se de uma tarefa introdutória/exploratória ao caso notável da multiplicação, "diferença de quadrados" e, pretende-se com a mesma, que os alunos compreendam e utilizem esse caso notável.

Depois da tarefa distribuída, farei uma pequena introdução interpretando-a e encaminhando os alunos para a resolução da primeira questão, estipulando, para isso, um tempo limite para a sua resolução. Para facilitar a comunicação, será projectado um acetato com as construções de quadradinhos do João e da Sofia.

A cada grupo será entregue um acetato para a resolução da 1ª questão. Durante a actividade acompanharei os grupos, apoiando-os nas suas dificuldades mas, sem resolver a questão por eles. Analisarei o raciocínio de cada um, através do modo como trocam ideias e fazem conjecturas para, desse modo, ter a oportunidade de escolher o porta-voz ou porta-vozes que irão apresentar a resolução proposta pelo seu grupo. A partir das apresentações, irei promover, através de questões oportunas, a discussão entre os grupos elegendo, assim, a melhor. Procurarei que os alunos expliquem o processo utilizado no preenchimento das 4ª e 5ª colunas, de modo a facilitar o preenchimento da última linha da tabela, generalização do caso notável, "diferença de quadrados", retirando as conclusões consideradas necessárias.

Depois da discussão e sistematização dos resultados da 1ª questão, irei propor aos alunos a resolução individual da questão 2, que tem como objectivo a aplicação dos casos notáveis já estudados. A correção desta questão será feita em grande grupo, no quadro, pelos alunos.

3

NÚCLEO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA DE MATEMÁTICA

2010/2011

Gestão do tempo
▪ Introdução - 10 minutos; ▪ Resolução da 1ª questão e discussão - 45 minutos; ▪ Resolução da 2ª questão e correção - 35 minutos;

Avaliação
▪ Grelha de observação.

Anexos
▪ Tarefa 5, "A diferença de quadrados"; ▪ Acetatos; ▪ Grelha de observação.

4

PLANOS DE AULA 11º ANO

NÚCLEO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA DE MATEMÁTICA

2010/2011

GUIÃO PARA A AULA

CURSO	Artes Visuais	ANO	11º	TURMA	J
AULA Nº	27	DATA	Terça - feira 16 /11 /2010	HORA	10:05-11:35

DISCIPLINA	Matemática B
ALUNO	Dina Rolita Valente

1. O QUE FOI PLANEADO?

OBJECTIVOS
• Identificar funções quadráticas e respectivo sentido da concavidade. • Usar a calculadora gráfica para representar funções quadráticas. • Resolver problemas de aplicações simples envolvendo a determinação de extremos de funções polinomiais. • Aptidão para avaliar e descrever modelos para fenómenos reais utilizando funções polinomiais. • Utilizar simultaneamente o estudo gráfico, numérico e analítico para conjecturar e provar resultados. • Interpretar modelos para situações reais utilizando cálculos das taxas médias de variação. • Capacidade de comunicar oralmente e por escrito as situações problemáticas e os seus resultados. • Estudar uma função quanto à existência de extremos utilizando a relação entre estes e os zeros da taxa de variação.

NÚCLEO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA DE MATEMÁTICA

2010/2011

TAREFAS
• "O incêndio florestal" • "A caleira"

MATERIAL
• Ficha de Trabalho • Calculadora gráfica • Computador • Retroprojector • Flipchart • Quadro interactivo

QUESTÕES ESSENCIAIS A COLOCAR AOS ALUNOS
• 1 hectare quantos m^2 são? Conseguem associar a quantos campos de futebol corresponde? • Graficamente como podemos ler a variação da área queimada? E a da área média queimada? • Graficamente como mostrar a rapidez de propagação de um incêndio em diferentes intervalos? • No contexto do problema poder-se-á falar em velocidade média e velocidade instantânea? Porquê? Qual delas nos conduz à derivada da função? • Relativamente ao problema da caleira serão capazes de me exemplificar, com uma folha de papel, entre que valores o X pode variar? • A que sólido geométrico a caleira se identifica? • Que representa, graficamente, a função derivada da função capacidade (C´(x))?

2

NÚCLEO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA DE MATEMÁTICA
2010/2011

- Por observação dos gráficos da função derivada e da função capacidade que relação se poderá encontrar entre as duas representações?
- Será que o zero da derivada é um maximizante da função capacidade?

FORMA COMO PENSA CONDUZIR A AULA
• No início da aula antes da entrega da ficha de trabalho irei propor aos alunos que se dividam em grupos de três. Solicitarei que cada grupo eleja um porta-voz que deverá mais tarde comunicar à turma os resultados obtidos pelo seu grupo e fará, se necessário, a respectiva resolução no quadro. Será dado aos alunos tempo para a resolução do 1º problema e far-se-á, de seguida, a respectiva correcção. Só depois iniciarão a resolução do 2º problema. Para correcção dos problemas estará disponível uma apresentação em Power Point com os respectivos gráficos das funções em estudo, uma vez que na sala onde será realizada a actividade não estará disponível o quadro interactivo. Sempre que necessário recorrer-se-á ao software de calculadora gráfica TI-SmartView. Durante a actividade circularei pelos vários grupos e verificarei se os elementos de cada grupo trocam ideias, formulam questões, fazem conjecturas e registam no caderno todas as justificações. No acompanhamento aos grupos procurarei tomar atenção ao raciocínio de cada um no final de cada problema, aquando da correcção, ter a oportunidade de escolher o grupo para a resolução de determinada alínea e se necessário confrontá-lo com os resultados obtidos pelos outros grupos. Nesta fase será então oportuno interrogar os alunos com as questões essenciais e oportunas em cada uma das alíneas. No final da resolução do 2º problema e caso haja oportunidade, solicitarei aos alunos para, com recurso à calculadora gráfica, obterem o gráfico da função derivada de C(x).

NÚCLEO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA DE MATEMÁTICA
2010/2011

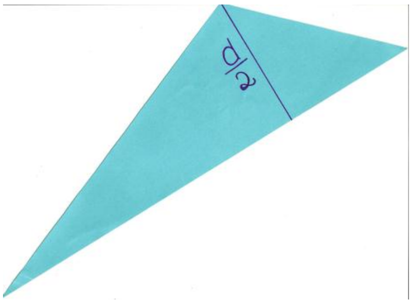
Por observação dos gráficos procurarei que os alunos consigam encontrar uma relação entre as representações de C(x) e C´(x). A construção do quadro do sinal de C´(x) e de variação de C(x) surgirá de imediato.
Finalmente será feita uma síntese sobre os conceitos estudados e/ou revistos e por dedução os alunos chegarão ao conteúdo do sumário da aula.

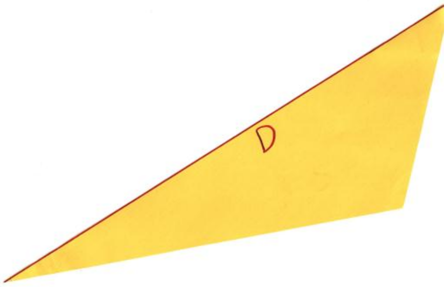
GESTÃO DO TEMPO

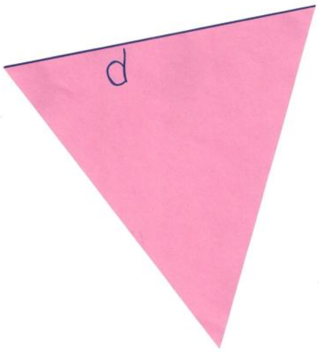
- Introdução/apresentação da ficha (5 minutos)
- Formação dos grupos (5 minutos)
- Resolução do 1º problema e respectiva correcção, incluindo discussão de resultados (35 minutos)
- Resolução do 2º problema e respectiva correcção incluindo discussão de resultados e introdução do quadro do sinal da função derivada (35 minutos)
- Síntese final e respectivo registo do sumário (5 minutos)

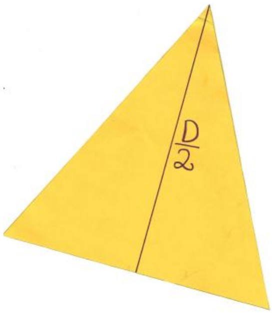
ANEXO VI

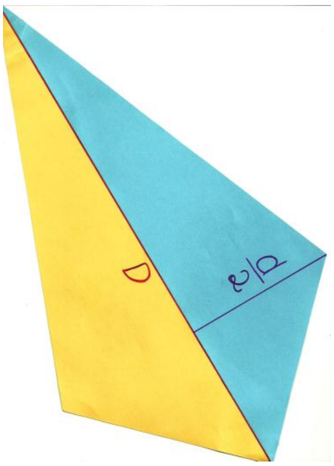
MATERIAIS MANIPULÁVEIS

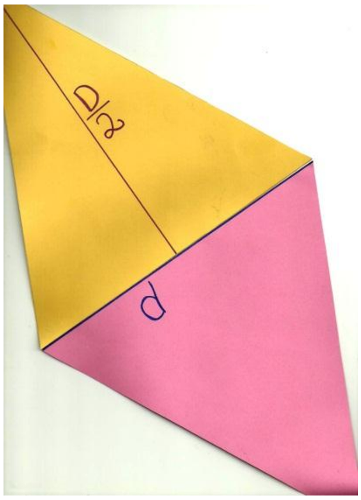












ANEXO VII

GRELHAS DE OBSERVAÇÃO

GRELHA DE OBSERVAÇÃO DOS ALUNOS

Exprime e fundamenta as suas opiniões											
Aborda situações novas com interesse											
Revela vontade de aprender											
Pesquisa a informação de que necessita											
Colabora nos trabalhos de grupo, partilhando saberes e responsabilidades											
Descobre relações entre conceitos matemáticos											
Faz raciocínios demonstrativos usando métodos adequados											
Interpreta textos de Matemática											
Comunica conceitos, raciocínios e ideias, oralmente e por escrito, com clareza											
Utiliza correctamente o vocabulário específico da Matemática											
Escreve correctamente a simbologia Matemática											
Analisa situações da vida real											
Selecciona estratégias para a resolução de problemas											
Formula generalizações a partir de experiências											
Interpreta e crítica resultados no contexto dum problema											
Progresso na aprendizagem											

ESCOLA BÁSICA INTEGRADA DE ANDRÉ DE RESENDE 20__/__

Avaliação do Trabalho de Grupo - Matemática ____ º Ano ____ Turma

Data: ___ /___ /__ Grupo nº ____ Classificação:___________________________

							Professor
Organização do Grupo	DI						
	DG						
	GG						
Colaboração dos elementos do Grupo	DI						
	DG						
	GG						
Inter-Ajuda	DI						
	DG						
	GG						
Tom de Voz	DI						
	DG						
	GG						
Gestão do Tempo	DI						
	DG						
	GG						
Arrumação do local de trabalho	DI						
	DG						
	GG						
Apresentação do trabalho escrito	DI						
	DG						
	GG						
Conteúdo do trabalho	DI						
	DG						
	GG						
Apresentação oral do trabalho	DI						
	DG						
	GG						

Se tivessem que comentar a actividade que vos foi proposta e o trabalho que realizaram, o que diriam?

DI: Desempenho Individual
DG: Desempenho do Grupo
GG: Apreciação feita pelo grupo ao próprio grupo

Escala: 1, 2, 3, 4, e 5

ESCOLA BÁSICA INTEGRADA DE ANDRÉ DE RESENDE 20 /20

Grelha de observação - Trabalho de grupo º Ano Turma

Data: / /

Nº	NOME	Coopera em trabalho de grupo: Efectua as tarefas atribuidas	Ajuda o colega	Assume-se como lider	Aceita opiniões diferentes da sua	Coloca o exito do trabalho colectivo acima do trabalho pessoal	Aceita criticas	É porta voz do grupo
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								

ANEXO VIII

TAREFAS DO 8º ANO

EBI DE ANDRÉ DE RESENDE

MATEMÁTICA – 8º Ano

Funções e Equações do 1º Grau

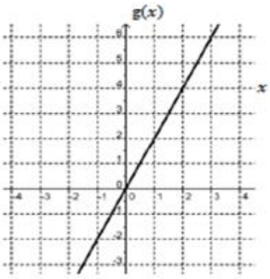
Tarefa 3 - Funções Lineares

Nome:____ Nº:_______ Turma______

1. Cada uma das três funções seguintes está definida por um dos seguintes processos:

A função f através duma expressão algébrica, a função g pela sua representação gráfica e a função h através duma tabela numérica.

$f(x) = x^2 + 1$



x	-2	-1	0	1	2	3
$h(x)$	-1	1	3	5	7	9

1.1. Para cada uma das três funções faz as duas representações que faltam.

1.2. Alguma delas é uma função de proporcionalidade directa (função linear)? Explica por quê.

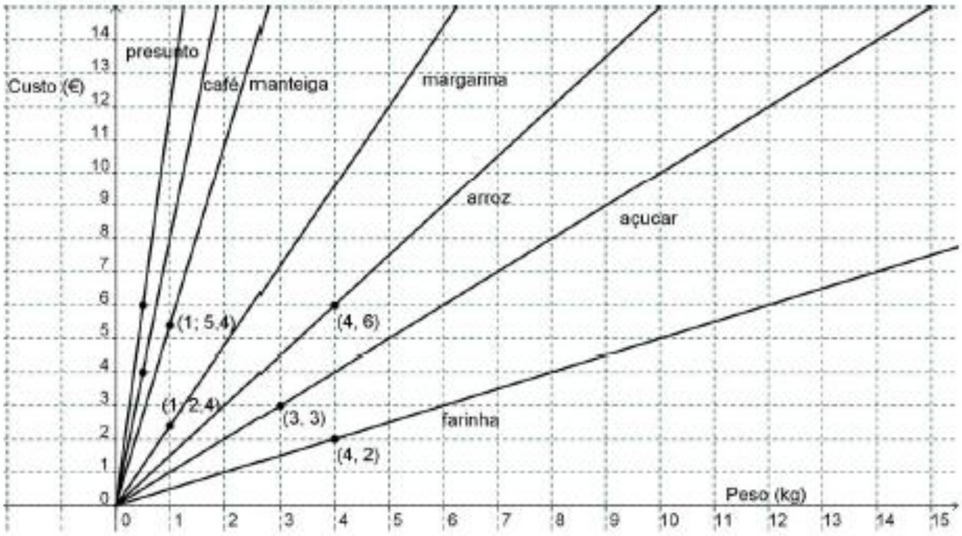
Relembra:

Uma função com uma expressão algébrica do tipo $y = k\,x$ (ou $f(x) = k\,x$), $k \neq 0$, tem o nome de *função de proporcionalidade directa* ou *função linear*.

- x é um objecto e y (ou $f(x)$) é a sua imagem; k é a constante de proporcionalidade;
- o gráfico de uma função de proporcionalidade directa é uma recta que contém a origem do referencial.

Por exemplo: $f(x) = 8x$ ou $y = 0{,}5x$ são funções de proporcionalidade directa (funções lineares).

2. Na figura a Ana representou graficamente as relações entre o ***peso*** e o ***custo*** de alguns produtos de alimentação.



2.1. De acordo com as representações preenche a tabela:

Produtos	Peso (kg)	Custo (€)	Preço (€ por kg)
açúcar	3	3	1
Café	0,5	4	
farinha			
arroz			
margarina			
	0,5	6	

2.2. Indica:

(i) Uma expressão algébrica para cada uma das funções de proporcionalidade directa representada.

(ii) A constante de proporcionalidade de cada uma e o seu significado no contexto da situação.

2.3. A Ana quis explicar ao Nuno que apesar de todas as expressões serem do tipo $y = kx$ $(k > 0)$ as rectas tinham inclinação diferente e que isso tinha a ver com o valor de k.

Escreve um pequeno texto sobre a relação entre a inclinação das rectas e o valor de k de cada uma das funções e ilustra-a com alguns exemplos.

3. O Nuno achou interessante o que a Ana descobrira e propôs-lhe estudarem, de seguida, as funções do tipo $y = kx, k < 0$.

Consideraram, para isso, as seguintes funções:

$y = x$	$y = -3x$	$y = -x$
$y = 2x$	$y = -0{,}5\,x.$	$y = -5x.$

Representaram-nas graficamente e tiraram uma conclusão.

- Descreve as prováveis conclusões dos dois amigos, elaborando um pequeno texto onde integres as representações gráficas das funções.

EBI DE ANDRÉ DE RESENDE

MATEMÁTICA – 8º Ano

Funções e Equações do 1ºGrau

Tarefa nº 4 – Função Afim

Nome:______________________________ Nº:________ Turma________

1. Considera as seguintes funções do tipo $y = kx + b$, com $b = 3$:

$y = 3x$ $\qquad\qquad$ $y = 3x - 2$

$y = 3x + 4$ $\qquad\qquad$ $y = 3x + 1{,}5$

1.1 Representa-as graficamente num mesmo referencial.

1.2 Qual a posição relativa das rectas que representam as funções?

1.3 O que há de comum entre as expressões algébricas que definem as funções?

1.4. Indica as coordenadas dos pontos de intersecção de cada uma das rectas com o eixo das ordenadas.

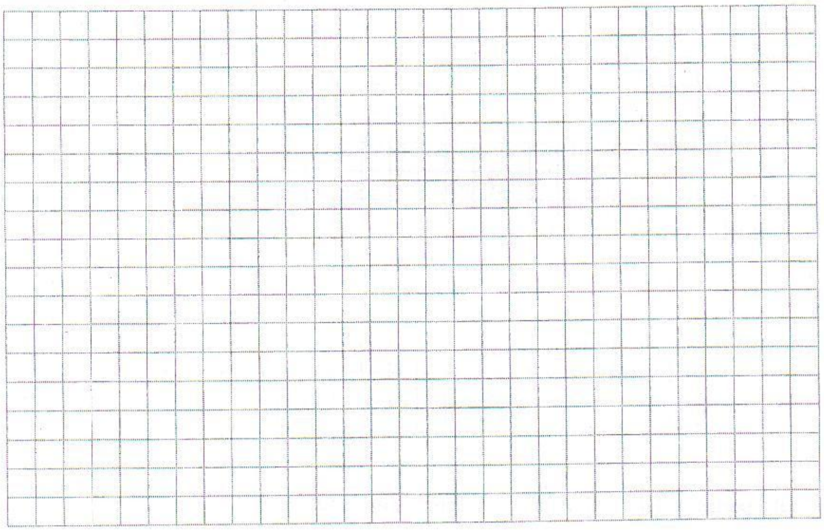
1/4

1.5. Explica o efeito do valor de b no gráfico da função.

2. Considera as funções do tipo $y = kx + b$, com $b = 2$.

2.1. Escreve três exemplos de funções deste tipo atribuindo valores a k (escolhe valores de sinais diferentes).

2.2. Representa, num mesmo referencial, os gráficos das funções consideradas na alínea anterior.



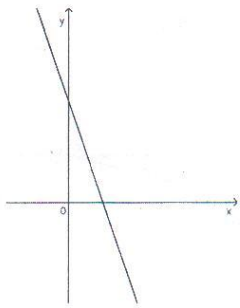
2.3. O que há de comum entre os gráficos?

2.4. Descreve o efeito do valor de k no crescimento e no decrescimento das funções.

2/4

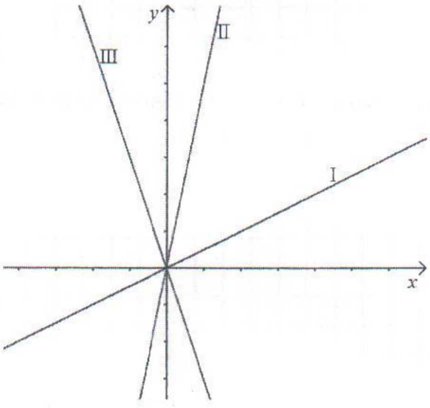
3. Observa o gráfico seguinte:

3.1 Este gráfico pode representar uma função de proporcionalidade directa? Explica a tua resposta.



3.2 Indica a expressão analítica de uma função que possa ser representada por este gráfico, explicando o porquê da tua resposta.

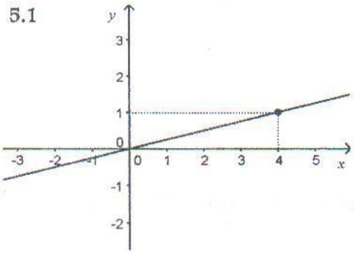
4. Faz corresponder as expressões algébricas $y = 0{,}5x$; $y = -3x$; $y = 5x$ a cada um dos gráficos. Justifica a tua resposta.



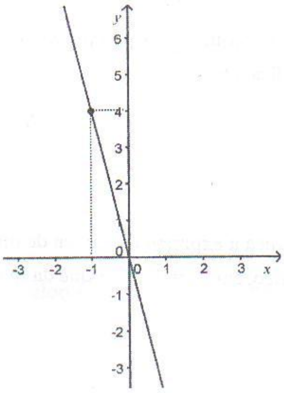
3/4

5. Escreve a expressão algébrica que define cada uma das funções a seguir representadas graficamente:

5.1



5.2.



6. Escreve a expressão algébrica que define a função linear cujo gráfico passa pelos pontos:

$$A(-2,-3) \text{ e } B(4,6).$$

4/4

EBI DE ANDRÉ DE RESENDE

MATEMÁTICA – 8º Ano

Agrupamento nº 2 de Évora

Sequências e Equações

Tarefa nº 5 – A diferença de quadrados

Nome:________________________________ Nº:________ Turma________

Entre as diversas construções de quadrados e quadradinhos, o João pintou um quadrado cinzento dentro de um quadrado branco e a Sofia construiu um rectângulo com o mesmo número de quadradinhos que ele deixou em branco.
Esta situação está ilustrada abaixo.

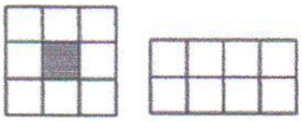


Figura A

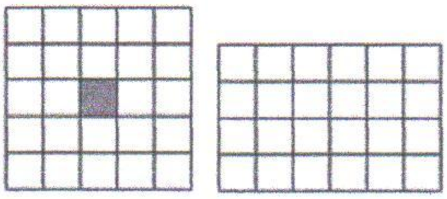


Figura B

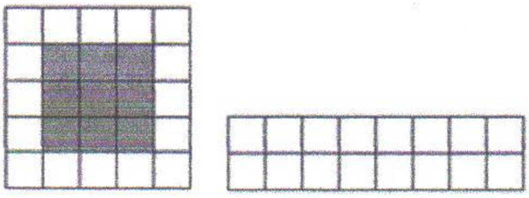


Figura C

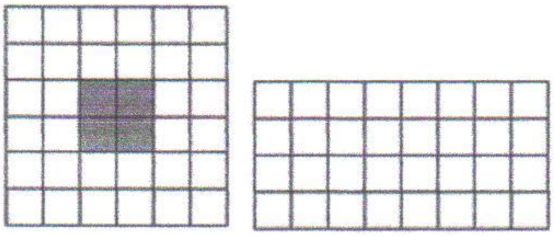


Figura D

1. A contagem do número total de quadradinhos brancos por dois processos:

1.ºProcesso - No quadrado, fazer diferença entre o número total de quadradinhos e o número de quadradinhos cinzentos;

2.ºProcesso - No rectângulo, multiplicar o número de quadradinhos do comprimento pelo número de quadradinhos da sua largura.

1.1. A tabela seguinte sugere uma forma de organizar a contagem do número de quadradinhos brancos pelos dois processos. Completa-a.

Figura	**Lado do quadrado grande**	**Lado do quadrado cinzento**	**1º Processo**	**2º Processo**
A	3	1	$3^2 - 1^2$	4×2
B				
C				
D				
qualquer	a	b		

1.2. Usando as expressões algébricas da tabela, determina, pelos dois processos, o número de quadradinhos brancos de:

a) um quadrado com 8 quadradinhos de lado e um quadrado cinzento no seu interior, com 2 quadradinhos de lado.

b) um quadrado com 9 quadradinhos de lado e um quadrado cinzento no seu interior com 5 quadradinhos de lado.

1.3. Mostra que $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

2. Usando os casos notáveis da multiplicação de binómios transforma cada expressão algébrica num polinómio reduzido.

2.1. $(x+5)(x-5)$

2.2. $(x+3)^2$

2.3. $(3a-7)(3a+7)$

2.4. $(2-5y)^2$

2.5. $\left(\frac{4}{5} - 3a\right)\left(\frac{4}{5} + 3a\right)$

2.6. $\left(2x + \frac{1}{3}\right)^2$

ANEXO IX

TAREFAS DO 11º ANO

ESCOLA SECUNDÁRIA GABRIEL PEREIRA

Ficha de Trabalho de Matemática B

11º Ano - Artes Visuais **Novembro 2010**

Incêndio Florestal

1. Junto a uma aldeia, houve um incêndio florestal, que teve início às 9 horas e foi dado extinto passadas 10 horas. A área consumida pelo fogo, *t* horas após o início do mesmo, é dada pelo seguinte modelo matemático:

$\mathbf{A(t) = -3{,}2t^2 + 64t}$, A em hectares e *t* em horas.

(1 ha corresponde a 10^4 m^2)

1.1. Calcule a variação da área queimada entre as 10 e as 12 horas.

1.2. Em média, qual foi a área queimada por hora?

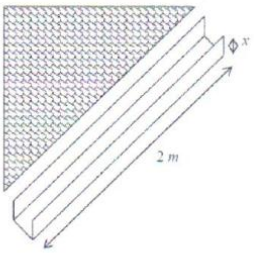
1.3. A propagação do incêndio foi mais rápida nas primeiras duas horas ou entre as 11 e as 14 horas? Justifique.

1.4. Determine a taxa de variação da função *A* às 14 horas.

1.5. Se o incêndio se prolongasse por mais algumas horas, o modelo apresentado continuaria a ser válido? Justifique a resposta.

A Caleira

2. Uma folha rectangular de metal com 28 *cm* de largura e 2 *m* de comprimento vai ser utilizada para construir uma caleira dobrando na perpendicular uma parte de cada lado da folha.



2.1. Atendendo ao contexto do problema, determine os valores que x pode tomar. Justifique.

2.2. Prove, no contexto do problema, que a capacidade da caleira em cm^3, é dada, em função de x, por:

$\mathbf{C(x) = 5600x - 400x^2}$

2.3. Determine quantos centímetros devem ser dobrados de cada lado de modo que a capacidade da caleira seja máxima? Numa primeira fase recorra à resolução analítica e, de seguida, confirme os resultados obtidos recorrendo às capacidades gráficas da calculadora.

ESCOLA SECUNDÁRIA GABRIEL PEREIRA

Ficha de Trabalho de Matemática B

11º Ano - Artes Visuais Data: __ / __ / ____

As Funções exponenciais na modelação

1. Um petroleiro que navegava no oceano Atlântico encalhou numa rocha e sofreu um rombo no casco. Em consequência disso começou a derramar crude.
Admita que às ***t*** horas do dia seguinte ao acidente, a área, em Km^2, de crude espalhado sobre o oceano é dada por:

$$A(t)=16e^{0,1t}, \quad t\in[0,24]$$

1.1. Supondo que a mancha de crude é circular, determine o raio da mancha ao meio-dia seguinte ao do acidente, aproximado ao metro.

1.2. Verifique, para qualquer valor de t, $\frac{A(t+1)}{A(t)}$ é constante.
Determine o valor aproximado dessa constante, arredondado às décimas, e interprete esse valor no contexto da situação descrita.

2. Realizou-se um estudo sobre o desenvolvimento de uma espécie frutífera, sendo efectuada a primeira plantação no início de 1980 e acompanhada a sua evolução, estando registado na tabela abaixo o número de exemplares nos primeiros seis anos:

Anos decorridos após a primeira plantação	Nº de exemplares (milhares)
0	1,75
1	2,8
2	4,38
3	6,68
4	9,8
5	13,67
6	17,99

2. 1. Indique o número de exemplares plantados inicialmente.

2.2. Recorrendo à calculadora, represente os dados através de uma nuvem de pontos e procure um modelo do tipo $N(t)=N_0.b^{kt}$ que se ajuste aos mesmos.

2.3. Uma das capacidades da calculadora é fazer vários tipos de regressão, entre elas a regressão exponencial. Escreva o modelo obtido com a calculadora e, admitindo que este modelo se mantém ajustado à situação, estime a quantidade de exemplares no início de 2010.

Professora: Maria José A. de Carvalho 11º ano Matemática B

3. Sabe-se que a concentração, C, em miligramas por litro, de um analgésico, na circulação sanguínea, t horas após a sua ingestão, é dada por:

$$C(t)=10\,(e^{-t}-e^{-2t})$$

Nota: Na resolução das questões seguintes, sempre que, em cálculos intermédios, proceder a arredondamentos, conserve duas casas decimais.

3.1. Qual é a concentração, aproximada, do analgésico uma hora e trinta minutos após a sua ingestão?
Apresente o resultado arredondado às centésimas.

3.2. Sabe-se que o analgésico tem o efeito desejado quando a sua concentração é superior a 0,5 miligramas por litro.
Considere que o analgésico foi ingerido às nove horas.
Recorrendo às potencialidades da calculadora gráfica, indique uma aproximação do intervalo em que ele produz o efeito desejado.
Apresente os resultados em horas e minutos (com os minutos arredondados às unidades)

(Exame Nacional de Matemática B- 2007 1ª Chamada)

4. Considere num referencial o.n. *Oxy*:

- A curva C, que representa graficamente a função f, **de domínio [0, 1]**, definida por: $f(x)=e^x+3x$;
- A recta r, de equação $y=5$.

Recorrendo às capacidades da sua calculadora, visualize a curva C e a recta r, na janela de visualização $[0,1]\times[0,7]$ (janela em que $x\in[0,1]$ e $y\in[0,7]$).
Reproduza na sua folha de resposta, o referencial, a curva C e a recta r, visualizados na calculadora.

Assinale ainda os pontos O, P e Q, em que:

- O é a origem do referencial;
- P é o ponto de coordenadas $(0,e)$;
- Q é o ponto de intersecção da curva C com a recta r; relativamente a este ponto, indique, com duas casas decimais, a sua abcissa, que deve determinar com recurso à calculadora.

Desenhe o triângulo *[OPQ]* e **determine a sua área**. Apresente o resultado final arredondado às décimas. Se, em cálculos intermédios, proceder a arredondamentos, conserve, no mínimo, duas casas decimais.

(Adaptado do Teste Intermédio de Matemática A 12º, 2007)

BOM TRABALHO!

ESCOLA SECUNDÁRIA GABRIEL PEREIRA

Ficha de Trabalho de Matemática B

11º Ano - Artes Visuais Data: __ / __ /_____

NÚMERO DE NEPPER (constante de Euler)

Que sonho! ...

O Sr. Fortunato acredita que virá a ser rico sem grandes esforços.
Um dia sonhou que ganhou um prémio de 100 000 euros num concurso de televisão e que, a seguir teve de resolver um "grande" problema: decidir onde depositar esta quantia.
Para captarem a sua "fortuna", todos os bancos da cidade lhe ofereciam uma taxa de juro de 100% ao ano, diferindo apenas no número n de vezes que creditavam os juros ao longo desse período, sendo a taxa fraccionada em n partes iguais.

Assim:

- No BA (Banco A), os juros são creditados apenas no fim do ano;
- No BB (Banco B), os juros são creditados duas vezes por ano (de 6 em 6 meses à taxa de 50%)
- No BC, os juros são creditados três vezes por ano (de 4 em 4 meses à taxa de $\frac{100}{3}\%$)
- No BD credita os juros quatro vezes por ano (de 3 em 3 meses à taxa de 25%)
- No BE, os juros são creditados de 2 em 2 meses
- O BF credita os juros mensalmente

1. Ajude o Sr. Fortunato a calcular o montante que cada um dos quatro primeiros bancos lhe pagaria, ao fim de um ano.

2. Verifique que o montante que cada banco pagaria ao Sr. Fortunato ao fim de um ano é dada pela expressão $100\,000\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$, em que n representa o número de capitalizações dos juros por ano e calcule também quanto pagariam, ao fim de um ano, o BE e o BF.

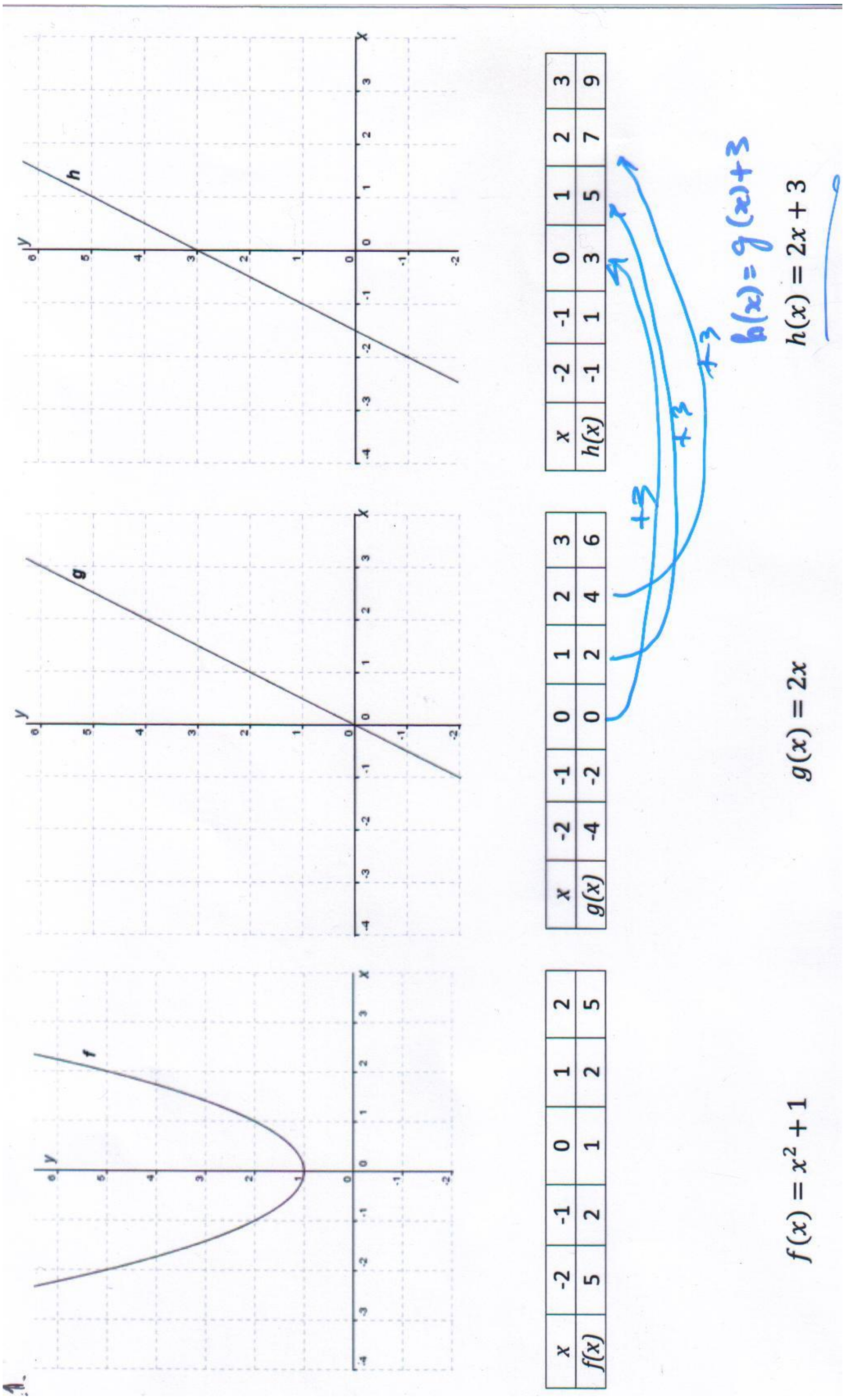
3. O Sr. Fortunato continua a sonhar e .... Abriu na cidade um novo banco, o BZ, que, além de pagar a taxa de 100% ao ano fraccionada em partes iguais, credita os juros o número de vezes que o cliente pretender.

O Sr. Fortunato não hesitou e depositou os seus 100 000 euros no BZ, pois pretende, ao fim do ano triplicar o seu "tesouro" e oferecer a si próprio uma prenda de sonho!...

Será assim? Nesse caso, quantas vezes, deve o Sr. Fortunato pedir que lhe creditem os juros ao longo do ano, para conseguir atingir os 300 000 euros?

ANEXO X

ACETATO DA QUESTÃO 1 – FUNÇÃO LINEAR



x	-2	-1	0	1	2
$f(x)$	5	2	1	2	5

$f(x) = x^2 + 1$

x	-2	-1	0	1	2	3
$g(x)$	-4	-2	0	2	4	6

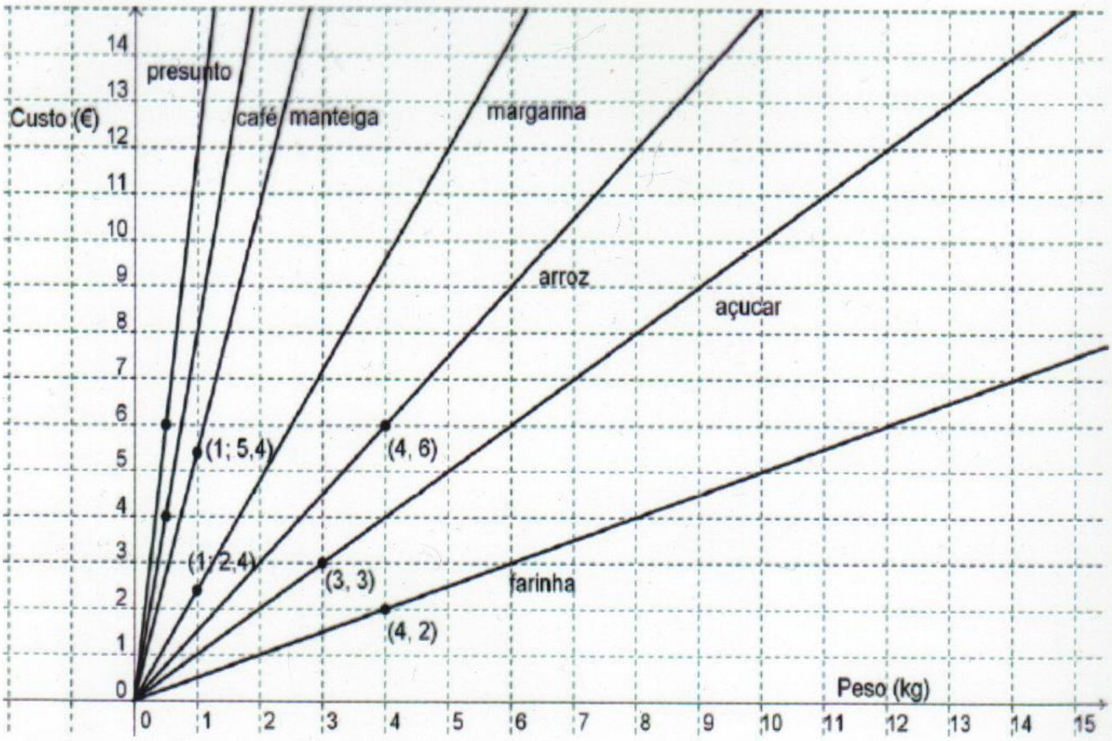
$g(x) = 2x$

x	-2	-1	0	1	2	3
$h(x)$	-1	1	3	5	7	9

$h(x) = 2x + 3$

ANEXO XI

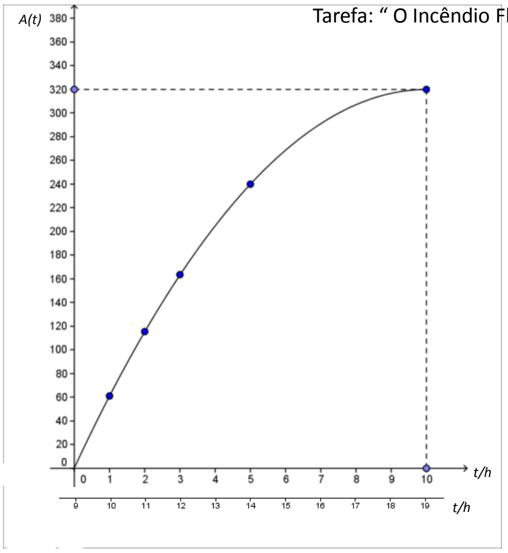
ACETATO DA QUESTÃO 2 – FUNÇÃO LINEAR

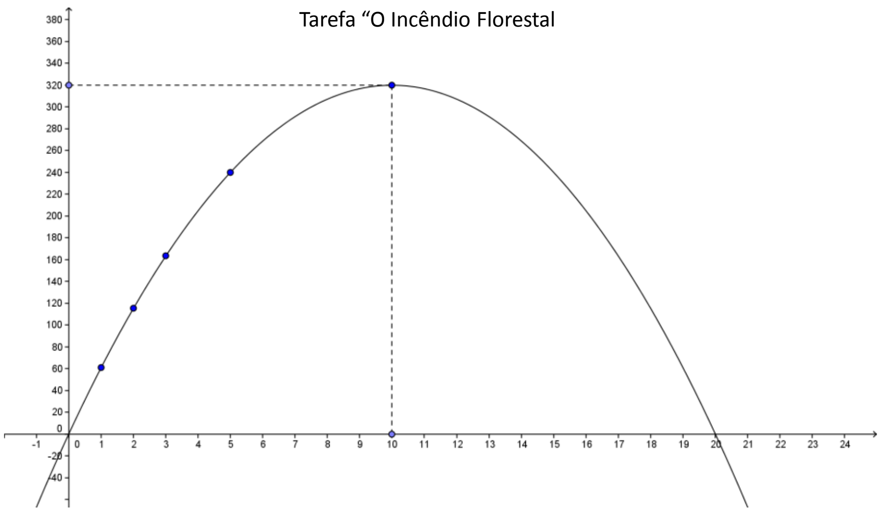


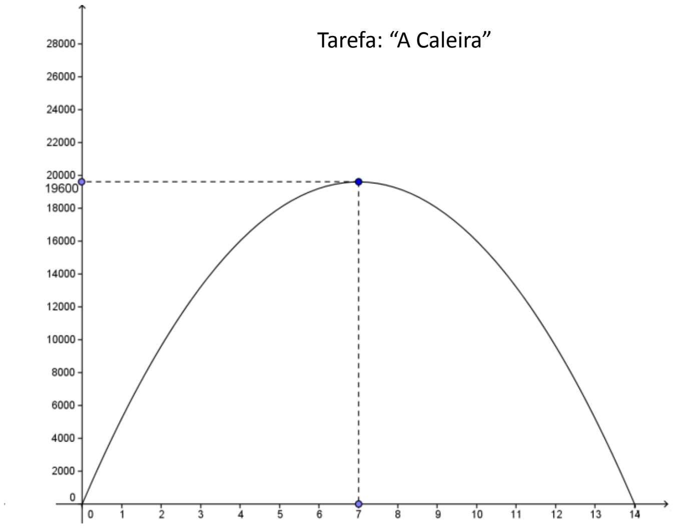
Produtos	x Peso (kg)	Custo (€) y	Preço (€ por kg) y/x	Expressão algébrica
açúcar	3	3	1	$y=x$
Café	0,5	4	8	$y=8x$
farinha	4	2	0,50	$y=0,5x$
manteiga	1	5,4	5,4	$y=5,4x$
arroz	4	6	1,5	$y=1,5x$
margarina	1	2,4	2,4	$y=2,4x$
Presunto	0,5	6	12	$y=12x$

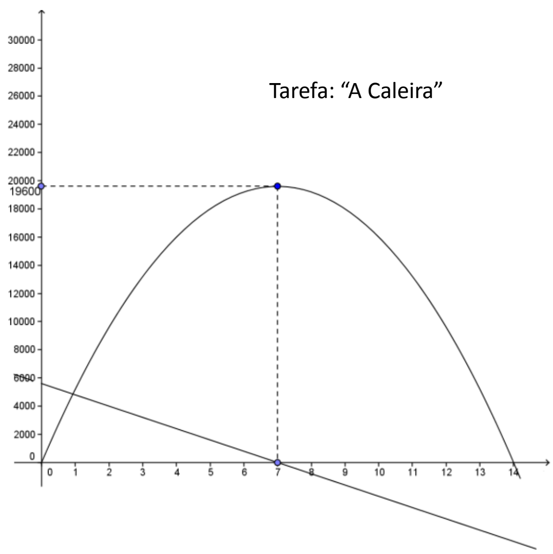
ANEXO XII

APRESENTAÇÕES EM POWER-POINT






Tarefa: "A Caleira"
28000
26000
24000
22000
20000
19600
18000
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14


Tarefa: "A Caleira"
30000
28000
26000
24000
22000
20000
19600
18000
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

ANEXO XIII

ATIVIDADE EXTRA-CURRICULAR

EBI DE ANDRÉ DE RESENDE

MATEMÁTICA – 8º Ano

A Calculadora Gráfica – O Jogo dos Sistemas

Nome:______________________________ Nº:________ Turma________

JOGO

Número de jogadores: 2 pares
Material: 1 calculadora gráfica para cada par
Objectivo do jogo: encontrar, caso existam, as coordenadas do ponto de intersecção de 2 rectas (isto é, a solução do sistema de duas equações afins)
Regras do jogo:

- Cada par introduz no editor de funções da calculadora uma equação afim da sua escolha e entrega a máquina ao par adversário;
- Cada par repete a introdução da mesma expressão na nova calculadora;
- O primeiro par que determinar a solução do sistema e a visualizar no ecrã da calculadora, regista um ponto a seu favor;
- Caso as rectas sejam paralelas, ganha a jogada quem primeiro identificar tal situação.

Vencedor: o primeiro par que atingir 5 pontos.

ALGUMAS INSTRUÇÕES DA CALCULADORA TI-84

✓ **Para definir ou editar uma função, siga estes passos:**

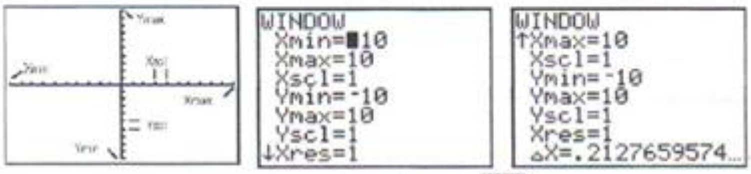
1. Prima Y= para visualizar o editor Y=.
2. Prima ▼ ▲ para mover o cursor para a função que pretende definir ou editar.
   Prima CLEAR para apagar uma função e DEL para apagar apenas um dígito.
   As teclas 2nd DEL permitem inserir um dígito esquecido.
3. Introduza ou edite a expressão para definir a função.
   A variável independente na função é X. Para introduzir X prima X,T,θ,n.
   A tecla (–) corresponde ao sinal posicional.
   Quando introduz o primeiro caracter, o sinal = fica realçado, indicando que a função foi seleccionada.
4. Prima ENTER ou ▼ para mover o cursor para a função seguinte.

✓ **Ver um gráfico**

Para visualizar o gráfico de uma ou mais funções seleccionadas, prima GRAPH.

✓ **A janela de visualização**

A janela de visualização é a parte do plano de coordenadas definidas por Xmin, Xmax, Ymin e Ymax. A distância entre as marcas é definida por Xscl (escala de X) no eixo X e Yscl (escala de Y) define a distância entre as marcas no eixo y.



Para visualizarmos os valores actuais das variáveis da janela prima WINDOW.

✓ **Menu ZOOM**

Para visualizar o menu ZOOM, prima ZOOM. Pode ajustar rapidamente a janela de visualização do gráfico de vários modos.

ZOOM
1: **ZBox** desenha uma caixa para definir a janela de visualização;
2: **Zoom In** amplia o gráfico à volta do cursor;
3: **Zoom Out** visualiza uma área maior do gráfico à volta do cursor;
4: **ZDecimal** define as escalas dos eixos X e Y como 0,1;
5: **ZSquare** define pixels do mesmo tamanho nos eixos X e Y;
6: **ZStandard** define as variáveis de janela standard

✓ **Menu CALCULATE**

Para visualizar o menu CALCULATE, prima 2nd TRACE. Utilize os itens deste menu para analisar as funções do gráfico actual.

CALCULATE
1: **value** calcula o valor de Y de uma função para um determinado valor de X;
2: **zero** acha um zero (intersecção com o eixo X) de uma função;
3: **minumum** acha um mínimo de uma função;
4: **maximum** acha um máximo de uma função;
5: **intersect** acha uma intersecção de duas funções

5: **Intersect** acha as coordenadas de um ponto de intersecção entre duas ou mais funções. A intersecção tem de aparecer no visor para utilizar esta opção.

1. Seleccione **5: intersect** no menu **CALCULATE**.
2. Prima três vezes a tecla ENTER
3. O cursor encontra-se sobre a solução e as coordenadas são apresentadas.

ANEXO XIV

FICHA DE TRABALHO DO 8º ANO

EBI DE ANDRÉ DE RESENDE

MATEMÁTICA – 8º Ano

Sequências e Equações - Operações com Polinómios e Decomposição em Factores

Nome:____ Nº:________ Turma________

I - ADIÇÃO ALGÉBRICA DE POLINÓMIOS

Desembarace de parêntesis e reduza os termos semelhantes de cada uma das seguintes expressões:

a) $3-(5x-1)$

b) $4+(2-5x)$

c) $(6y^3-2y+5)+(-7y^3+y^2-3y-10)$

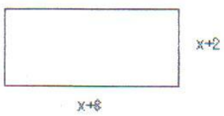
d) $(3x^2-2{,}4x-5)-(-x^3-2x+1)$

e) $9-(-3+x)+(-x+y)$

f) $-\left(\frac{1}{2}-x\right)-\frac{3}{4}-\left(\frac{x}{5}+1\right)$

II - MULTIPLICAÇÃO DE POLINÓMIOS

A figura representa um rectângulo



A expressão que representa a sua área é: ______________________________

1

Escreva a expressão que representa a área do rectângulo na forma de polinómio reduzido

De um modo geral,

$(a+b)\times(c+d) = \_\_\_ + \_\_\_ + \_\_\_ + \_\_\_$

Efectue e reduza os termos semelhantes

a) $(b-3)(\frac{b}{3}-\frac{1}{6})$

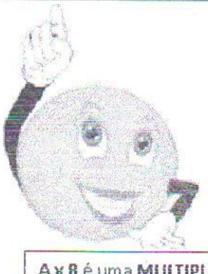
b) $3(1-3b)(b+2)$

c) $\left(x^2-2x+\frac{1}{4}\right)(\frac{x}{2}-1)$

III - DECOMPOSIÇÃO EM FACTORES (Factorização de Polinómios)

A+B é uma ADIÇÃO
A e B são as PARCELAS

Identifique as parcelas na adição algébrica seguinte: $-3x+4y-7$



A x B é uma MULTIPLICAÇÃO
A e B são os FACTORES

Identifica os factores nas seguintes multiplicações:

a) 7m b) $x(2x+1)$ c) $(a-3)(5+a)$ d) $(2+y)^2$

2

Como transformar produtos em somas algébricas?

Complete:

$$\boldsymbol{a} \times (\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c}) = \_\_\_ + \_\_\_$$

produto soma

utiliza-se a propriedade ______________________________

e como transformar somas algébricas em produtos?

Complete:

$$\boldsymbol{ab}+\boldsymbol{ac} = \_\_\_ \times (\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c})$$

soma produto

diz-se que se **pôs em evidência o factor comum** __ ou seja , fez-se a **decomposição em factores do polinómio** (factorizou-se o polinómio)

Decomponha em factores pondo em evidência os factores comuns:

a) $7x-7y$

b) $4x+12$

c) $21y-14$

d) $2m^2+m^3$

e) $20x-50x^2$

f) $2x+4y+6$

g) $x(x+2)+5(x+2)$

h) $7(1-x)-x(1-x)$

3

ANEXO XV

FICHA DE "DECOMPOSIÇÃO DE FIGURAS - ÁREAS"

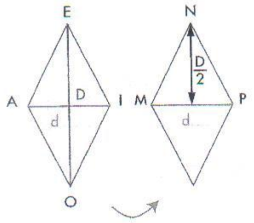
EBI DE ANDRÉ DE RESENDE

MATEMÁTICA – 8º Ano

Decomposição de Figuras - Áreas

Nome:____ Nº:________ Turma________

Área do losango



Um losango tem duas diagonais que se bissectam e são perpendiculares.

A diagonal maior costuma representar-se por **D** e a diagonal menor por **d**.

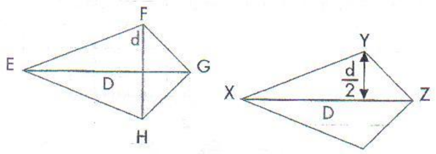
Podemos decompor um losango em dois triângulos geometricamente iguais, como mostra a figura anterior. Logo,

$$A_{[AEIO]} = 2 \times A\Delta_{[MNP]} = \cancel{2} \times \frac{d \times \frac{D}{2}}{\cancel{2}} = \frac{D \times d}{2}$$

Portanto, para determinarmos a **área de um losango** aplicamos a seguinte fórmula:

$$\boxed{Área_{losango} = \_\_\_\_\_\_}$$

Área do "papagaio"



Um "papagaio" é um quadrilátero com um único eixo de simetria.

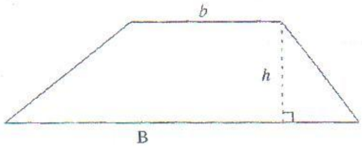
Tem ainda duas diagonais que se bissectam e são perpendiculares

$$A_{[EFGH]} = 2 \times A\Delta_{[XYZ]} = \cancel{2} \times \frac{D \times \frac{d}{2}}{\cancel{2}} = \frac{D \times d}{2}$$

Portanto, para determinarmos a **área de um "papagaio"** aplicamos a seguinte fórmula:

$$\boxed{Área_{"papagaio"} = \_\_\_\_\_\_}$$

Área do trapézio



Um trapézio é um quadrilátero que tem sempre dois lados paralelos.

Aos lados paralelos de um trapézio costuma chamar-se **bases**.

B – base maior **b** – base menor **h** – altura

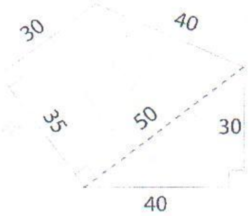
Portanto, para determinarmos a área do trapézio, aplicamos a seguinte fórmula:

$$\boxed{A_{trapézio} = \frac{(B+b)\times h}{2}}$$

Pratica!

1. O terreno agrícola

A figura representa um terreno agrícola. Calcula:



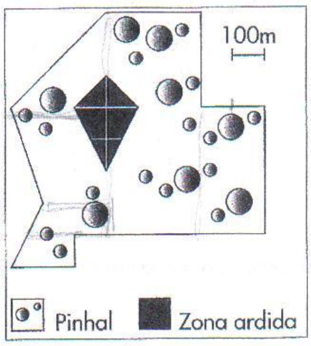
a) A área do terreno.

b) Qual o valor do terreno, sabendo que cada *ha* custa 5000€.
(Recorda: 1 *ha* = 1 hm^2).

2. O incêndio no pinhal

No Verão passado, no pinhal do Sr. Queirós houve um foco de incêndio que foi controlado passado pouco tempo. A figura representa um esboço do pinhal. Calcula:

a) A área da zona ardida.



b) A área do pinhal que lhe restou.