

De Aluna a Professora e Vice-Versa

RELATÓRIO DE ESTÁGIO DE MESTRADO

Maria Lúcia Correia Figueira César

MESTRADO EM ENSINO DA MATEMÁTICA
NO 3º CICLO DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

julho | 2013

Ma

Alu

De Aluna a Professora e Vice-Versa

RELATÓRIO DE ESTÁGIO DE MESTRADO

Maria Lúcia Correia Figueira César

MESTRADO EM ENSINO DA MATEMÁTICA
NO 3º CICLO DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO

ORIENTAÇÃO

Custódia Mercês Reis Rodrigues Drumond

Dedico este relatório de estágio de mestrado à minha família, sobretudo à minha mãe, Maria Neli Correia, que esteve ao meu lado dando apoio nos momentos difíceis sempre com palavras de ânimo e um sorriso nos lábios. É com imensa gratidão e amor que lhe deixo o meu obrigado.

AGRADECIMENTOS

A realização deste relatório assinala o fim de uma etapa importante da minha preparação para a atividade profissional.

A todos aqueles que colaboraram determinantemente para a sua concretização gostaria de expressar algumas palavras de agradecimento.

Agradeço aos meus familiares, em especial à minha cunhada Ana e à minha irmã Fátima, por todo o apoio que me proporcionaram ao longo desta etapa.

À orientadora pedagógica, Dr.^a Ana Rita Mendonça, por toda a atenção, disponibilidade e apoio que sempre prestou e por toda a amizade demonstrada. Um muito obrigado pelas sugestões que fez ao longo do estágio e pelas chamadas de atenção, que me ajudaram a ultrapassar os momentos mais difíceis, permitindo-me evoluir. O meu sincero agradecimento por ter tornado o estágio uma experiência única e enriquecedora, assim como pela maneira carinhosa com que sempre me tratou.

Agradeço a Doutora Elsa Fernandes pelas aulas de Didática, pelos seus comentários construtivos, os quais me fizeram refletir, ajudando-me a evoluir como pessoa e profissional. Grata pela sua disponibilidade e acompanhamento.

O meu sincero agradecimento a Doutora Custódia Drumond pela sua amizade, disponibilidade e orientação na elaboração deste relatório.

Ao meu grupo de estágio, Helena Teixeira e Noel Caires, por todo o espírito de entreatajuda, por todo o trabalho desenvolvido e pela partilha de conhecimentos, o meu sincero obrigado.

Agradeço à minha amiga e colega de mestrado, Paula Abreu, pela amizade, pelo apoio e pelos momentos de diversão que passámos juntas.

Agradeço aos educandos das turmas um, dois e quatro, do 9º ano, pelo carinho com que me receberam, pelos momentos únicos de partilha e de conhecimento, pelo respeito, interesse e motivação que demonstraram e pelo empenho em dar o seu melhor na resolução das atividades propostas.

Ao Conselho Diretivo e a todos os docentes e funcionários da escola Dr. Ângelo Augusto da Silva endereço o meu agradecimento pela forma carinhosa com que me acolheram, pela disponibilidade e por todo o apoio dado.

Agradeço, ainda, o facto de poder integrar o projeto “Construir o Êxito da Matemática”- CEM, pela oportunidade de ter frequentado, ao longo deste ano, a formação, o que me proporcionou um melhor conhecimento do programa de Matemática para o 9.ºano, dos conteúdos programáticos a desenvolver e de muitos outros aspetos não menos importantes. Um muito obrigado às formadoras por nos terem facultado momentos de aprendizagem e nos trazerem propostas de trabalho diversificadas.

A todos, o meu sincero agradecimento.

Lúcia César

Resumo

O presente relatório de estágio “De aluna a professora e vice-versa” foi elaborado no âmbito do Mestrado em Ensino da Matemática, no 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário da Universidade da Madeira, no decurso do ano letivo de 2012/2013. Este trabalho tem por objetivo apresentar, estudar e compreender o tema proposto.

Assim sendo, neste estudo serão analisadas as atividades matemáticas dos alunos, desenvolvidas nas turmas 1, 2 e 4 do 9.º ano, mais especificamente quando postos em contato com estratégias e recursos educativos diversificados.

O tema tem em vista uma reflexão sobre a prática letiva e o imperativo da formação contínua, que são, incontornavelmente, o ponto-chave da vida profissional de um professor.

No decorrer do estágio, tive a experiência direta de contato com os alunos, o que me permitiu uma aprendizagem real do dia-a-dia concreto de um professor.

Concluimos que todo o ensino deverá estar centrado no aluno, na sua progressão, permitindo-lhe ter resultados satisfatórios, devendo o professor ter um papel mediador, embora assumindo o seu papel de liderança, nunca perdendo de vista, enquanto princípios orientadores deontológicos e éticos da sua ação, o sentido de responsabilidade, de justiça, de sensibilidade humana, de consciência do dever de coerência nas palavras e nos atos e sempre animado de um cooperativo espírito de equipa.

Palavras-chave: Formação; Ensino; Atividades; Matemática; Liderança

Abstract

This internship report with the name of "From student to teacher and vice-versa" was prepared under the Master of Teaching Mathematics of the 3rd cycle of Basic and Secondary Education at the University of Madeira, in the school course year 2012/2013. The aim of this work is to understand and show the results obtained.

Therefore, this study analyze the mathematical activities of students on the 9^o degree, developed in classes groups 1, 2 and 4, in particular relate with educational strategies and resources (software, manipulative materials, etc.).

This involves a reflection on teaching practice and the need for continuous training and improvement which are a key point on teacher professional life.

During the internship, the direct contact with students give me the chance to learn about the reality of the daily teacher experience.

We conclude that all education should be student-centered on its progression to reach positive results, for that the teacher should have a mediator role, although assuming the leadership role and bearing in mind the ethics and guiding principles of his action, the sense of responsibility, justice, human sensitivity, awareness of the duty, consistency in words and actions and always a cooperative team spirit.

Key-words: Ongoing training; Teaching; Activities; Mathematics; Leadership

Índice

1.	Introdução	1
2.	Visão global do estágio pedagógico	3
2.1.	Descrição do Estágio Pedagógico.....	3
2.2.	Descrição das Unidades Temáticas lecionadas/Estratégias adotadas para o 9º ano.....	5
2.2.1.	Unidades Temáticas e estratégias adotadas no primeiro período	6
2.2.2.	Unidades Temáticas e estratégias adotadas no segundo período	9
2.2.3.	Unidades Temáticas e estratégias adotadas no terceiro período.....	12
2.3.	Avaliação e Classificação	13
2.3.1.	Avaliação	14
3.	Fundamentação Teórica.....	18
3.1.	Ensino – Aprendizagem.....	18
3.2.	Professor, um líder	22
3.3.	O amor de ser professor	24
3.4.	A essencial simplicidade de ser um aprendiz	25
3.5.	Atividades investigativas	26
3.6.	Tecnologias da Informação e Comunicação.....	28
4.	Metodologia	30
4.1.	Metodologia de Investigação	30
4.2.	Recolha de dados	31
4.2.1.	Observação direta e anotações.....	31
4.2.2.	Questionário	32
4.3.	Caraterização dos participantes	32
4.4.	Propostas didáticas.....	33
5.	Análise de Dados	34
5.1.	Proposta de trabalho – “ <i>Funções do tipo $y=ax^2, a \neq 0$</i> ”	35
5.1.1.	Apresentação da Tarefa	35
5.1.2.	Análise e interpretação do trabalho realizado na sala de aula	35
5.1.3.	Síntese.....	37
5.2.	Proposta de trabalho – “ <i>Intervalos de números reais</i> ”	38
5.2.1.	Apresentação da Tarefa	38

5.2.2.	Análise e interpretação do trabalho realizado na sala de aula	38
5.3.	Proposta de trabalho – “ <i>O alcoolismo e os jovens</i> ”	48
5.3.1.	Apresentação da Tarefa	48
5.3.2.	Análise e interpretação do trabalho realizado na sala de aula	49
5.3.3.	Síntese.....	52
5.4.	Opinião dos educandos	53
5.5.	Análise do questionário	54
5.5.1.	Interpretação do questionário	54
5.5.2.	Síntese.....	58
6.	Considerações Finais	59
7.	Referências Bibliográficas.....	64
8.	Anexos.....	69
8.1.	Anexo I – Pedido de autorização aos Encarregados de Educação.....	69
8.2.	Anexo II - Teste em duas fases	70
8.3.	Anexo III – Atividade Investigativa “Funções do tipo $y = ax^2, a \neq 0$ ”	74
8.4.	Anexo IV – Atividade Investigativa “ Intervalos de números reais”	77
8.5.	Anexo V – Atividade Investigativa “O alcoolismo e os jovens”.....	79
8.6.	Anexo VI - Questionário	82

Lista de figuras

Figura 1: Teorema de Pitágoras.....	6
Figura 2: Diagonais facial e espacial de um paralelepípedo	6
Figura 3: Tabela de registo dos lançamentos de um dos grupos	7
Figura 4: Resposta de um dos grupos às questões da tarefa 1	8
Figura 5: Diálogo entre a Madalena e o Francisco	8
Figura 6: Resposta de um dos grupos à questão da tarefa 2	8
Figura 7: Fonte da Rotunda do Infante	9
Figura 8: Tabela da função do tipo $y=ax^2$	9
Figura 9: Gráfico da função $y=x^2$	9
Figura 10: Resolução do exercício por um aluno	10
Figura 11: Trajetória de um avião (extraído do projeto CEM)	10
Figura 12: O texto de um dos grupos sobre a manobra efetuada pelo avião.....	11
Figura 13: Modelo matemático com a trajetória do avião (extraído do projeto CEM)..	11
Figura 14: Aula assistida do 9º 4	13
Figura 15: Pegadas de um homem a andar	16
Figura 16: Resposta de um aluno	16
Figura 17: Estágios de desenvolvimento cognitivo de Piaget ¹	22
Figura 18: Papel do professor e do aluno em diferentes abordagens de ensino ²	27
Figura 19: Programa GeoGebra.....	29
Figura 20: Resposta de um grupo	36
Figura 21: Resposta de um grupo	36
Figura 22: Resposta de um grupo	36
Figura 23: Resposta de um outro grupo.....	37
Figura 24: Resposta de um grupo	37
Figura 25: Aurora boreal	41
Figura 26: Grupos 1 e 2 explorando a atividade.....	41
Figura 27: Grupos da turma B realizando a tarefa.....	44
Figura 28: Respostas dos alunos.....	46
Figura 29: Grupo 1 realizando a proposta	47
Figura 30: Cálculos que o grupo A fez.....	50
Figura 31: Resposta do grupo B	51
Figura 32: Resposta do grupo D	51
Figura 33: Resposta do grupo D	51
Figura 34: Resposta do grupo D	52
Figura 35: Resposta do grupo D	52
Figura 36: Resposta do grupo E	52
Figura 37: Opinião 1 dos alunos sobre a proposta de trabalho “Intervalos de números reais”	53
Figura 38: Opinião 2 dos alunos sobre a proposta de trabalho “Intervalos de números reais”	53

Figura 39: Opinião 3 dos alunos sobre a proposta de trabalho “Intervalos de números reais”	54
Figura 40: Resposta do aluno A	54
Figura 41: Resposta do aluno B.....	55
Figura 42: Resposta do aluno D	55
Figura 43: Com estas atividades as aulas tornaram-se mais interessantes e motivadoras?	55
Figura 44: Resposta do aluno A	56
Figura 45: Resposta do aluno B.....	56
Figura 46: Resposta do aluno C.....	56
Figura 47: Resposta do aluno B.....	56
Figura 48: Resposta do aluno E.....	56
Figura 49: Resposta do aluno B.....	57
Figura 50: Resposta do aluno F	57
Figura 51: Resposta do aluno A	57
Figura 52: Resposta do aluno C.....	57
Figura 53: Existe relação entre a matemática que aprendes na escola e a que se utiliza no dia-a-dia?	58

1. Introdução

Num mundo em constante modificação, é cada vez mais visível o movimento de reestruturação e transformação da escola tradicional para a escola definida na Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE), sendo hoje progressivamente mais consensual entender-se a educação como uma pedra fundamental na estrutura de base de uma sociedade.

Com efeito, numa sociedade cada vez mais exigente e em constante mudança, qual a importância da formação do professor? Qual a relevância de ser um estudante ao longo da vida?

Estas são algumas das questões que pretendo abordar com a respetiva revisão da literatura sobre educação/formação de professores e o enquadramento das novas metodologias.

Efetivamente, estas novas metodologias que tomam o aluno como centro da ação educativa, quando eficazmente utilizadas em contexto de sala de aula, constituem um importante instrumento no sentido de manter vivo o espírito criativo do aluno. As aulas, quando centradas no aluno, dão-lhe a possibilidade efetiva de se expressar, de refletir, de descobrir e de justificar e dar sentido aos conteúdos programáticos de forma mais interventiva e comprometida em todo o processo.

O presente relatório surge dividido em 8 capítulos, iniciando-se com uma reflexão sobre a prática de ensino supervisionado, no âmbito da qual se procura descrever todo o percurso e trabalho realizados, nomeadamente as estratégias e metodologias mais importantes adotadas pelo grupo de estágio.

A terceira parte do trabalho é constituída pela fundamentação teórica, onde e a partir da opinião de alguns autores, procuramos fundamentar teoricamente toda a investigação explicitando a importância das atividades investigativas no ensino, assim como os efetivos contributos e aprendizagens/desenvolvimentos que se podem operar.

A metodologia adotada, a natureza do estudo, as atividades, os participantes e as técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados foram descritas no capítulo 4.

Posteriormente, procede-se à análise e interpretação dos dados recolhidos, no propósito de evidenciar aspetos significativos para a perceção de como estas propostas ajudam os alunos a aprender matemática.

No capítulo 6, são tecidas as considerações finais e apresentados os resultados considerados mais relevantes, procurando-se, paralelamente, relacioná-los com as

referências bibliográficas. Ainda, neste capítulo, é feita uma reflexão sobre a importância do estágio na minha formação e apresentadas algumas expectativas futuras.

Por fim, constam deste relatório, os capítulos que dizem respeito à bibliografia e aos anexos onde se pode encontrar a autorização dos encarregados de educação, o teste em duas fases e algumas atividades implementadas.

2. Visão global do estágio pedagógico

2.1. Descrição do Estágio Pedagógico

O estágio pedagógico decorreu na Escola Básica e Secundária Dr. Ângelo Augusto da Silva, no ano letivo 2012/2013, sob a orientação científica da Prof.^a Doutora Elsa Fernandes da Universidade da Madeira e sob a orientação pedagógica da Dr.^a Ana Rita Mendonça.

O grupo de estágio foi composto por mim, Lúcia César, pelos meus dois colegas, Helena Teixeira e Noel Caires, pela orientadora científica, Prof.^a Doutora Elsa Fernandes, e pela professora cooperante, Dr.^a Ana Rita Mendonça.

Foram atribuídas, no início do ano letivo, à Dr.^a Ana Rita Mendonça três das quatro turmas de 9.º ano, para o estágio pedagógico em questão.

A turma 9.º 1 era constituída por 21 alunos, a turma 9.º 2 por 22 alunos e a turma 9.º 4, que tinha inicialmente 24 alunos, depois das férias do Carnaval, passou a ter 23 alunos.

Antes do início das aulas, a Dr.^a Ana Rita Mendonça reuniu com os estagiários e forneceu informação sobre as turmas e os horários das aulas, deu orientação sobre a primeira semana de aulas e informou que ao longo do estágio iríamos reunir todos, pelo menos uma vez por semana. Ficou estabelecido que na primeira semana seria a Dr.^a Ana Rita Mendonça a lecionar, com todo o trabalho a ser desenvolvido cooperativamente. Por fim, levou-nos a conhecer as instalações da escola.

Nas primeiras duas semanas, as aulas foram planificadas e lecionadas pela Dr.^a Ana Rita Mendonça, que nos deu a oportunidade de nos adequarmos às turmas e às metodologias de ensino – aprendizagem por ela adotadas.

Durante essas aulas tivemos uma participação ativa no contexto de sala de aula, em contato direto com os educandos, ajudando-os na resolução das propostas de trabalho e auxiliando-os na perceção e aplicação dos conteúdos abordados.

Na primeira semana de aulas reunimos com a Coordenadora Pedagógica, a fim de decidirmos como funcionariam as aulas seguintes, a organização das tarefas pelas turmas e a marcação das reuniões. Ficou decidido que cada um de nós ficaria com uma turma durante um mesmo número de aulas, depois trocaríamos de turma,

proporcionando-se, assim, a oportunidade de lecionar em todas as turmas, sendo a primeira selecionada aleatoriamente.

No que toca ao funcionamento das aulas, ficou estabelecido que ficaria um professor responsável pela turma e que os restantes circulariam pela sala, verificando a existência de dificuldades na realização das propostas de trabalho e atendendo à solicitação dos educandos, de modo a orientar e esclarecer as dúvidas que fossem surgindo.

A Orientadora Científica, Prof.^a Doutora Elsa Fernandes, assistiu a dois blocos de 90 minutos e a um bloco de 45 minutos, no dia 22 de novembro, no dia 17 de abril e no dia 2 de maio.

Durante o período do estágio tivemos acesso à sala do grupo de matemática, na qual estão guardados, para consulta, diversos manuais escolares. Utilizámos essa sala para reunir todas as semanas, a fim de planificar as aulas e prepará-las em conjunto com a Dr.^a Ana Rita Mendonça. Além disso, tínhamos acesso livre à internet através da rede *wireless* e, quando fora da escola, também trabalhámos cooperativamente, *online* e por correio eletrónico. Tivemos também acesso aos materiais da sala de audiovisuais e requisitámos o projetor multimédia e a câmara de vídeo.

Nos intervalos pudemos usufruir da sala de professores, onde existe um pequeno bar. Foi nesta sala que conhecemos e convivemos com alguns dos docentes desta instituição.

Relativamente ao primeiro período, inicialmente cada estagiário lecionou 25 aulas de 45 minutos a uma turma, que ficou sob a sua responsabilidade. Eu fiquei responsável pela turma 9.º 1, a Helena pela turma 9.º 2 e o Noel pela turma 9.º 4. Depois, trocámos de turma, tendo lecionado outras 25 aulas de 45 minutos à turma 9.º 2, o que fez um total de 50 aulas, no primeiro período.

No segundo período voltámos a trocar de turma. Fiquei então responsável por lecionar à turma 9.º 4, 42 aulas de 45 minutos.

No terceiro período trocámos novamente de turma, tendo ficado responsável por lecionar à turma 9.º 1, 20 aulas de 45 minutos.

Para aplicar as minhas atividades fiquei responsável por lecionar, no terceiro período, à turma 9.º 1, 3 blocos de 45 minutos, à turma 9.º 2, 2 blocos de 45 minutos e à turma 9.º 4, 4 blocos de 45 minutos.

2.2. Descrição das Unidades Temáticas lecionadas/Estratégias adotadas para o 9º ano

Os planos de cada aula (encontram-se no CD em anexo) e foram realizados tendo por base o programa de Matemática do Ensino Básico, as Metas de Aprendizagem e Metas Curriculares de Matemática do 3º ciclo do ensino básico e os planos a médio e longo prazo da escola.

As aulas foram planeadas, procurando homogeneizar estratégias e empregar diversos tipos de materiais, tendo em consideração as características de cada turma.

No global, procurou-se implementar aulas dinâmicas, com a participação ativa dos educandos na construção do seu conhecimento. Os educandos trabalharam, em grupo, individualmente ou em díade, geralmente com o colega do lado e, em algumas situações excepcionais, intervirmos na definição dos grupos.

Os conteúdos foram introduzidos com propostas de trabalho, a maior parte constituídas por atividades investigativas realizadas em pares, nas quais os educandos tinham a oportunidade de formular e testar conjecturas.

Ao nível destas aulas, num primeiro momento, os educandos desenvolviam as propostas com o seu colega de grupo e, quando acabavam, o docente responsável promovia uma discussão em grande grupo, na qual os educandos participavam, partilhando as suas descobertas e conclusões. Logo em seguida, foi formalizado cada novo conteúdo no quadro e retirada alguma dúvida, caso suscitada. Por fim, como consolidação do conteúdo programático, foram propostos exercícios do manual adotado, para serem resolvidos na sala de aula ou como trabalho de casa.

As propostas de trabalho utilizadas foram adotadas com base em outras já existentes, nomeadamente propostas de trabalho disponibilizadas pelo Ministério da Educação, do projeto “Construindo o Êxito em Matemática” (CEM) e de diversos manuais escolares.

Seguidamente, faz-se uma breve descrição das estratégias mais importantes seguidas em cada unidade, lecionadas em cada período.

2.2.1. Unidades Temáticas e estratégias adotadas no primeiro período

Unidade 0 – Teorema de Pitágoras

O início desta unidade foi lecionado pela orientadora pedagógica, a qual começou por estudar a composição e a decomposição de polígonos, recorrendo a triângulos e quadriláteros.

Depois, através de atividades investigativas os alunos deduziram as fórmulas das áreas do losango e do trapézio.

Com o intuito de ensinar o Teorema de Pitágoras, principiámos por dizer aos alunos que construíssem um triângulo retângulo cujos lados tivessem os comprimentos: $\overline{AB} = 4cm$; $\overline{BC} = 5cm$; $\overline{AC} = 3cm$. Seguidamente, foi-lhes solicitada a construção de um quadrado adjacente a cada um dos lados do triângulo, de modo que o comprimento do lado dos quadrados construídos correspondesse ao comprimento do lado do triângulo ao qual o quadrado é adjacente (figura 1).

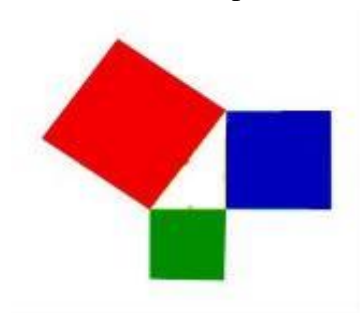


Figura 1: Teorema de Pitágoras

Posteriormente, os alunos através da conjectura do exemplo anterior, demonstraram o Teorema de Pitágoras, utilizando um dos processos, de decomposição de figura.

Por fim, foi requerido que desenvolvessem uma pesquisa sobre Pitágoras.

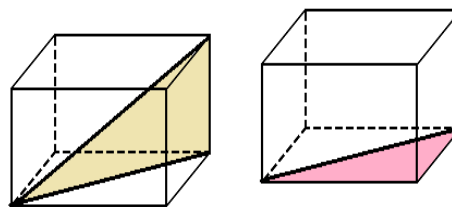


Figura 2: Diagonais facial e espacial de um paralelepípedo

Para explicar a diagonal espacial e a diagonal facial, utilizámos uma caixa transparente na forma de um paralelepípedo, na qual inserimos um triângulo retângulo, construído em cartolina (figura 2).

Unidade 1 – Probabilidade

Iniciámos o estudo do tema Probabilidade, visionando o vídeo “Dados e Homens”, disponível no endereço eletrónico: <http://www.youtube.com/watch?v=tJz8sKHHisI>. Seguidamente, foram debatidas as

ideias principais focadas no filme, nomeadamente a nota histórica acerca da origem das Probabilidades e a área de estudo das Probabilidades. Posteriormente, os educandos realizaram a tarefa 1, da página 9 do manual adotado, cujo objetivo foi os alunos compreenderem e identificarem os fenómenos aleatórios e os fenómenos deterministas.

Para introduzir o conceito de lei dos grandes números, foi utilizada uma proposta sobre lançamentos de uma moeda de um euro 50 vezes.

Numa primeira fase, optámos por colocar os alunos em grupos de 2 elementos para realizarem a experiência e, numa segunda fase, pretendia-se juntar os resultados de todos os grupos. Terminado o exercício, um elemento de cada grupo foi ao quadro registar os resultados obtidos numa tabela previamente preparada. Logo de seguida, foi pedido que transcrevessem para o caderno a tabela e determinassem a frequência relativa do acontecimento “sair face europeia”.

O objetivo desta atividade foi os alunos chegarem à conclusão que, à medida que o número de lançamentos da moeda aumenta, as frequências relativas vão-se aproximando de um mesmo valor, neste caso é 0,5.

N.º de experiências	face europeia	Frequência relativa
50	31	$\frac{31}{60} = 0,62$
100	50	$\frac{50}{100} = 0,5$
200	100	$\frac{100}{200} = 0,5$
500	246	$\frac{246}{500} = 0,49$
600	291	$\frac{291}{600} = 0,49$

Figura 3: Tabela de registo dos lançamentos de um dos grupos

Unidade 2 – Funções

Com o propósito de aplicar e analisar uma função a partir das suas representações, reconhecer situações de proporcionalidade inversa, indicando a constante de proporcionalidade e representar gráfica e algebricamente situações de proporcionalidade inversa, foi entregue uma proposta de trabalho constituída por duas fases:

Na primeira fase, os alunos tiveram de desenhar 5 retângulos diferentes, todos com 24cm^2 de área e concluir qual a relação entre o comprimento e a largura, a qual envolve o produto constante dos valores correspondentes. A relação existente entre o

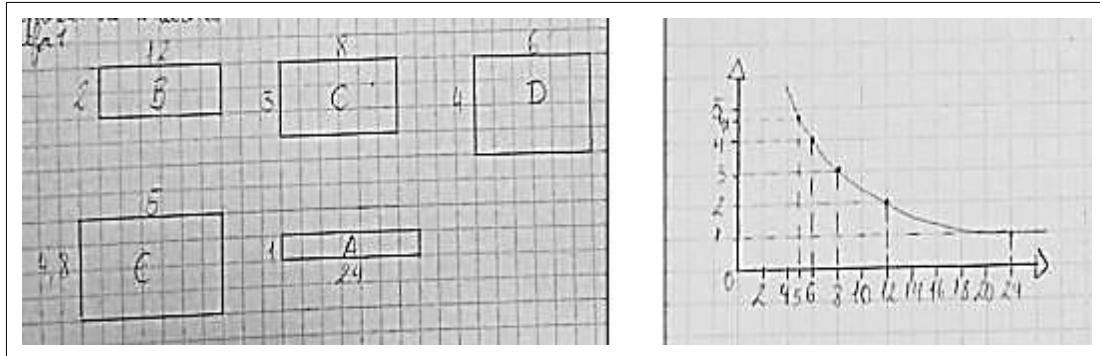


Figura 4: Resposta de um dos grupos às questões da tarefa 1

comprimento e a largura é uma relação de proporcionalidade inversa e a medida 24 é a constante da proporcionalidade inversa. No fim representaram graficamente, como podemos ver na figura 4 a resposta de um dos grupos.

Na segunda fase, os alunos voltaram a representar graficamente uma função de proporcionalidade inversa, tendo por base o diálogo entre a Madalena e o Francisco, na figura 5.



Figura 5: Diálogo entre a Madalena e o Francisco

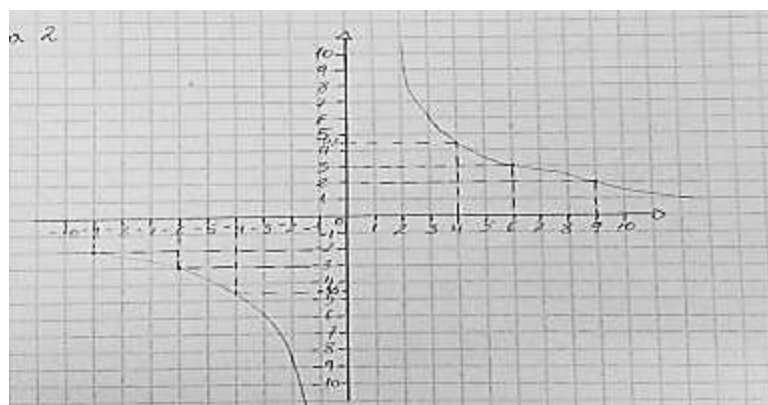


Figura 6: Resposta de um dos grupos à questão da tarefa 2

De maneira a motivar os alunos para o conteúdo das funções do tipo $y = ax^2$, foi projetado o Filme “3x3” de Nuno Rocha, retirado do endereço eletrônico: <http://www.youtube.com/watch?v=dyIFohEjkyM>.



Figura 7: Fonte da Rotunda do Infante

Seguidamente, foram apresentados, diapositivos em *PowerPoint* (no CD em anexo), com alguns exemplos do quotidiano onde se evidenciam parábolas, como introdução ao conteúdo das funções do tipo $y = ax^2$. A partir da projeção, iniciámos, uma discussão questionando os educandos e explicando que as trajetórias descritas, por exemplo pelos jatos de água (figura 7) são parábolas.

Por fim, com o intuito de estudar as funções do tipo $y = ax^2, a \neq 0$, foi proposto aos alunos, a resolução de uma atividade investigativa utilizando o software *GeoGebra* (figura 9).

x	-3	-2	-1	-1/2	0	1/2	1	2	3
y = x ²									

Figura 8: Tabela da função do tipo $y=ax^2$

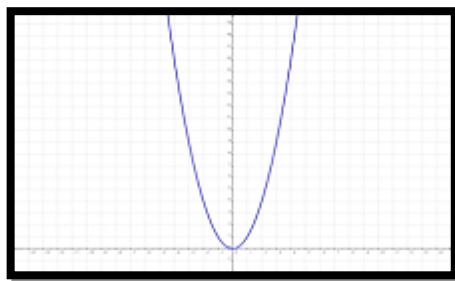


Figura 9: Gráfico da função $y=x^2$

2.2.2. Unidades Temáticas e estratégias adotadas no segundo período

Unidade 3 – Equações

Esta unidade foi iniciada com o problema: “A casa da Joana tem um terraço com a forma de um retângulo. O terraço tem 48 m^2 de área e o seu comprimento excede a largura em dois metros. Qual é a largura do terraço da casa da Joana?”.

A atividade teve como objetivo rever o conceito de equação do 2º grau (completa e incompleta), assim como a sua escrita na forma $ax^2 + bx + c = 0$, com $a \neq 0$.

$R_{\square} = x(x+2) = 48$
 $\Leftrightarrow x^2 + 2x = 48$
 $\Leftrightarrow x^2 + 2x - 48 = 0$
 Equação de 2º grau

Figura 10: Resolução do exercício por um aluno

De maneira a aplicar o conteúdo da função quadrática e a resolução de equações do 2º grau a uma incógnita, foi empregue a proposta de trabalho “Voo Parabólico” disponibilizada pelo projeto CEM. Como foi a primeira proposta deste projeto a ser aplicada, a aula teve o seu início com a apresentação do objetivo do Projeto CEM, questionando, de seguida, se algum dos alunos já tinha ouvido falar dos voos onde é experienciado o fenómeno de gravidade zero? Após auscultar os comentários dos alunos, fizemos uma apresentação da proposta sobre a qual iriam trabalhar.

Seguidamente, e como forma de motivação, foi apresentado um vídeo, onde se visualiza um voo em que ocorre este fenómeno de microgravidade, disponível em: <http://www.caminhodasestrelas.com/index.php?p=programa&idprograma=2&idmodulo=8>.

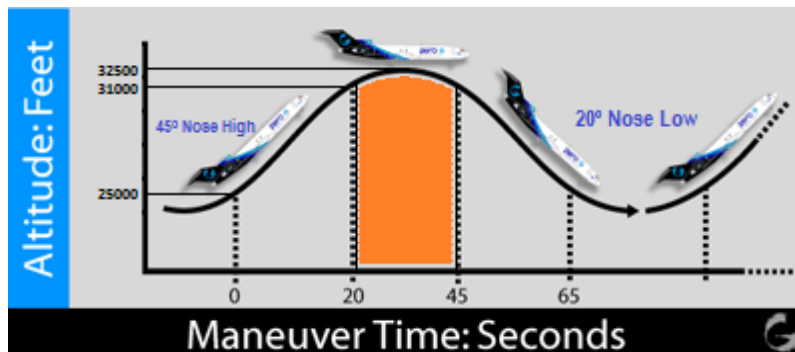


Figura 11: Trajetória de um avião (extraído do projeto CEM)

Posteriormente, através de um *PowerPoint* (no CD em anexo), foi projetada a imagem da figura 11, onde se representa a trajetória do avião.

Através da visualização da imagem da figura 11, explicámos aos educandos que é possível atingir a microgravidade, a bordo do avião Boeing 727 – ZERO G1, numa manobra conhecida como voo parabólico. Seguidamente, foi distribuída a atividade, tendo os alunos que escrever, na primeira questão, um pequeno texto focando os aspetos mais relevantes. Após terem terminado, pedimos voluntários para partilharem a experiência.

No parabólico.
 O nome do avião que realiza esta manobra é o Boeing 747-200. Para conseguir ter a gravidade 0, ele vai em forma parabólica. Esta manobra realiza-se entre as altitudes de 76.20 m até 9.906 metros. O avião está na altura máxima, no início do avião há uma separação de segundos de gravidade. A ausência de gravidade dura 25 segundos e a manobra é realizada em 65 segundos. O ângulo descrito pelo avião na subida é 45° e no descida é 20° .

Figura 12: O texto de um dos grupos sobre a manobra efetuada pelo avião

Depois, o docente deu uma breve explicação sobre o modelo matemático com a trajetória do avião no período de microgravidade, informando que esse modelo é dado pela função, cujo gráfico está representado a vermelho (figura 13).

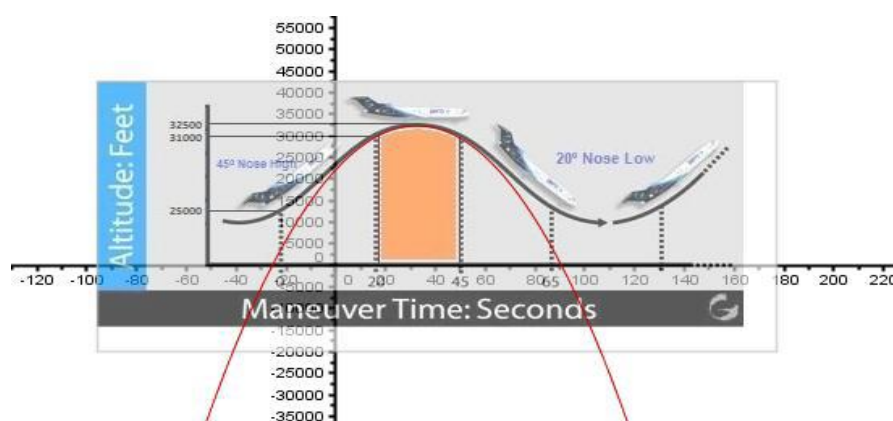


Figura 13: Modelo matemático com a trajetória do avião (extraído do projeto CEM)

Após a contextualização do modelo matemático, demos tempo aos alunos para resolverem as restantes questões. Durante a sua realização, os docentes circularam pela sala de forma a esclarecer todas as dúvidas que fossem surgindo.

Unidade 4 – Circunferência

Principiámos este tema com uma atividade investigativa dividida em duas situações: na situação I - *(A casa do Matias)*, os alunos teriam que alterar a posição do

router para que o pai e o Matias tivessem acesso à internet, usando o mapa da casa do Matias e material de desenho e descrever a forma de colocar o *router*.

A utilização do *software* de geometria dinâmica *GeoGebra* com a planta da casa do Matias para a discussão, permitiu aos alunos visualizarem o lugar geométrico construído, bem como analisarem a escolha da colocação do *router* pelos outros grupos e apresentarem sugestões da escolha efetuada, tornando mais claras as estratégias apresentadas.

Todas as discussões produzidas tiveram o propósito de esclarecer os alunos, levando-os a responderem às suas próprias questões, operacionalizando a comunicação matemática.

Situação II – (*Dobragens em papel*) Com esta tarefa proposta, pretendia-se que os alunos construíssem e recortassem um triângulo $[ABC]$. Seguidamente, construíssem a circunferência inscrita no triângulo. No fim, esperava-se que comparassem a sua construção com a dos colegas e verificassem se as propriedades que indicaram se mantinham.

Para a introdução das propriedades geométricas da circunferência e o estudo das relações entre cordas e arcos de uma circunferência, foi desenvolvida uma atividade de carácter exploratório e investigativo, cujo objetivo consistiu em os alunos explorarem a relação entre a amplitude de um ângulo ao centro e a do arco correspondente e a amplitude de um ângulo inscrito com a amplitude do arco compreendido entre os seus lados, no *software* de matemática dinâmica *GeoGebra* com recurso ao ficheiro “*ArcDeg.ggb*”. Durante a investigação, os alunos registaram todas as suas ideias e conclusões e, no final, expuseram-nas aos colegas.

2.2.3. Unidades Temáticas e estratégias adotadas no terceiro período

Unidade 5 – Números reais, Inequações

Esta unidade principiou com a proposta de trabalho, “Áreas e perímetros reais” (em anexo no CD) elaborada pelo projeto CEM.

Com esta atividade pretendeu-se introduzir os números reais, bem como fazer uma revisão de alguns conceitos já lecionados em anos anteriores, tais como: áreas, perímetros, classificação de dízimas, entre outros.

Unidade 6 – Trigonometria

Este tema foi implementado pelos meus colegas de estágio.

As propostas desenvolvidas tiveram como principal objetivo o estudo das noções trigonométricas e exercícios que aplicassem as razões trigonométricas.

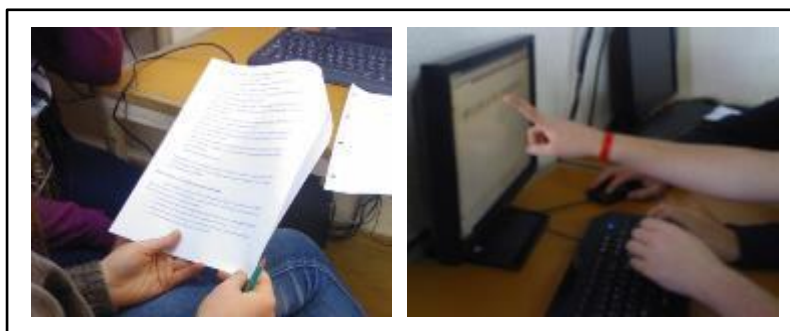


Figura 14: Aula assistida do 9º 4

2.3. Avaliação e Classificação

De acordo com o autor Castilho (2006), ao longo do ano letivo é fundamental saber em que ponto o aluno se encontra e assim verificar se houve ou não progresso e se chegou às metas pretendidas. Esta informação é crucial, pois torna possível adaptar novos métodos às dificuldades e interesses dos educandos, à medida que vão surgindo. A avaliação é “descritiva e informativa, descreve o que é, ou seja, a situação do aluno num dado momento, e compara-a com o que deveria ser, isto é, com a situação que se desejaria face aos objetivos enunciados, identificando as discrepâncias existentes” (p. 12).

Segundo Gurgel (1998) citado por Batista, Gurgel, & Soares (2006), a avaliação consiste em averiguar em que nível está a ocorrer as mudanças comportamentais e em que dimensão os objetivos educacionais estão a ser alcançados. Logo:

Consiste essencialmente em determinar se os objetivos educacionais estão sendo realmente alcançados pelo programa do currículo e do ensino como os objetivos visados constituem em produzir certas modificações desejáveis nos padrões de comportamento do estudante, avaliação é o processo mediante o qual determina-se o grau em que essas mudanças de comportamento estão realmente ocorrendo” (Tyler, 1975, p.99, citado por Batista, Gurgel, & Soares, 2006)

A avaliação também tem por hábito transferir aos alunos, docentes e encarregados de educação o nível de realização dos objetivos do currículo, no domínio dos conhecimentos e das atitudes, conforme os critérios de avaliação pré definidos.

Para Castilho (2006), classificar significa colocar o sujeito numa escala adotada, conforme o resultado dos testes que fez. A classificação advém de uma comparação “com um padrão pré-estabelecido, sendo o lugar que o indivíduo ocupa determinado pela distância a que se encontra do máximo possível de conseguir” (p. 12).

Seguindo esta linha de pensamento, a avaliação dos alunos não é o mesmo que classificação. Na classificação, o docente atribui uma pontuação ao trabalho do aluno e, na avaliação, o docente pode também atribuir uma nota, mas investiga como pode melhorar a aprendizagem do aluno.

Ao longo de cada período, o professor de cada disciplina obtém elementos de avaliação diversificados, utilizando para o efeito diferentes instrumentos de avaliação: testes escritos, trabalhos de casa, fichas de trabalho, relatórios, trabalhos de grupo, apresentações orais, observação de atitudes e de comportamentos.

2.3.1. Avaliação

No decurso deste ano letivo 2012/2013, o docente obteve componentes de avaliação diversificados. Para tal, aplicou diversos métodos de avaliação, tais como: testes de avaliação, questões aula, trabalhos de casa, fichas de trabalho, relatórios, trabalhos de grupo, apresentações orais, grelhas de observação de atitudes e de comportamentos e portefólios. Como tal, serão abordados os métodos de avaliação que considero mais relevantes, utilizados ao longo do ano letivo.

Nas três turmas foi aplicada uma atividade investigativa, na qual os alunos tiveram que trabalhar em grupo utilizando as novas tecnologias e mantendo-se em contacto com o grupo através do *facebook*. Além do trabalho anterior, tiveram que apresentar alguns trabalhos individuais, tais como Pitágoras, o Pi e o número de ouro.

Foi construído um portefólio na turma 9.º 1, tendo os alunos sido orientados à priori: como fazer, o que colocar e como apresentar. Neste caso, iriam colocar o que considerassem mais importante a nível dos conteúdos lecionados no 3.º período.

Segundo Hernández (2000), citado por Gusman, Rezende, Loyola, & Abreu (s.d.), o portefólio é contentor de diversos tipos de documentos, por exemplo,

experiências da aula, acompanhamento do processo de aprendizagem, conexões com outros temas, devendo proporcionar uma reflexão crítica do saber construído. O Portfólio consiste numa forma de avaliação dinâmica efetuada pelo aluno, no qual este mostra o seu desenvolvimento. Para estes autores, o portefólio é:

(...) trabalho cuidadosamente tecido pelas mãos dos próprios alunos. Ao fazê-lo, se revelam por meio de diferentes linguagens, pois evidenciam não o que assimilaram de conteúdos, mas sim como vão se constituindo como profissionais. Tal como, por exemplo, num desenho, na construção de um Portfólio, os primeiros traços aparecem, são retocados, às vezes apagados, refeitos, num constante movimento de ação-reflexão que traduz o próprio ato de aprender (Gusman, Rezende, Loyola, & Abreu, s.d.).

Seguem-se algumas opiniões dos alunos sobre a experiência da construção de um portefólio:

Na minha opinião, a realização do portefólio foi uma boa ideia, porque assim posso rever os exercícios efetuados ao longo do 3.º período (...). Um outro aspeto positivo do portefólio é que os conteúdos dados nas aulas estão todos organizados no tempo, o que torna o estudo mais fácil e cativante. Enfim, este portefólio possibilita uma fácil consulta aos seus documentos (Aluno A).

Um portefólio é importante pois contém toda a informação que nos foi dada, neste caso sobre os números reais, o que nos permite estudar esta matéria com mais facilidade (Aluno B)

Um dos testes aplicada à turma 9.º 4 foi feito em duas fases (Anexo II).

A utilização dos testes em duas fases permite a valorização do raciocínio, não só devido à própria natureza das questões, mais abertas, mas também devido à possibilidade de os alunos, durante a 2ª fase e sem a tensão do tempo, explicarem o seu raciocínio (Martins, Saporiti, Neves, Bastos, & Trindade, 2003, p. 43).

Este tipo de teste é constituído por questões de resposta aberta, onde cada fase tem um peso diferente, isto é, a primeira fase vale mais que a segunda. Sendo realizado em dois momentos, o primeiro momento ou primeira fase foi realizada na sala de aula, com o tempo limitado e sem a ajuda do professor, nem dos colegas. Finda esta primeira fase, o professor atribui uma classificação ao teste, identificando os erros mais graves e apresentando sugestões de resolução. Foi com base nestas pistas que os alunos realizaram a segunda fase.

A segunda fase foi efetivada na sala de aula, com a possibilidade da ajuda dos colegas, do professor e dos manuais escolares. Por vezes a 2.^a fase decorre em casa, pois é solicitada que o aluno a faça como trabalho de casa.

Terminado este momento, o teste voltou a ser entregue ao professor, que procedeu a nova classificação. Assim, quer o docente, quer os alunos, têm acesso a duas classificações.

O teste é concluído com a atribuição de uma classificação final que integra a análise e o desempenho dos alunos nas duas fases e o seu progresso. Vejamos como é que um dos alunos que efetuou o teste respondeu à seguinte questão: “A figura 15 mostra as pegadas de um homem a andar. O comprimento do passo, p , é a distância entre a parte de trás de duas pegadas consecutivas. Para os homens, a fórmula $\frac{n}{p} = 140$ estabelece uma relação aproximada entre n número de passos por minuto, e p , o comprimento do passo em metros. Se esta fórmula se aplicar ao caminhar do Pedro e ele der 70 passos por minuto, qual é o comprimento do passo do Pedro? Apresenta os cálculos que efetuares”.



Figura 15: Pegadas de um homem a andar

$\frac{n}{p} = 140 \Leftrightarrow p = \frac{70}{140} = 0,5$
 $\frac{70}{p} = 140 \Leftrightarrow p = \frac{70}{140} = 0,5$
 $\frac{9800}{3600} = 2,7(2) \text{ u.a.}$
 R: O comprimento do passo do Pedro é $2,7(2) \text{ u.a.}$
 9800 não é um n. inadecuado!

Figura 16: Resposta de um aluno

A resposta revela claramente uma evolução na aprendizagem.

2.3.2. Classificação

A classificação refere-se, concretamente, às percentagens e vai do 0 aos 100%. É feita com a atribuição de valores numéricos que equivalem à avaliação qualitativa feita pelo docente.

Relativamente à classificação final dos educandos, a Responsabilidade, a Autonomia e o Empenho equivalem a 10% do total, que se referem, na realidade, à participação e empenho na aula, à atenção, ao interesse, à responsabilidade e aos trabalhos efetuados em casa. Para o Comportamento são destinados outros 10%. O Trabalho individual ou em grupo também equivale a 10% (questões aula, portefólio, relatório) e os Testes de avaliação escritos 70%, o que corresponde, na totalidade, aos já referidos 100%.

3. Fundamentação Teórica

Este capítulo visa abordar de uma forma sintética alguns tópicos que considere pertinentes para responder ao tema proposto “De aluna a professora e vice-versa”

3.1. Ensino – Aprendizagem

Nos últimos séculos, o ensino sofreu diversas e significativas alterações.

Estas alterações deveram-se ao facto de a sociedade ter vindo a evoluir, tanto ao nível político como económico, surgindo assim a necessidade de readaptar sucessivamente a educação.

As transformações educacionais são sempre o resultado de um sistema de transformações sociais das quais devem ser explicitadas.

Para um povo sentir, num dado momento, a necessidade de mudar o seu sistema educacional, é necessário que novas ideias e necessidades tenham emergido e para as quais o velho sistema já não está adequado. (Durkheim, citado por Ferreira, 2004, p. 26)

Com essas reformas, a educação, que outrora era só para alguns, passou a poder ser para todos.

Assim, uma sociedade mais exigente e as reestruturações das organizações, permitiram a transformação da escola tradicional numa escola nova, que corresponde atualmente à que está definida na Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE). Esta escola nova tem por principal objetivo um ensino onde o educando tem um papel mais ativo. Assim, toda esta corrente educativa, centralizada no aluno e nas suas necessidades, fez germinar novas metodologias e técnicas de ensino (Ferreira, 2004).

Para Ferreira (2004), a noção de ensino está estreitamente relacionada com a instrução e educação, sendo que, quando se fala em sistema de ensino, considera-se um sistema que faculta a educação, mas o que é educação? Sendo o conceito de educação complexo e evolutivo, naturalmente tem diferentes definições consoante o(s) autor(es).

Vejamos o que sustentam alguns autores a este propósito.

Santos (1961) refere que a palavra “educação” tem duas nomenclaturas distintas:

- “Educação” proveniente do “verbo latino educō, as, are, que significa nutrir ou alimentar, sendo educare ou Educação uma alimentação ou assimilação” (p. 27).

- “Educação” proveniente do latim “educere que significa tirar de dentro para fora, ou seja, no educando há potencialidades que o educador deve fazer desenvolver” (p. 27).

Coadunando as duas nomenclaturas, educação consiste em formar e fortalecer o temperamento do indivíduo através do crescimento das suas capacidades. Menciona, igualmente, que a educação é um meio para atingir um fim, “sendo um ato social, ligado a uma sociedade e cultural, relacionado com a cultura e civilização de um povo”. Já Piaget (1964, p.5) enuncia que “o primeiro objetivo da Educação é criar homens capazes de fazer coisas novas e não repetirem o que outras gerações fizeram e só depois deverá preocupar-se com a formação dos espíritos críticos”, mas, para Fay-Chung (1996), a educação tem a ver com o desenvolvimento económico e com o valor que lhe é próprio.

Além de serem visíveis algumas discrepâncias entre as definições de educação, uma coisa têm em comum: constituem um sistema que leva a sociedade a uma constante modificação e evolução.

De acordo com Palmer (2010), citado por Ghedin (2012), Piaget definiu a educação como:

Uma relação de duas mãos, onde de um lado está o indivíduo em crescimento e de outro está os valores sociais, intelectuais e morais que o professor tem o dever de inculcar no indivíduo. Podemos então dizer que ao ensinar o professor também desenvolve valores e normas que deverão ser apreendidas pelos alunos com o objetivo de melhor se adaptar ao meio e agir sobre ele (p. 228).

A educação é a aptidão dos antigos em transmitir aos mais jovens os conhecimentos obtidos através da experiência e do próprio desenvolvimento da pessoa e das suas competências.

Segundo Altet (1999), citado por Ghedin (2012), o objetivo do ensino é a aprendizagem.

(...) um processo interpessoal, intencional, que utiliza essencialmente a comunicação, a situação pedagógica levada a cabo pelo professor como meio de provocar, favorecer, fazer alcançar a aprendizagem de um saber ou de um saber-fazer. A aprendizagem é, ela própria, definida como um processo de aquisição, um processo de mudança (Altet, 1999, p. 13, citado por Ghedin, 2012).

A esta luz, ensinar é uma ação relacionada com o aprender, é estabelecer um método de mudança, na qual se faz e se refaz no interior de uma conexão com a ciência. Alguns momentos haverá em que a instrução pode não ser bem-sucedida, mas sem a sua aplicação a aprendizagem não existe. Sendo assim, o ensino e aprendizagem formam uma dúplici inseparável, pois constituem as “duas faces de uma mesma realidade” (Ghedin, 2012, p. 5).

A palavra aprendizagem surge do latim *apprehendere* e designa a ação de estudar, tomar conhecimento (Cunha, 1982, citado por Vasconcelos, Marques, & Morosov, s.d.).

Segundo Pentead (2002), citado por Ghedin (2012), para considerar a instrução como um campo de interação é indispensável promover a comunicação, na edificação do conhecimento. Deste modo, surge a necessidade de adequar as atividades, para que os alunos participem no ensino e se sintam bem ao nível emocional.

Esta atmosfera pode ser suscitada a partir da interação e da colaboração entre alunos e professor, mas também através de outros momentos de aprendizagem. Assim sendo, a aprendizagem é um método social de desenvolvimento do sujeito, tanto individual como em sociedade.

Ensino e aprendizagem constituem unidade dialética no processo, caracterizada pelo papel condutor do professor e pela auto-atividade do aluno, em que o ensino existe para provocar a aprendizagem mediante tarefas contínuas dos sujeitos do processo. Este une, assim, o aluno à matéria e ambos, aluno e conteúdos, ficam frente a frente mediados pela ação do professor que produz e dirige as atividades e as ações necessárias para que os alunos desenvolvam processos de mobilização, construção e elaboração da síntese do conhecimento (Pimenta e Anastasiou, 2002, p. 208-9, citado por Ghedin 2012).

No processo de ensino-aprendizagem, o docente precisa adotar o papel de mediador para que a relação de colaboração entre ele e os alunos na sala de aula seja caracterizada por um ambiente de respeito e confiança.

Numa sala de aula inspirada em formas de ensino centradas no aluno, os educandos são estimulados a participar ativamente nas aulas, em lugar de assumirem um papel passivo. Permanecem envolvidos durante todo o ano letivo em atividades que os auxiliam na construção do saber daquilo que lhes é apresentado.

Nesta perspectiva, e com base em Piaget (1999) e Vygotsky (2000), a aprendizagem é entendida como um método de adaptação pessoal do sujeito, um

método significativo que edifica um sistema de mudança. O professor torna-se o mediador dos métodos de aprendizagem e planejador da gestão das aprendizagens.

Assim, estas atividades procuram desenvolver as estratégias cognitivas e metacognitivas do aluno, tentando auxiliá-lo no sentido de desenvolver a sua capacidade de aprender, refletir e de exercitar-se sozinho. O objetivo do docente é, sobretudo, o de orientá-lo na construção da sua própria autonomia.

O professor tem a percepção do quão importante é a relação dos alunos com o conhecimento, técnicas de exposições naturais, das suas estratégias cognitivas e afetivas da aprendizagem. “ (...) ele torna-se um intermediário entre o conhecimento e o aluno” (Ghedin, 2012, p. 10).

De acordo com Lefrançois (2008) citado por Gomes & Ghedin (2012), a teoria de Piaget originou um enorme impacto no currículo escolar, ao reforçar que a aprendizagem é muito mais do que simplesmente transferir conhecimentos de “fora para dentro da criança”, despontando o construtivismo, que forma uma abordagem para ensinar e aprender onde a criança tem um papel medial e ativo na construção do conhecimento. Este método parte do princípio de que o aluno deve ser estimulado no sentido de ter um espírito crítico e autónomo, ou seja, o aluno deve ser capaz de produzir efeitos novos, partindo das suas ações e da intervenção do professor.

De acordo com este autor, uma das principais funções do professor é a de promover em toda a situação a “transparência metacognitiva”.

Segundo Correia (2011, p. 71), o termo construtivismo está relacionado com o trabalho desenvolvido por vários psicólogos que têm pesquisado “uma classe de métodos mentais de difícil observação, tais como a organização do conhecimento, o processamento de informações, os estilos de pensamento e o processo de tomada de decisões, entre outros”.

Neste trabalho dou particular realce ao trabalho do cientista suíço Jean Piaget, mercê do seu grande contributo científico na área da psicologia do desenvolvimento, nomeadamente, a teoria cognitiva e na área da pedagogia.

Para Piaget o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio de 4 estágios principais que são caracterizados pela forma de agir e pensar. Na figura 17 podemos visualizá-los com mais pormenor. Cada um desses estágios é um período onde o pensamento e o comportamento humano são caracterizados por um formato específico de conhecimento e raciocínio (Correia F. L., 2011). Na prática pedagógica a abordagem

Piagetiana não é um método, mas sim um processo interno de construção do conhecimento.

Estágio	Idade aproximada	Capacidades
Sensório-motor	0 a 2 anos	Conhecimento do mundo baseado nos sentidos e habilidades motoras. No final do período, emprega representações mentais
Pensamento pré-operatório	2 a 6 anos	Uso de símbolos, palavras, números para representar aspectos do mundo. Relaciona-se apenas por meio de sua perspectiva individual. O mundo é fruto da percepção imediata
Pensamento operatório-concreto	7 a 11 anos	Aplicação de operações lógicas a experiências centradas no aqui agora. Início da verificação das operações mentais, revertendo-as e atendendo a mais de um aspecto
Pensamento operatório-formal	Adolescência em diante	Pensamento abstrato, especulação sobre situações hipotéticas, raciocínio dedutivo. Planejamento, imaginação

Figura 17: Estágios de desenvolvimento cognitivo de Piaget¹

Em muitas escolas está patente a implementação das suas teorias, o que levou a um melhor aproveitamento, adaptando-se na sala de aula novas metodologias, fazendo com que o professor seja o implementador dessas teorias levando para a sala um novo método que facilitará a aprendizagem dos educandos tornando-os mais independentes e obtendo resultados satisfatórios, estando de acordo com umas das ideias de Piaget já referida anteriormente em que o professor não deve simplesmente ensinar, mas sim, nortear os alunos no “caminho” da aprendizagem autónoma (Palhares, 2008).

Com efeito, quando nos adaptamos ao meio, movimentamos diversos métodos cognitivos, como por exemplo o raciocínio, os sentidos, entre outros, o que nos possibilita a resolução de problemas, uns mais simples, outros mais complicados, o que implica a edificação do saber que nos permite resolvê-los com êxito.

3.2. Professor, um líder

Segundo Miguel (s.d.), liderança é um método que conduz um grupo de pessoas com capacidade e motivação. Na educação não basta seguir experiências bem sucedidas, o professor tem que ser motivador, inovador e tem de se adaptar à nova era.

A liderança não tem a ver com poder ou autoridade organizacional. Não tem a ver com fama ou fortuna. Não tem a ver com o nome da família. Não tem a ver com ser-se diretor-geral, presidente, general ou primeiro-ministro. A liderança tem a ver com relacionamentos, com credibilidade e com aquilo que se faz (Kouzes & Posner, 2009, p.369,370, citado por Ribeiro & Bento, 2010, p. 4).

Para Valle (2006,p.13) citado por Miguel (s.d.), o líder é o mediador entre os objetivos do instituto e as metodologias para atingir esses mesmos objetivos, é ele que, com as suas “habilidades e competências, mobiliza os recursos humanos, financeiros, tecnológicos, o tempo e o que estiver disponível para o melhor desempenho”. Seguindo esta ideia, o docente – líder deve ser firme e decisivo, para assim direcionar os seus educandos a atingir os seus objetivos e, por sua vez, manter um bom andamento na sala de aula.

Para obter a liderança na sala de aula, o docente tem que captar a atenção dos discentes, ele tem que ter a aptidão de compreender os seus discentes e vê-los com a “inteligência emocional” (Miguel, s.d.).

De acordo com Tejada (2007), o docente precisa de ser um dirigente por natureza e inspirar os seus educandos com a sua conduta pessoal e profissional e querer estudar continuamente. A “verdadeira liderança sempre se dá pelo exemplo, já que somente o discurso não é capaz de inspirar muita coisa a alguém, ou seja, a verdadeira liderança obrigatoriamente inclui ação” (p. 6). Ele está sempre disposto a ajudar os seus educandos nas suas perguntas e dúvidas. A liderança de um professor é revelada pelo interesse que os seus discentes têm pela disciplina e pelo querer aprender. O docente consegue arrancar o que cada educando tem de melhor, desenvolvendo assim as suas capacidades, superando os seus limites, as suas dificuldades, sendo que, muitas vezes, eles acabam por surpreender positivamente.

O verdadeiro mestre sabe que ele sempre pode aprender com qualquer pessoa por mais simples que seja e em qualquer situação (...) o grande mestre aprende com a vida, com todas as pessoas, com seus erros e acertos e, principalmente, com o tempo (Tejada, 2007, p. 7)

O docente-líder deve saber proporcionar um ambiente no qual os discentes possam pensar e comunicar livremente sem medo de errar, sobre os temas abordados na sala de aula. O docente deve ser uma pessoa humilde, compreensiva e respeitadora dos seus alunos, conseguindo facilmente que os mesmos o respeitem (Tejada, 2007).

Concluindo, basicamente, o procedimento de comandar implica inúmeras funções, como por exemplo planificar, informar, avaliar e motivar. Todavia, comandar é basicamente direcionar o grupo a um rumo com determinados objetivos ou metas (Bento, s.d.).

3.3. O amor de ser professor

Almeida (2002, p. 114; 360) citado por Rabelo (2010) afirma que, “se, por um lado, educar e ensinar é uma profissão, por outro, não há melhor meio de ensino e aprendizagem do que aquele que é exercido de um ser humano para outro, e isso também é um ato de amor” (p. 170).

De acordo com o autor Tejada (2007), todos aqueles que enveredaram pela profissão de ser docente devem amar essa profissão, porque amando a arte de ensinar o docente está constantemente a querer ser motivador, inovador, a querer sempre superar-se e ser alegre, pois esse espírito contagia os educandos. Se eles sentem que o docente gosta do que faz, ficam motivados para aprender coisas novas e a aula parece terminar muito mais rápido, pois quando estamos concentrados num ambiente calmo e motivante desligamo-nos da hora. É claro que é difícil o professor ser motivador no dia-a-dia, por isso tem que fazer inúmeros esforços para se manter motivador, mesmo e sobretudo quando sente que os alunos estão desmotivados.

Quando ensinamos por amor, conseguimos superar qualquer dificuldade e queremos sempre aprender mais e estar em constante atualização, acompanhando a evolução dos alunos, motivando-os com novas metodologias, e é este espírito que deve permanecer, principalmente nas aulas em que a turma se encontra mais cansada, inquieta e desmotivada, é o que acontece com o autor referenciado, quando afirma:

(...) momentos de dificuldades que qualquer professor enfrenta, que a minha motivação supera tudo, pois noto que nesse instante preciso dar o meu melhor em todos os aspetos para que os alunos apesar do cansaço e da sua inquietação continuem aprendendo a matéria (p. 24)

3.4. A essencial simplicidade de ser um aprendiz

O professor fora de série deve-se portar como um atleta de alto rendimento, ou seja, constantemente deve tentar superar seus próprios limites mais especificamente em matéria de conhecimento, cultura, saber e estratégias de aprendizado! (Tejada, 2007, p. 72).

Segundo os autores Alarcão, Freitas, Ponte, Alarcão & Tavares (1997), a Lei de Bases do Sistema Educativo consiste no modelo fundamental para o funcionamento das escolas nos diversos níveis de ensino e para a formação dos professores. A aprovação desta Lei no ano 1986 foi um marco para o “sistema educativo português, definindo o seu quadro geral, os seus diversos níveis, as suas finalidades e os seus princípios fundamentais. Esta Lei estabelece três níveis essenciais do ensino não superior: a educação pré-escolar, o ensino básico e o ensino secundário” (p. 3).

A formação é considerada uma transferência de saberes, não havendo nenhuma incompatibilidade entre as ideias da formação e o desenvolvimento profissional. Pelo contrário, ela pode promover o desenvolvimento profissional do docente, cooperando para a criatividade, para a autoconfiança. Um conceito próximo deste projeto é o conceito de investigação (Ponte J. P., s.d.).

O docente está continuamente em busca de outros saberes, desenvolvendo cada vez mais a parte profissional e pessoal, podendo mesmo dizer-se que o docente ama a aprendizagem constante. A carreira docente requer que o professor esteja incessantemente a testar a sua capacidade mental (Tejada, 2007). Nesta perspetiva, a formação contínua proporciona ao docente a aquisição de conhecimentos específicos da sua área tornando-se assim mais habilitado a atender à sociedade cada vez mais exigente (Silva, Lima, Pedra, & Santos, 2011).

Ser professor, hoje, significa não somente ensinar determinados conteúdos, mas sobretudo um ser educador comprometido com as transformações da sociedade, oportunizando aos alunos o exercício dos direitos básicos à cidadania (Sousa, 2008, p.42, citado por Silva, Lima, Pedra, & Santos, 2011).

A experiência profissional, por si só, não possibilita que os docentes consigam resolver todos os problemas profissionais com que se deparam no quotidiano, levando-os a sentirem necessidade da formação contínua, em função de novas competências requeridas para a prática pedagógica. A formação no decorrer da carreira pode

contribuir para uma melhoria da qualidade do ensino, através da atualização e aprofundamento do conhecimento teórico e prático e num contributo para o desenvolvimento de aptidões para poder lidar com as situações do dia-a-dia de forma mais eficaz. Logo, a formação contínua afigura-se num aperfeiçoamento essencial e imprescindível, que proporciona ao professor conhecimentos específicos e a pesquisa de alternativas que aprimorem constantemente sua atividade. Silva et al. (2011) defendem que a “formação continuada é componente essencial da profissionalização docente, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia intelectual e profissional dos educadores”.

3.5. Atividades investigativas

Ponte (1999), citado por Correia J. M. (2004, p. 30), salienta o quanto a investigação é importante, pois auxilia na construção do saber ao nível prático e profissional, porque permite um aprofundamento mais exigente ao nível dos conceitos, das variáveis e das hipóteses do que noutro tipo de trabalho.

Assim, percebemos como a investigação é importante nas diversas áreas.

Pirie (1987), citado por Serrazina, Vale, Fonseca & Pimentel (s.d.), advoga que, numa investigação, os educandos não conhecem os resultados e não está na expectativa que eles obtenham a solução correta, mas que explorem as possibilidades, formulem conjeturas e convençam-se a eles próprios e aos outros das suas descobertas.

Wood (1996), citado por Ponte J. P., Oliveira, Brunheira, Varandas & Ferreira (1999), menciona que o desenvolvimento da matemática na sala de aula deve integrar atividades com sentido para os alunos. Mas, para estimular o empenhamento dos alunos nas suas propostas, o docente tem de originar uma atmosfera agradável, na qual eles consigam apresentar as suas conjeturas, argumentando sobre as ideias dos colegas, e compreendendo que a sua argumentação será apreciada.

De acordo com os autores Ponte, Oliveira & Brocardo (2003), qualquer atividade de investigação desenrola-se em três etapas (que podem ocorrer em mais do que uma aula):

1. O docente faz uma breve contextualização da atividade à classe;
2. Resolução da atividade aos pares, individualmente, ou em grupo;

3. Discussão dos resultados em grande grupo, solicitando aos alunos a partilha das suas descobertas.

No acompanhamento que o professor faz do trabalho dos alunos deve procurar atingir um equilíbrio entre dois polos (...) dar-lhes a autonomia que é necessária para não comprometer a sua autoria da investigação e por outro lado, garantir que o trabalho dos alunos flui. (Ponte, Oliveira, & Brocardo, 2003, p. 18)

Método	Papel do Professor	Papel do Aluno
Descoberta Guiada	Formula o problema ou escolhe a situação com o objetivo em mente. Conduz o aluno para a solução ou objetivo	Segue a orientação.
Resolução de Problemas	Formula o problema. Deixa o método de solução em aberto.	Encontra o seu próprio caminho para resolver o problema.
Abordagem investigativa	Escolhe uma situação de partida (ou aprova a escolha do aluno).	Define os seus próprios problemas dentro da situação. Tenta resolver pelo seu próprio caminho.

Figura 18: Papel do professor e do aluno em diferentes abordagens de ensino²

Seguindo esta fundamentação, o docente deve comunicar com os alunos tendo em atenção as necessidades específicas de cada um, sem desviar-se do contexto de aprendizagem, pois o docente desempenha um síncrono de papéis diversificados.

Ernest (1991), citado por Serrazina et al (s.d., p. 44), mostra na figura seguinte os papéis do professor e do aluno, em diferentes contextos, ligados ao questionário no ensino da matemática:

Para preparar estas aulas é preciso fazer pesquisas nos manuais, na internet, etc. e seleccionar, adequar ou construir a proposta de trabalho, tendo em conta alguns aspetos relevantes, nomeadamente propostas que desencadeiem investigação por parte dos educandos. As questões abertas e interessantes devem ser usadas para que se estimule nos alunos o espírito matemático.

A pesquisa para a formulação da atividade deve ser feita, tendo em conta a faixa etária dos alunos, os graus de dificuldade e a introdução do hábito deste tipo de atividades (Fonseca, Brunheira, & Ponte, s.d.).

3.6. Tecnologias da Informação e Comunicação

Segundo Correia (2011, p. 79), o construcionismo é uma teoria da aprendizagem que se baseia no construtivismo e o reedifica. Para falarmos em construcionismo necessitamos de abordar dois princípios fundamentais do construtivismo: os princípios psicológicos e os epistemológicos. O princípio psicológico explana que o saber não pode ser transmitido diretamente dos professores para alunos. “Estes não recebem o saber de forma passiva, em vez disso eles constroem o seu próprio significado (...) o princípio epistemológico é sobre a realidade”.

Conhecer um objeto é atuar sobre ele. Conhecer é mudar, transformar e entender o método de transformação e, conseqüentemente, para entender a forma como o objeto é edificado. Uma operação é, portanto, a essência do conhecimento. É uma ação interiorizada que modifica o objeto de conhecimento (Piaget, 1964, p.176, citado por Correia, 2011).

A esta edificação do conhecimento com a aplicação do computador Papert (1991) designa de construcionismo. É a ação do aluno enquanto edificador do próprio conhecimento, é quando ele constrói algo do seu interesse e para isso sente motivação (Brazão, 2008). Resulta de uma aprendizagem que é feita num determinado momento, numa conjuntura específica, onde, através do diálogo e em cooperação uns com os outros, os alunos formam e testam as suas “construções – negociação social do conhecimento”(p. 5)

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino, hoje em dia, mostra uma extensão de investigação ampla, quer na formação profissional, quer na sua utilização em conjunturas de aprendizagem (Editorial, 2009).

O desenvolvimento da Internet e das suas diferentes formas de comunicação permitiu ampliar e diversificar a aprendizagem e a formação proporcionando interatividade. Este tipo de ferramenta veio diminuir as limitações na educação à distância. “Assim, a aprendizagem à distância torna-se, atualmente, uma forma de aprendizagem e de formação reconhecida e eficiente de aprendizagem, ao mesmo nível da aprendizagem presencial” (Meirinhos & Osório, 2009, p. 27).

Na área da matemática é impreterível a manipulação de diversos materiais, quando abordamos os conteúdos matemáticos. “As crianças que têm a possibilidade de associar experiências manipulativas diretas à utilização de um programa de computador, demonstraram maior competência em operações de classificação e pensamento lógico

do que aquelas que apenas tiveram acesso à experiência manipulativa concreta” (Amante, 2007, p. 53 citado por Pires, 2009, p.49).

As tecnologias, tais como o computador, a Internet, o correio eletrônico, as ferramentas multimídia são auxiliares importantes na aprendizagem.

O uso da geometria dinâmica interativa, como por exemplo o *GeoGebra* (figura 19), concebido por Markus Hohenwarter, é um programa de acesso livre de matemática dinâmica, desenvolvido para o ensino da matemática, do ensino básico ao universitário.

Este *software* tem recursos que podem ser usados na geometria, em álgebra, na construção e análise de tabelas e gráficos, no cálculo de probabilidades, no estudo da estatística e cálculos simbólicos. Está sendo desenvolvida uma versão a 3 dimensões.

O *GeoGebra* apresenta a vantagem didática de mostrar exibições diversas de um mesmo objeto que interagem entre si.

Além dos aspetos didáticos, o *GeoGebra* é um excelente instrumento para criar ilustrações profissionais que podem ser usadas no Microsoft Word ou noutro programa e está disponível em português. O *GeoGebra* é multiplataforma e, portanto, ele pode ser instalado em computadores com Windows, Linux, etc (Nascimento, 2012).

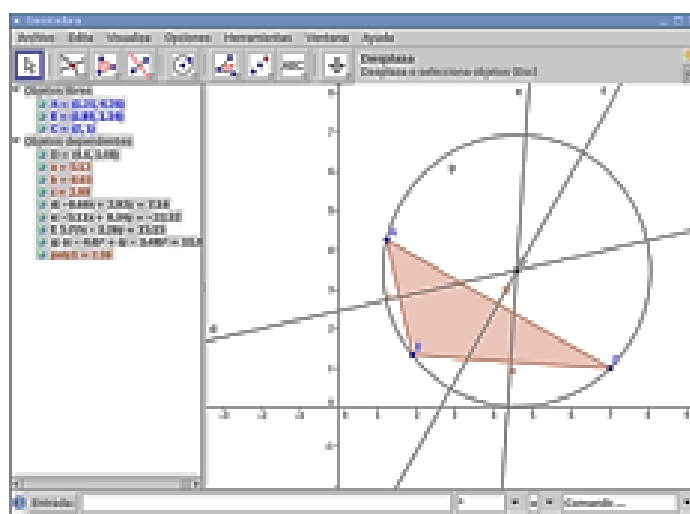


Figura 19: Programa GeoGebra

4. Metodologia

Neste capítulo será feita uma breve descrição às opções metodológicas adotadas e técnicas utilizadas para a recolha de dados. Seguidamente, proceder-se-á à caracterização dos participantes neste estudo.

Por fim, será apresentada uma breve descrição da proposta educativa.

4.1. Metodologia de Investigação

A metodologia de investigação constitui um sistema de seleção da “estratégia de investigação”. Ela ajusta-se à escolha dos métodos de recolha de dados, os quais têm de ser apropriados aos objetivos que se pretendem atingir (Sousa & Baptista, 2011).

Confrontamo-nos com a apreciação da abordagem metodológica mais apropriada. Foram tomadas, então, em atenção as apreciações de vários autores de referência, os quais expõem que as opções relativas à parte empírica não se encontram desligadas da teoria na estruturação do objeto de estudo, e que é, também, em função dessa configuração que a metodologia se impõe. Assim, verificou-se que uma pesquisa que tem como base práticas educacionais implica inserir-se no contexto da investigação qualitativa, uma vez que a multiplicidade de estratégias de que disfruta permite recolher dados ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, possibilitando investigar os factos em toda a sua complexidade e em contexto natural.

De facto, a atual pesquisa é de natureza qualitativa descritiva e tem por objetivo analisar e interpretar as atividades dos educandos do nono ano de escolaridade, numa metodologia de propostas de trabalho investigativas em sala de aula, valorizando todo o empenho e os resultados por eles obtidos.

Conforme Bogdan & Biklen (1994), a investigação qualitativa é aquela em que o investigador tem um papel ativo, utiliza equipamento de audiovisuais e bloco de notas para os apontamentos, sendo que o investigador se interessa mais pelo método do que pelos resultados.

Sousa & Baptista (2011) alvitraram que a investigação qualitativa se centraliza na perceção das questões e na observação dos procedimentos. Não é preciso ter cuidado com a dimensão da amostra, como acontece com a investigação quantitativa, e nem com a conceptualização dos resultados, não se colocando, pois, questões de credibilidade das

ferramentas utilizadas. Dá-se ênfase ao processo e não só ao produto, o significado das coisas é de importância capital. O modelo de pesquisa é indutivo, o pesquisador desenvolve as opiniões e raciocínio a partir de modelos descobertos na recolha de dados. É descritivo, pois produz dados descritos em documentos, entrevistas e a partir da própria observação (Sousa & Baptista, 2011).

4.2. Recolha de dados

A técnica de recolha de dados é o conjunto de métodos funcionais, a partir da qual se recolhem os dados empíricos que constituem uma parte importante no método de investigação (Sousa & Baptista, 2011).

Neste estudo foram utilizadas várias metodologias de recolha de dados, principalmente a observação direta.

É de referenciar que foi efetuado um pedido de autorização do conselho executivo aos encarregados de educação (Anexo I) de modo a ser possível a utilização da câmara de vídeo para gravar as aulas.

4.2.1. Observação direta e anotações

Bogdan & Biklen (1994, p. 90) referem que “ neste tipo de estudos, a melhor técnica de recolha de dados consiste na observação participante e o foco do estudo centra-se numa organização particular (...) local específico dentro da organização (a sala de aula)”.

Estes mesmos autores referem que o trabalho de campo implica inserir-se no mundo do “sujeito”, trabalhar com ele mas não ser como ele, continuar do lado de fora registando anotações, reflexões, estratégias (p. 115). O investigador tenta que os sujeitos expressem livremente as suas opiniões e opções e a sua postura é a de observador constante de todo o processo, tendo a palavra escrita particular importância, tanto para o registo dos dados como para a divulgação dos resultados.

Portanto, escolhemos o registo de notas fundamentadas essencialmente na observação dos educandos e nos seus comentários relativos à realização das atividades.

4.2.2. Questionário

Na recolha de dados foi utilizado o questionário (Anexo VI), o qual foi administrado aos alunos do 9.º ano.

4.3. Caracterização dos participantes

A investigação foi desenvolvida durante o ano letivo 2012/2013 na Escola Secundária Dr. Ângelo Augusto da Silva, tendo acompanhado a disciplina Prática de Ensino Supervisionada. Esta escola fica localizada na cidade do Funchal, mais precisamente na freguesia de Santa Luzia.

Os intervenientes neste estudo foram três turmas de nono ano.

A turma um do 9.º ano era constituída por 22 alunos, 9 rapazes e 12 raparigas. Com exceção de quatro alunos que ficaram retidos em alguns dos anos de escolaridade, todos têm tido sucesso ao longo de todo o percurso escolar. Dezasseis alunos ambicionam licenciar-se e seis alunos apenas pretendem concluir o 12.º ano. Alguns dos alunos beneficiavam do apoio da ação social.

Em relação a esta turma, os alunos são muito unidos e solidários, existindo uma grande cumplicidade entre eles.

A turma dois do 9.º ano era constituída por 21 alunos, 12 rapazes e 9 raparigas. Com idades compreendidas entre os 13 e os 16 anos, no geral, têm tido sucesso ao longo de todo o percurso escolar,

Dezoito alunos esperam licenciar-se e os restantes pensam abandonar a escola após concluírem o 12.º ano. Relativamente aos pais, estes possuem habilitações variadas, desde o 4.º ano ao grau de licenciado.

Os alunos desta turma eram muito organizados e tinham um bom método de estudo, apresentando um bom raciocínio e uma boa comunicação matemática.

A turma quatro do 9.º ano, no início do ano, era constituída por 24 alunos, 14 rapazes e 10 raparigas, tendo ficado reduzida, a meio do ano, a 23 alunos devido a um dos alunos ter sido transferido para outra escola. Relativamente aos 24 alunos que integravam a turma no início do ano, com exceção de cinco alunos que ficaram retidos em alguns dos anos de escolaridade, todos têm tido sucesso ao longo de todo o percurso escolar. Doze alunos pretendem licenciar-se, nove alunos pensam abandonar a escola

após concluírem o 12.º ano. Quase todos os alunos beneficiavam de apoio da ação social. Relativamente aos pais dos alunos, possuem habilitações variadas, indo do 4.º ano até ao grau de licenciado.

Em relação aos alunos desta turma, no global, eram muito espontâneos, participativos e apresentavam uma boa comunicação matemática.

De um modo geral, os alunos das três turmas eram todos bons alunos, pois eram organizados, apresentavam um bom raciocínio e uma boa comunicação matemática, o que foi visível no trabalho realizado na sala de aula, onde foi notória a entreatajuda durante a realização de trabalhos de grupo e todas as turmas demonstraram grande receptividade ao método exploratório utilizado.

4.4. Propostas didáticas

As atividades para este trabalho foram as atividades investigativas “*Funções do tipo $y = ax^2, a \neq 0$* ” (Anexo III), “*Intervalos de números reais*” (Anexo IV) e “*O alcoolismo e os jovens*” (Anexo V).

Estas propostas, com exceção da atividade “*Funções do tipo $y = ax^2, a \neq 0$* ”, foram apresentadas pelas formadoras do projeto CEM na reunião de formação, na qual fizemos a resolução da proposta do ponto de vista do educando, trabalhando conjuntamente com os meus colegas e com as formadoras e disponibilizadas para os professores da turma do nono ano, do ano letivo 2012/2013.

5. Análise de Dados

Concluída a etapa de recolha de dados, chegamos à fase da sua organização e análise, à estrutura de toda a informação, ao período da interpretação e da descoberta. Do material empírico vai desenrolar-se um mecanismo de análise e interpretação inerentes à investigação qualitativa, processo este que se ostenta como extenso e reflexivo. Neste momento é preciso saber o que fazer com os dados recolhidos.

A análise de dados é uma fase essencial no trabalho de investigação. Na investigação qualitativa, exige-se uma fragmentação dos dados recolhidos consoante os temas. “A análise de dados qualitativos é um processo criativo. Não há fórmulas como na Estatística. É um processo que exige rigor intelectual e muito trabalho, árduo e criativo” (Patton, 1987, p. 146). Trata-se da organização das entrevistas, notas de campo e outros materiais que foram recolhidos, com o objetivo de desenvolver a perceção desses materiais e de permitir expor aos outros aquilo que se descobriu.

“A análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspetos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros (...) os produtos finais da investigação constam de livros, artigos, comunicações e planos de ação”

Importa, na realidade, descrever, compreender, interpretar e explicar (Esteves, 2006) os fenómenos observados, tarefa que assume grande importância em todo o processo de análise. Para este procedimento, optámos pela análise de conteúdo, como a técnica de investigação qualitativa mais adequada ao tratamento do material empírico por nós recolhido. A análise de conteúdo é uma maneira essencial de tratamento do conteúdo das variadas mensagens, uma ótima técnica de pesquisa para fazer ilações válidas e repostáveis dos dados para o seu contexto (Ludke & André, 1986).

5.1. Proposta de trabalho – “Funções do tipo $y=ax^2$, $a \neq 0$ ”

5.1.1. Apresentação da Tarefa

Esta proposta de trabalho (Anexo III), teve como principal objetivo interpretação e compreensão gráfica das funções do tipo $y = ax^2$, com a ajuda de um programa de geometria dinâmica o *GeoGebra*.

Durante a realização da atividade, os docentes estiveram constantemente atentos ao desenvolvimento dos alunos, ajudando-os e orientando-os no desempenho da atividade.

Esta atividade foi aplicada na turma 9º2, num bloco de 90 min.

Para a interpretação e análise dos dados, foram utilizadas notações a partir da observação da aula e, no fim, foi pedida aos alunos o caderno para fotocopiar as suas respostas.

5.1.2. Análise e interpretação do trabalho realizado na sala de aula

Ao iniciar a aula, foi entregue a proposta de trabalho e foi pedido aos alunos para que se juntassem em grupos de dois, a fim de irem trabalhar para um computador disponível na sala, dando-lhes tempo para resolverem a atividade.

Concluída a investigação por parte dos pares passámos à discussão em grande grupo. Neste momento foi solicitado aos alunos que partilhassem as suas descobertas.

Vejamos algumas respostas às questões dadas por alguns grupos:

Na questão um “constrói gráficos de funções definidas por expressões algébricas do tipo $y = ax^2$, com a inteiro e diferente de zero. Alínea a) começa por atribuir a a diferentes valores inteiros positivos. Esboça os gráficos no teu caderno e compara-os. Que concluis?”

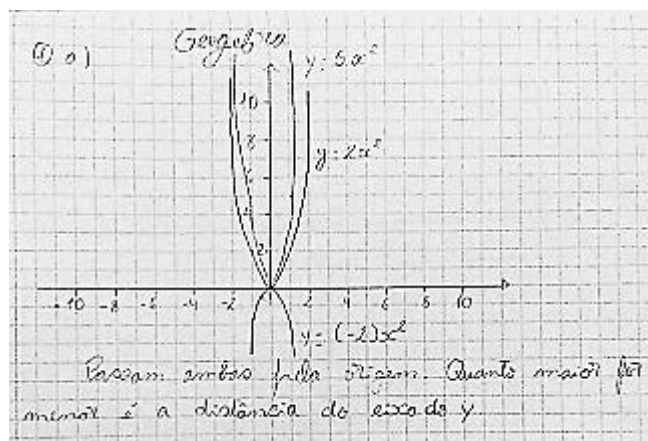


Figura 20: Resposta de um grupo

Na alínea b) “Agora atribui a a diferentes valores inteiros negativos. Compara os gráficos e regista as tuas conclusões.”

b) A parábola fica em baixo do eixo das x .

Figura 21: Resposta de um grupo

Na questão dois pretendia-se que, seguindo os passos descritos na proposta de trabalho (Anexo III), os alunos testassem e elaborassem as suas conjeturas.

Na questão quatro foi solicitada a elaboração de um texto onde se descrevesse a influência do parâmetro a na representação das funções do tipo $y = ax^2$.

Quando o valor de a é positivo a parábola fica azul. Quando o valor de a é zero, o resultado é constante e dá-se uma linha recta sobre o eixo das abscissas de cor verde. Se a tem um valor menor que zero, a parábola torna-se vermelha e, ao contrário de quando a é positivo, a parábola fica abaixo do eixo das abscissas.

Figura 22: Resposta de um grupo

- Quando o coeficiente a do termo x^2 é positivo a parábola fica voltada para cima.
- Quanto maior for o valor de a , mais perto fica a parábola do eixo oy .
- Quando o valor do coeficiente a é positivo a cor da parábola fica azul e quando o valor é negativo a cor altera-se para vermelho.
- Quando o valor do coeficiente b é positivo a parábola fica voltada para cima e quando é negativo a parábola fica voltada para baixo.

Figura 23: Resposta de um outro grupo

A questão cinco pede para descobrir e justificar a expressão algébrica correspondente ao gráfico da figura.

$$\begin{array}{l}
 x = 1 \\
 y = 5
 \end{array}
 \quad
 5 = ax^2 \Leftrightarrow 5 = a \cdot 1 \Leftrightarrow \frac{5}{1} = a \Leftrightarrow a = 5$$

$$y = 5x^2$$

Figura 24: Resposta de um grupo

No fim, foi apresentado no quadro as conclusões das funções do tipo $y = ax^2$, $a \neq 0$, para sintetizar a proposta. Terminando a aula com a elaboração do sumário.

5.1.3. Síntese

Os recursos utilizados foram a projeção do PowerPoint “Funções do tipo $y = ax^2$, $a \neq 0$ ” na parede e os materiais utilizados foram computadores, projetor multimídia, quadro branco, e a proposta de trabalho entregue aos educandos caderno, lápis e borracha.

Podemos concluir que os educandos trabalharam autonomamente, atingiram os objetivos pretendidos, houve cooperação entre os grupos o interesse e o empenho foi visível, notou-se uma grande motivação em quererem trabalhar no programa de geometria dinâmica. Tiveram um bom raciocínio matemático na formulação de conjecturas e uma boa comunicação matemática na interpretação, representação e discussão em grande grupo.

5.2. Proposta de trabalho – “Intervalos de números reais”

5.2.1. Apresentação da Tarefa

Esta proposta de trabalho (Anexo IV) retirada do projeto CEM 9.º ano 2012/2013, teve por objetivo introduzir e explorar a noção de intervalo de números reais de extremos a e b como o conjunto constituído pelos números reais que estão compreendidos entre a e b , podendo os extremos estar ou não contidos nesse conjunto.

Esta atividade foi aplicada às três turmas.

Na turma 9.º1, que vou designar por turma A, foi aplicada num bloco de 90 minutos e nas turmas 9.º2, que vou designar por turma B, e 9.º4, que vou designar por turma C, foi aplicada em dois blocos de 45 minutos.

Os recursos utilizados para ambas as turmas foram a projeção do PowerPoint “intervalos de números reais” na parede. Os materiais utilizados foram o computador, projetor multimédia, quadro branco, e a proposta de trabalho entregue aos educandos caderno, lápis e borracha.

Para interpretação e análise dos dados foi utilizada máquina de filmar e fotográfica e apontamentos.

5.2.2. Análise e interpretação do trabalho realizado na sala de aula

Turma A

Logo que começou a aula, foi distribuída a proposta de trabalho (Anexo IV) e proposto aos educandos que se juntassem em pares para responderem às questões da tarefa.

Quando os grupos concluíram a situação 1 da tarefa, passou-se à discussão das mesmas, em grande grupo, daí resultando o seguinte diálogo:

Professora A: Já ouviram falar da atmosfera terrestre? Já conhecem?

Professora B: Em Geografia já ouviram falar?

Aluno A: Já.

Professora A: Quantas camadas atmosféricas?

Aluno B: Tem 5 camadas.

Professora A: Quais são?

Aluno B: Troposfera, Estratosfera, Mesosfera, Termosfera e a Exosfera.

Professora B: De certeza?

Aluno B: Sim.

Professora A: Na questão identifica as cinco camadas atmosféricas e determina entre que altitudes se localizam. O que responderam?

Aluno A: Troposfera está entre 0km e 11 km.

Professora A: A Estratosfera em que altitude começa?

Aluno A: A Estratosfera está situada entre 11 km e 50 km.

Professora A: E as outras camadas entre que altitudes se localizam?

Aluno A: A Mesosfera está situada entre 50 km e 90 km, a Termosfera está situada entre 90km e 500 km e a Exosfera está situada entre 500km e 900 km.

Professora A: À questão, entre que altitudes podem encontrar um objeto que seja capaz de voar até à mesopausa, inclusive o que responderam?

Aluno A: É entre 0km e 90km.

Professora A: Qual a camada atmosférica com menor extensão?

Aluno A: É a troposfera.

Professora A: Porquê?

Aluno A: Porque tem menor distância.

Professora A: E a mais extensa?

Aluno A: A mais extensa é termosfera.

Professora A: Entre que altitudes podem encontrar um objeto que esteja acima dos 11km e que não atinja a Termosfera?

Aluno B: É entre os 11km e os 100km.

Aluno A: Não, é entre os 11km e 90km.

Professora A: Porquê entre os 11km e 90km?

Aluno A: Então a termosfera começa nos 90km e não atinge a termosfera e então o objeto tem que estar acima dos 11km acabar nos 90km.

Professora A: A partir de que altitude estamos fora da atmosfera terrestre?

Aluno B: Acima dos 900km.

Logo em seguida, o diálogo foi direcionado para a introdução das noções de intervalos.

Professora A: O avião sobrevoa até que camada?

Aluno A: Sobrevoa até ao limite da troposfera.

Professora A: Quando o avião começa a voar está no nível zero?

Aluno A: Mas pode não estar. Por exemplo, na Madeira, não está no nível zero.

Professora B: Porquê?

Aluno A: Porque o aeroporto da Madeira está acima do nível do mar.

Professora B: O avião pode começar abaixo dos zero?

Aluno A: Pode, nas regiões baixas.

Professora B: Regiões baixas? O que significa essas regiões baixas?

Aluno A: Aquelas que estão abaixo do nível do mar.

Professora B: Por exemplo, conhecem alguma?

Aluno A: Holanda.

Professora B: O avião pode andar no limite da troposfera ou acima da troposfera?

Aluno A: Pode andar no limite da troposfera.

Professora A: A este intervalo $[0,11]$ chamamos intervalo fechado. Porque é que acham que chamamos intervalo fechado?

Aluno C: Porque os limites estão incluídos.

Professora B: Como se representa a troposfera em forma de intervalo?

Aluno C: Parênteses retos entre zero a onze.

Professora B: Começa mesmo no zero?

Aluno C: Não

Professora B: Pode começar ou não, se nós não considerarmos o zero, temos que deixar aberto. Quando se coloca o zero. O que significa?

Aluno C: significa que está fechado.

Professora B: Onde começa o intervalo da Estratosfera?

Aluno D: Começa nos 11,1km.

Professora B: Como fica o intervalo: aberto ou fechado?

Aluno D: Fica aberto nos 11 km.

Professora A: Então a estratosfera como é que fica em forma de intervalo?

Aluno A: Fica aberto no 11km e fechado no 50km.

Professora B: Vamos incluir o 11?

Aluno A: Não porque já está incluída na outra camada.

Professora A: A seguir, Mesosfera...

Aluno D: Aberto no 50km e fechado no 90km.

Professora A: A Termosfera?

Aluno D: Fica aberto no 90km e fechado no 500km.

Professora A: E a Exosfera?

Aluno A: Aberto no 500km e fechado no 900km.

No fim da discussão foi mostrado um PowerPoint (*no CD em Anexo*) com a síntese da aula, reforçando as seguintes noções matemáticas: extremos de um intervalo, intervalo fechado, intervalo aberto, amplitude de um intervalo e o conceito de intervalo ilimitado.

Antes de passar à segunda situação, foi projetado um pequeno vídeo sobre a aurora boreal retirado do endereço eletrônico <http://www.youtube.com/watch?v=sBWPCvdv8Bk>

Depois de verem o vídeo, foi estabelecido o seguinte diálogo com os discentes:

Professora A: Onde é que este fenómeno é comum?

Aluno A: No Pólo Norte.

Professora A: Ao observares a fotografia da aurora boreal entre que altitudes esta tempestade terá ocorrido?

Aluno A: Entre 100km e 200km.



Figura 25: Aurora boreal

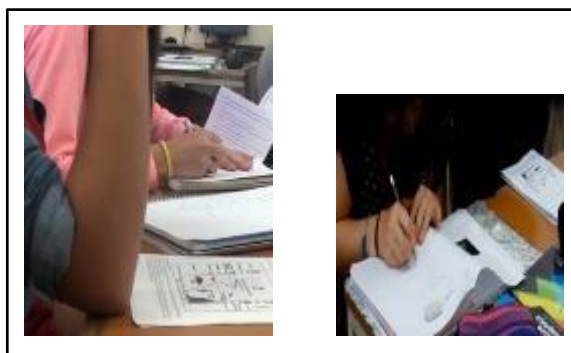


Figura 26: Grupos 1 e 2 explorando a atividade

Opinião de uma aluna a dizer qual foi a parte da proposta de que gostou mais. “Eu gostei (...) sobre a Aurora Boreal, pois vimos um pequeno filme e aprendemos como se forma uma Aurora Boreal e entre que altitudes essa tempestade fica de uma certa cor!”

Observou-se claramente o empenho desta turma em participar ativamente. A aula acabou com a realização do sumário.

Turma B

A aula iniciou-se escrevendo no quadro a lição e a data, seguidamente foi perguntado se os alunos se lembravam da Prof.^a Doutora Elsa que veio observar e ajudar na nossa atividade.

Como introdução da proposta, iniciou-se o seguinte diálogo:

Professora: Já ouviram falar da atmosfera terrestre?

Aluno A: Já.

Professora: Quantas camadas atmosféricas?

Aluno A: Tem 4 camadas.

Aluno B: Tem 5 camadas.

Professora: Quais são?

Aluno B: Troposfera, Estratosfera, Mesosfera, Termosfera e a Exosfera.

Seguidamente, foi feita uma breve contextualização da tarefa explicando que a primeira situação é sobre a atmosfera terrestre, para verem que a matemática está ligada, implicada em vários aspetos do nosso dia-a-dia. Entregue a proposta, foi pedido que se juntassem aos pares e que resolvessem a tarefa até ao exercício 1.5. Para uma melhor visualização, foi projetada a imagem, a cores, da Atmosfera Terrestre.

Quando os pares concluíram, passou-se à discussão das mesmas, em grande grupo, daí decorrendo o seguinte diálogo:

Professora: Na questão identifica as cinco camadas atmosféricas e determina entre que altitudes se localizam, o que responderam?

Aluno A: Troposfera está entre 0km e 11 km.

Professora: Qual a outra camada atmosférica?

Aluno A: A Estratosfera está situada entre 11 km e 50 km.

Aluno B: A Mesosfera está situada entre 50 km e 90 km, a Termosfera está situada entre 90Km e 500 km e a Exosfera está situada entre 500km e 900 km.

Professora: Todos concordam?

Aluno A: Sim.

Professora: Entre que altitudes podem encontrar um objeto que esteja acima dos 11km e que não atinja a Termosfera?

Professora: Disseram que o objeto que se encontrava é um avião a jato. Entre que altitude esse avião a jato pode sobrevoar?

Aluno B: É entre 0km e 90km.

Professora: Qual a camada atmosférica com menor extensão?

Aluno B: A menos extensa é a troposfera e a mais extensa é a Termosfera.

Professora: Porquê?

Aluno B: Porque a troposfera vai dos 0km e 11km tem uma diferença de 11km e a mais extensa vai dos 90km aos 500km.

Professora: Todos perceberam?

Alunos: Sim.

Professora: Entre que altitudes podem encontrar um objeto que esteja acima dos 11km e que não atinja a Termosfera?

Aluno C: É entre os 11km e 90km.

Professora: Concordam?

Aluno C: Sim.

Professora: A partir de que altitude estamos fora da atmosfera terrestre?

Aluno A: Acima dos 900km.

Professora: Podem estar a perguntar o que isto tem a ver com a matemática, porque a matemática é fazer o quê?

Aluno B: Contas.

Professora: E isto só tem números e não tem contas. Fizeram contas?

Aluno B: Não.

Professora: Interpretaram o quê?

Aluno A: Gráficos.

Professora: E disseram que a troposfera está entre os 0km e 11km.

Neste momento, o diálogo foi direcionado para a introdução das noções de intervalos.

Professora: A troposfera está entre os 0km e 11km. Podemos ver o avião sobrevoar entre os 0km e 11km, podemos vê-lo sobrevoar mesmo no nível do mar ou acima dos 0km?

Aluno A: Acima do 0km.

Professora: Neste caso excluíamos...

Aluno A: O zero.

Professora: O avião pode sobrevoar no limite ou não?

Aluno B: Pode ser no limite.

Professora: Fazendo em forma de intervalo, excluindo o 0km e incluindo os 11km, fica $]0,11]$. A Estratosfera como fica?

Aluno B: Fica aberto nos 11km e fechado nos 50km?

Professora: Porquê?

Aluno A: Porque como o 11km já está incluído no intervalo anterior então excluímos os 11km.

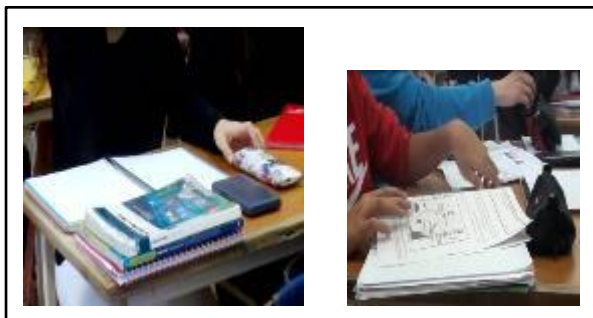


Figura 27: Grupos da turma B realizando a tarefa

A aula acabou com o toque.

No segundo bloco, a aula iniciou-se com o sumário da última aula e escrevendo no quadro a lição e a data.

Seguidamente, foi mostrado um PowerPoint (no CD em Anexo) com a síntese da aula anterior.

Antes de passar à segunda situação, foi projetado um pequeno vídeo sobre a aurora boreal retirado do endereço eletrónico <http://www.youtube.com/watch?v=sBWPCvdv8Bk>

Depois de verem o vídeo foi feito o seguinte diálogo com os alunos:

Professora: Gostaram de ver?

Alunos: Sim.

Professora: Onde é que este fenómeno é comum?

Aluno A: No Pólo Norte

Professora A: Ao observares a fotografia da aurora boreal entre que altitudes esta tempestade terá ocorrido?

Aluno A: Entre 100km e 200km.

A aula terminou com o sumário.

De um modo geral, os educandos demonstraram empenho, interesse e a dinâmica implementada na aula permitiu que cada grupo conseguisse realizar a tarefa de forma autónoma. Os alunos trocaram ideias e opiniões acerca da viabilidade das respostas apresentadas, quer por si, quer pelos seus colegas.

Turma C

Dando início a aula e feita uma breve contextualização da atividade entregue aos alunos, foi dito que resolvessem a tarefa até ao exercício 1.5. Para uma melhor visualização, permaneceu projetada a imagem, a cores, da Atmosfera Terrestre.

Os professores foram circulando pela sala, com o intuito de encaminhar os educandos, esclarecendo eventuais dúvidas (em casos pontuais).

Quando os pares concluíram a tarefa, passou-se à discussão das mesmas, em grande grupo, daí resultando o seguinte diálogo:

Professora: Já ouviram falar da atmosfera terrestre?

Aluno A: Já.

Professora: Quantas camadas atmosféricas?

Aluno A: Tem 5 camadas.

Professora: Quais são?

Aluno A: Termosfera, Exosfera, Troposfera.

Professora: Qual é a primeira?

Aluno A: Troposfera.

Aluno B: Troposfera.

Professora: Qual a segunda camada?

Aluno C: Estratosfera.

Professora: São só estas duas camadas que temos?

Aluno B: Não.

Aluno C: Mesosfera.

Aluno A: Termosfera e Exosfera.

Professora: Na questão “identifica as cinco camadas atmosféricas e determina entre que altitudes se localizam”, o que responderam?

Aluno A: Troposfera está entre 0km e 11 km.

Professora: A Estratosfera em que altitude começa?

Aluno B: A Estratosfera está situada entre 11 km e 50 km

Aluno C: A Mesosfera está situada entre 50 km e 90 km, a Termosfera está situada entre 90km e 500 km e a Exosfera está situada entre 500km e 900 km.

Professora: A questão “entre que altitudes podem encontrar um objeto que seja capaz de voar até à mesopausa, inclusive”, o que responderam?

Aluno D: É entre 0km e 40km.

Aluno C: É entre 50km e 90km.

Aluno A: Não, é entre 0km e 90km.

Aluno B: É entre 0km e 90km.

Professora: Todos perceberam que é dos 0km e 90km que podemos encontrar um objeto capaz de voar até à mesopausa?

Alunos: Sim.

Professora: Qual a camada atmosférica com menor extensão qual é?

Aluno D: Mesosfera.

Professora: Com menor extensão.

Aluno B: É a troposfera.

Professora: Porquê?

Aluno B: Porque a troposfera só vai até aos 11km.

Professora: E a mais extensa?

Aluno A: A mais extensa é termosfera.

Imediatamente, o diálogo foi direcionado para a introdução das noções de intervalos.

Professora: O avião pode sobrevoar até ao limite da troposfera?

Aluno A: Sim, pode.

Professora: Entre os 0 e os 11 tem infinitos números?

Aluno A: Sim.

Professora: A Estratosfera, se eu a quiser representar em forma de intervalo como ficaria?

Aluno C: Fica aberto nos 11km e fechado nos 50km

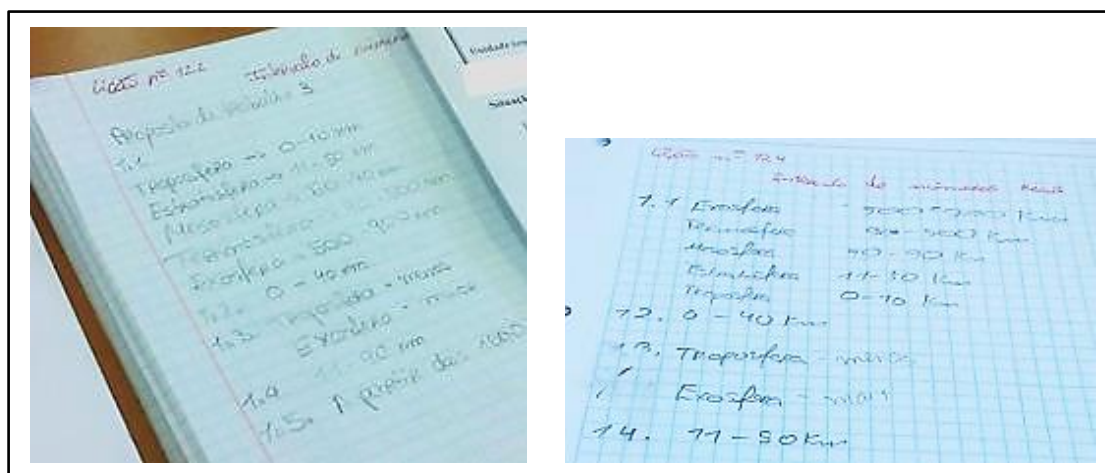


Figura 28: Respostas dos alunos



Figura 29: Grupo 1 realizando a proposta

Regressando às questões da tarefa, o seguinte diálogo foi direcionado para responderem às questões em forma de intervalo.

Professora: Entre que altitudes podem encontrar um objeto que esteja acima dos 11km e que não atinja a Termosfera?

Aluno B: É entre os 11km e 90km.

Professora: Como representariam em forma de intervalo?

Aluno C: Fechado nos 11 e aberto nos 90km.

Professora: A partir de que altitude estamos fora da atmosfera terrestre?

Aluno A: Acima dos 900km.

Nesta turma surgiram algumas dúvidas no exercício 1.2., como podemos ver no diálogo.

Numa análise geral, todos os pares corresponderam matematicamente à tarefa e participaram de forma motivadora.

No segundo bloco, a aula iniciou-se com o sumário da última aula e escrevendo no quadro a lição e a data.

Seguidamente, foi apresentado um PowerPoint (*no CD em Anexo*) para sintetizar a aula anterior e dar procedimento à segunda situação projetando um pequeno vídeo sobre a aurora boreal.

Depois de terem visto o vídeo, foi estabelecido o seguinte diálogo com os alunos:

Professora: Gostaram de ver?

Alunos: Sim.

Professora: Onde é que este fenómeno é comum?

Aluno A: No Pólo Norte.

Professora: Ao observares a fotografia da aurora boreal, entre que altitudes esta tempestade terá ocorrido?

Aluno A: Entre 100km e 150km.

Aluno B: Não, entre 150km e 200km.

Professora: Entre que altitude a tempestade ocorre para serem visíveis as duas cores em simultâneo?

Aluno A: Entre 150km e 200km

Aluno B: Não, é entre os 100km e 200km

Professora: Porquê?

Aluno B: Então, para ver a luz vermelha a tempestade terá que atingir a altitude de entre os 100km e 150km, mas também vemos a cor verde...

Aluno A: Para ver a cor verde, a tempestade tem que atingir a altitude de 150km a 200km.

Aluno B: Sim, como vemos as duas cores, a tempestade ocorreu a uma altitude entre os 100km e 200km.

Professora: Todos perceberam que para visualizar os dois tons a tempestade ocorreu a uma altitude entre os 100km e 200km?

Alunos: Sim.

A aula terminou com o sumário.

Nesta turma surgiram algumas dúvidas na situação 2 questão 1.1, como podemos visualizar pelo diálogo.

5.3. Proposta de trabalho – “O alcoolismo e os jovens”

5.3.1. Apresentação da Tarefa

Esta proposta de trabalho (Anexo V) teve por objetivo a introdução do conceito de inequações e os educandos compreenderem as noções de inequação, de solução de uma inequação e resolverem inequações do 1.º grau a uma incógnita.

Durante a realização da atividade, a professora esteve constantemente atenta ao seu desenvolvimento, circulando pela sala, ajudando e orientando os educandos no desempenho da tarefa.

Esta atividade foi aplicada só a uma turma, que vou designar por Turma C, num bloco de 90 minutos.

Os materiais utilizados foram o computador, projetor multimédia, quadro, giz, e a proposta de trabalho entregue aos educandos, caderno, lápis e borracha.

Para a interpretação e análise dos dados, foram utilizadas notações feitas da observação da aula e foi pedido, no fim, aos educandos a proposta para fotocopiar as suas respostas, razão pela qual nas questões foram colocadas algumas respostas dos educandos.

5.3.2. Análise e interpretação do trabalho realizado na sala de aula

A aula iniciou-se com o intuito de sensibilizar e alertar para os malefícios do álcool, tendo sido apresentado o filme “*O Alcoolismo e os Jovens*” retirado do endereço eletrónico <http://www.youtube.com/watch?v=sa2py6lfr0w>

A visualização deste filme serviu de motivação aos educandos para a proposta de trabalho.

No fim do filme foram debatidas, em grande grupo, as ideias principais do filme, iniciando-se o seguinte diálogo:

Professora: Porque ocorrem os acidentes na estrada?

Aluno A: Excesso de velocidade.

Aluno B: Excesso de álcool.

Professora: O álcool tem duas faces. Quais?

Aluno C: Primeiro, sentimo-nos bem.

Aluno A: Divertimo-nos.

Aluno B: Ficamos mais à vontade.

Aluno C: Ficamos eufóricos

Professora: Depois, o que acontece?

Aluno C: Vem a segunda fase - a ressaca.

Aluno A: A ressaca e os acidentes.

Professora: Se consumir em excesso, o que acontece?

Aluno D: Acontecem os acidentes na estrada.
 Aluno A: Os reflexos alteram-se.
 Aluno C: Descoordenação motora.
 Aluno B: Demoramos mais tempo a reagir.
 Aluno D: Perdem-se as capacidades.
 Aluno E: Pode-se tornar um hábito.
 Aluno A: Ficamos com dores de cabeça
 Aluno E: Ficamos mais irritados
 Aluno C: Coma alcoólico.
 Aluno A: Podemos ter problemas de fígado e de estômago.

Depois da discussão em grande grupo, foi feita uma breve contextualização da proposta, esclarecendo que quando se ingere uma bebida alcoólica, em poucos minutos o organismo humano é capaz de assimilar o álcool que a bebida contém e transportá-lo para todo o corpo através da corrente sanguínea. O que procurámos fazer nesta proposta é calcular a taxa de álcool no sangue (TAS) apresentando um PowerPoint (no CD em Anexo) com um exemplo, explicando como calcular a TAS. Seguidamente, foi distribuída a tarefa e proposto aos educandos se juntarem em pares para responderem às questões da tarefa.

Durante a realização da atividade, os professores circulavam pela sala tirando dúvidas, se surgissem, tendo surgido o seguinte diálogo num dos grupos:

Professora: Na questão 4, o que responderam?
 Grupo A: A Luísa não pode beber nenhuma cerveja.
 Professora: Como é que lá chegaste?
 Grupo A: Bem calculámos a TAS, como se a Luísa tivesse tomado uma cerveja e deu 0,21 g/l e como ultrapassa o valor imposto pela lei, logo a Luísa não pode beber nenhuma cerveja.

$$\begin{array}{l}
 200 \times 0,056 = 11,2 \\
 11,2 \times 0,8 = 8,96 \\
 8,96 / 70 \times 100 = 12,8 \\
 \text{TAS} = 0,21
 \end{array}$$

Figura 30: Cálculos que o grupo A fez

Quando os pares concluíram a tarefa, passou-se à discussão da mesma, em grande grupo, respondendo às questões da proposta.

Vejamos algumas respostas às questões dadas por alguns grupos:

Na questão um, “considera o caso de um indivíduo do sexo masculino com 68kg que bebeu, fora da refeição, 500ml da cerveja anteriormente referida (graduação 6°). Após ter bebido, conduziu e teve uma operação de STOP. Será que este indivíduo poderá ser sancionado com coima? Em caso afirmativo, indica o valor da coima que poderá ser aplicada.”

Handwritten work for Figure 31:

$$500 \times 0,06 = 30 \quad TAS = \frac{30}{68 \times 0,7} = \frac{30}{47,6} = 0,63 \text{ g/l}$$

$$30 \times 0,8 = 24 \quad \text{R: Sim, o valor da coima será de } 250 \text{ €}$$

Figura 31: Resposta do grupo B

Handwritten work for Figure 32:

poderá ser aplicada. $Q = 500 \times 0,06 = 30 \text{ ml} \quad 30 \times 0,8 = 24 \text{ g}$

$$TAS = \frac{24}{47,6} \quad TAS = 0,504 \text{ g/l}$$

R: Sim, o valor da coima será de 250 € = 1250 €

Figura 32: Resposta do grupo D

Na questão dois, “O António e os amigos foram assistir a um jogo de futebol. Durante esse jogo o António bebeu duas cervejas de 20cl, com teor de álcool 6°. Um dos amigos disse-lhe: “Atendendo ao teu peso, a tua TAS já é, neste momento, 0,36g/l.” Quanto pesa o António?

Handwritten work for Figure 33:

TAS já é, neste momento, 0,36g/l. Quanto pesa o António?

$$TAS = \frac{Q}{P \times 0,7} \quad 40 \text{ cl} = 400 \text{ ml} \quad 0,36 = \frac{19,2}{0,7P}$$

$$0,36 = \frac{Q}{P \times 0,7} \quad 400 \times 0,06 = 24 \quad 60,7P \times 0,36 = 19,2$$

$$24 \times 0,7 = 16,8 \text{ g} \quad (30,262P = 19,2)$$

$$(2) R = \frac{19,2}{30,262} = 16,16$$

Figura 33: Resposta do grupo D

Na terceira questão: o Sr. Costa, o Sr. Pereira e o Sr. Barreto organizaram um almoço e decidiram que, no regresso, conduziria quem tivesse a menor taxa de álcool no sangue (TAS). O almoço foi animado e, no final, repararam que tinham bebido cerca de 1,5 litros de vinho com um teor de álcool de 12%. O Sr. Pereira (80kg) foi o que bebeu menos, cerca de três copos de vinho, com capacidade igual a 150ml. O Sr. Costa (89kg) e o Sr. Barreto (95kg) beberam mais ao menos a mesma quantidade. De acordo com o combinado, quem conduziu o carro no regresso a casa? Apresenta todos os cálculos que efetuares.

com o combinado, quem conduziu o carro no regresso a casa? Apresenta todos os cálculos que efetuou.

Sr. Pereira $\rightarrow 3 \times 150 = 450 \text{ ml}$ $450 \times 0,12 = 54 \text{ ml}$ $54 \times 0,9 = 48,6$
 $1500 - 450 = 1050$ $1050 = 522$ $TAS = \frac{48,6}{522} = 0,093$

Sr. Costa e Sr. Bento $\rightarrow 525 \text{ ml}$ $525 \times 0,12 = 63 \text{ ml}$
 $63 \times 0,9 = 56,7$
 $TAS = \frac{50,4}{93 \times 1,1}$ $TAS = \frac{50,4}{93 \times 1,1}$ $TAS = 0,48$
 $TAS = 0,51 \text{ g/l}$ $TAS = 0,48$

Na discoteca resolveu beber umas cervejas com

Figura 34: Resposta do grupo D

Na questão quatro: A Luísa foi à discoteca com os amigos. Na discoteca resolveu beber umas cervejas com teor alcoólico 5,6°. Sabendo que tem carta a menos de um ano e que pesa cerca de 70Kg, quantos gramas de álcool pode ela ingerir para que a sua TAS não atinja os valores impostos pela lei? Quantas cervejas de 20cl pode a Luísa beberem?

cervejas de 20cl pode a Luísa beberem?

$200 \times 0,056 = 11,2 \text{ ml}$ $11,2 \times 0,8 = 8,96 \text{ g}$

$TAS = \frac{8,96}{70 \times 0,6}$

$TAS = 0,23$

Figura 35: Resposta do grupo D

$TAS < 0,2$ $\Rightarrow \frac{0}{72} < 0,2$ $0 = 200 \times 0,056 \times 0,8 = 8,96 \text{ g}$

$\Rightarrow \frac{0}{70 \times 0,6} < 0,2$ $0 < 8,4 \text{ g}$ $R: \text{Nenhuma}$

Proposta de trabalho de CEM - 9.º ano - ano letivo 2012-2013

Figura 36: Resposta do grupo E

No fim da discussão foi mostrado um PowerPoint (no CD em Anexo) com a síntese da aula, reforçando a noção de inequação. A aula terminou com a elaboração do sumário.

5.3.3. Síntese

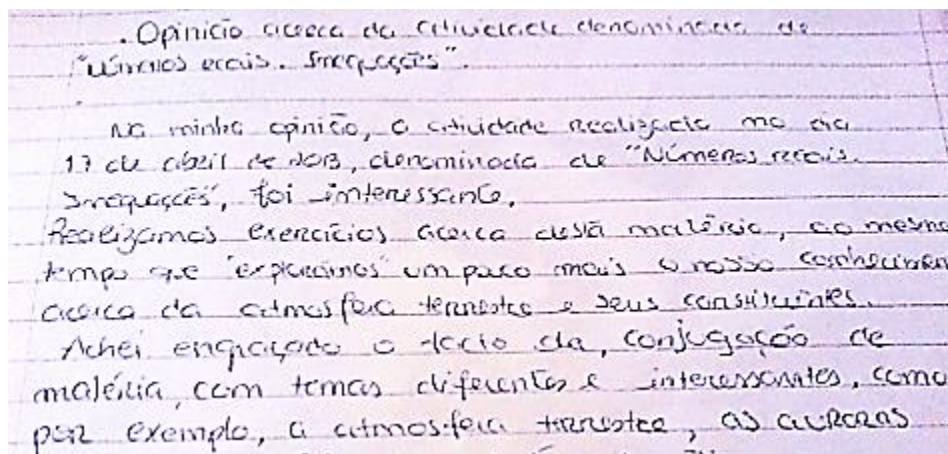
O diálogo no início foi proveitoso, e deu para entender que os alunos tinham a noção clara das consequências que advêm do consumo excessivo de álcool.

Observou-se que os grupos utilizaram facilmente a fórmula para calcular a TAS, tendo rapidamente chegado às conclusões pretendidas, mesmos que alguns grupos

precisassem de uma maior orientação por parte dos docentes na questão 4. No geral, os educandos trabalharam autonomamente e mostraram-se empenhados, quer na realização do trabalho a pares, quer na discussão em grande grupo, podendo mesmo dizer que tiveram um bom aproveitamento.

5.4. Opinião dos educandos

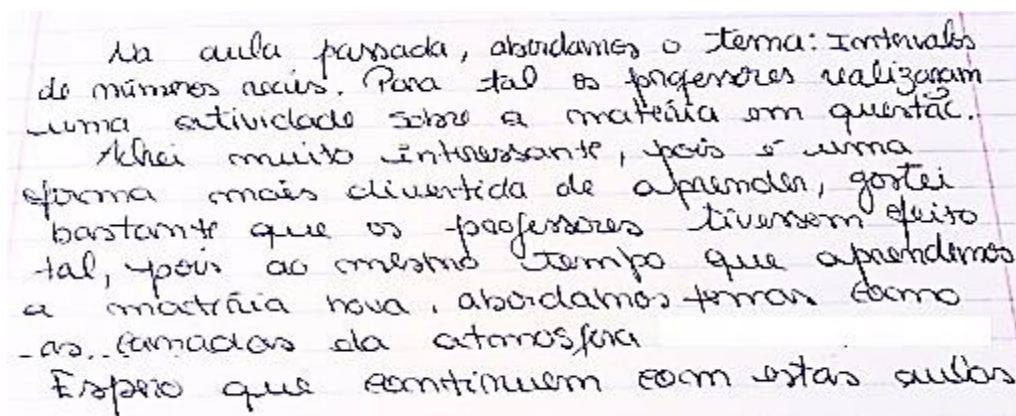
Em vez de usar um questionário, pediu-se aos educandos do 9º1 que dessem a sua opinião sobre a atividade que realizaram, porém só dez educandos deram a sua opinião. Destaca-se, abaixo, a opinião de alguns educandos:



Opinião acerca da atividade denominada de "Intervalos reais - Exercícios".

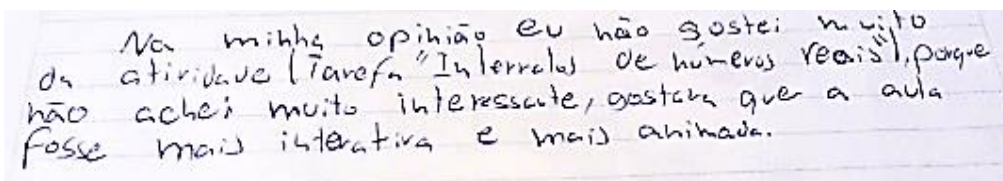
Na minha opinião, a atividade realizada no dia 13 de abril de 2013, denominada de "Intervalos reais - Exercícios", foi interessante. Realizamos exercícios acerca desta matéria, ao mesmo tempo que "exploramos" um pouco mais o nosso conhecimento acerca da atmosfera terrestre e seus constituintes. Achei enriquecedor o facto da conjugação de matéria, com temas diferentes e interessantes, como por exemplo, a atmosfera terrestre, as auroras

Figura 37: Opinião 1 dos alunos sobre a proposta de trabalho "Intervalos de números reais"



Na aula passada, abordamos o tema: Intervalos de números reais. Para tal os professores realizaram uma atividade sobre a matéria em questão. Achei muito interessante, pois é uma forma mais eficiente de aprender, gostei bastante que os professores tivessem feito tal, pois ao mesmo tempo que aprendemos a matéria nova, abordamos temas como as camadas da atmosfera. Espero que continuem com estas aulas.

Figura 38: Opinião 2 dos alunos sobre a proposta de trabalho "Intervalos de números reais"



Na minha opinião eu não gostei muito da atividade (Tarefa "Intervalos de números reais"), porque não achei muito interessante, gostaria que a aula fosse mais interativa e mais animada.

Figura 39: Opinião 3 dos alunos sobre a proposta de trabalho “Intervalos de números reais”

Podemos verificar, com base nas opiniões anteriores dadas por alguns educandos, que estes gostaram da atividade, acharam interessante conjugar a matéria dos intervalos de números reais com o tema atmosfera terrestre.

De um modo geral, os alunos apreciaram este tipo de propostas de trabalho ao longo do ano, com a exceção de dois educandos, que não gostaram da atividade, pois acharam-na desinteressante.

Podemos concluir que, no geral, os educandos gostam deste tipo de atividades e os educandos que não gostam são, sobretudo, aqueles que gostam das aulas tradicionais, nas quais o professor explica a matéria e depois faz exercícios de consolidação.

5.5. Análise do questionário

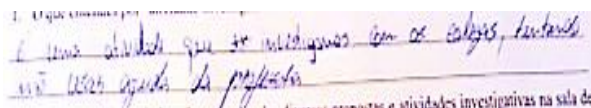
Para que pudéssemos saber a opinião dos educandos sobre o desenvolvimento destas propostas de trabalho na sala de aula, optou-se por aplicar um questionário (Anexo VI) à turma 9^ª.

Na análise das entrevistas não estruturadas, de forma a ajudar na perceção das respostas aos questionários, estas foram submetidas a uma análise de conteúdo colocando algumas das respostas dos inquiridos e transcrevendo, no geral, o que foi mais importante do seu conteúdo.

Foram analisadas as respostas às 5 questões colocadas aos 23 educandos.

5.5.1. Interpretação do questionário

Na questão 1: o que entendes por “atividade investigativa”?



1. O que entendes por "atividade investigativa"?

É uma atividade que se investiga com os colegas, fazendo um trabalho juntos.

Figura 40: Resposta do aluno A

Investigar e trabalhar para obter respostas nas atividades

Figura 41: Resposta do aluno B

Al meu critério, designa-se por criar uma atividade ou projeto em que se investigue algo

Figura 42: Resposta do aluno D

A maioria percebe que atividade investigativa tem como objetivo investigar um determinado conteúdo. Contudo, três responderam que não sabiam, o que podemos verificar em algumas das respostas dadas.

Na questão 2: no decorrer do ano letivo, foram realizadas diversas propostas e atividades investigativas na sala de aula, tais como, *Funções do tipo $y = ax^2, a \neq 0$* (funções), *Dobragens em papel* (Lugares Geométricos), *A atmosfera terrestre* (Números reais), *O alcoolismo e os jovens* (Números reais. Inequações), entre outras, em que para a elaboração das mesmas trabalhaste em grupo. Na tua opinião com a utilização deste tipo de atividades, as aulas de Matemática tornam-se mais interessantes e motivadoras? Porquê?

Nesta questão utilizámos um gráfico de barras (figura 43) para melhor interpretação do que responderam.

Como podemos ver no gráfico da figura 43, a maior parte dos educandos gostaram das propostas de trabalho efetuadas ao longo do ano. Alguns justificaram que este tipo de aulas descontraia, era divertido, as aulas não ficavam muito cansativas, cativava a atenção dos educandos e motivava-os.

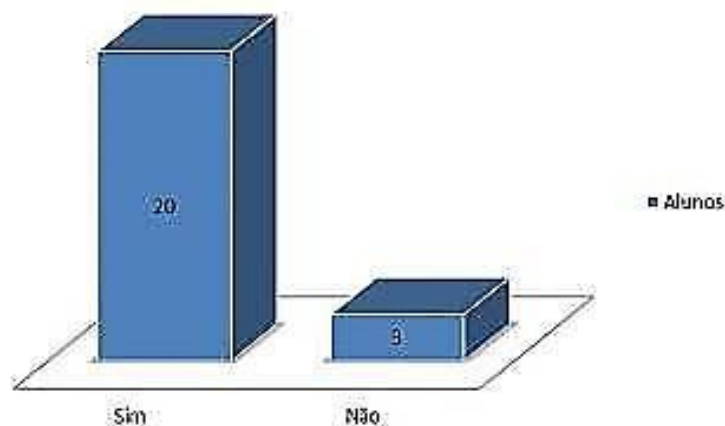
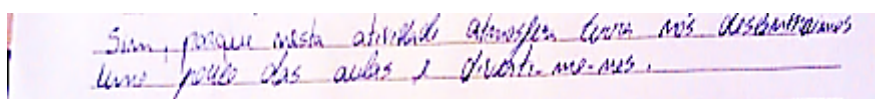


Figura 43: Com estas atividades as aulas tornaram-se mais interessantes e motivadoras?

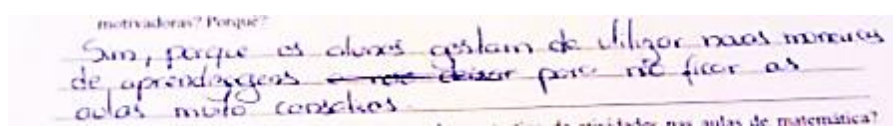
Pelo gráfico (figura 43) podemos visualizar que também houve alunos que não gostaram. A título de exemplo, um dos educandos justificou que não gostou por ter negativa nesta disciplina, mas referiu que estas atividades “desenvolvem o raciocínio”, outros responderam que não foram interessantes.

Seguem algumas respostas dos educandos:



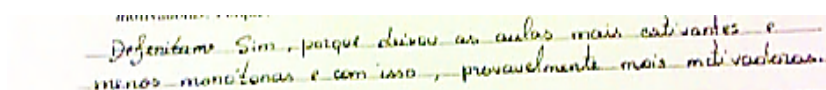
Sim, porque nesta atividade aprendo mais coisas e desenvolvo o raciocínio.

Figura 44: Resposta do aluno A



Sim, porque as aulas gostam de utilizar mais recursos de aprendizagem e não deixar para não ficar as aulas muito chatas.

Figura 45: Resposta do aluno B

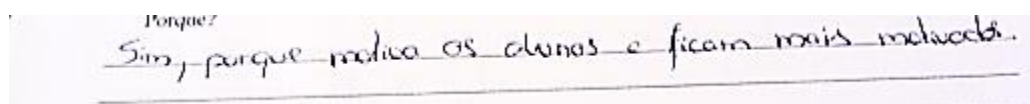


Definitamente Sim, porque deixou as aulas mais cativantes e menos monótonas e com isso, provavelmente mais motivadoras.

Figura 46: Resposta do aluno C

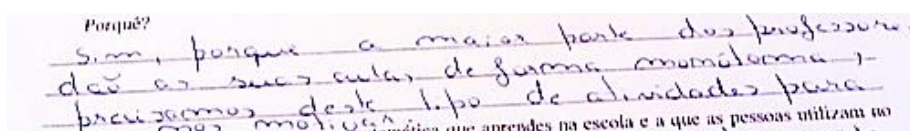
Na terceira questão: consideras importante continuar a desenvolver este tipo de atividades nas aulas de matemática? Porquê?

Todos responderam que sim, com exceção de um, que respondeu sim e não, justificando sim, porque nos mantém motivados, e não, porque há pessoas que não gostam. Os restantes alunos alegaram que as aulas se tornaram mais interessantes e ajudam a perceber melhor a matéria. Entre estas, destacam-se outras respostas:



Sim, porque motiva os alunos e ficam mais motivados.

Figura 47: Resposta do aluno B



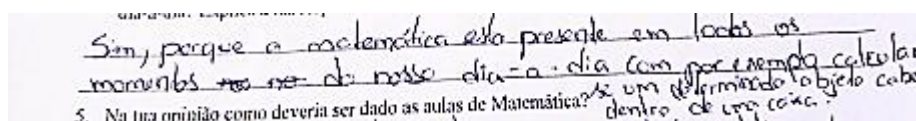
Sim, porque a maioria parte dos professores, dão as suas aulas de forma monótona e precisamos deste tipo de atividades para nos motivar a aprender a matemática que aprendemos na escola e a que as pessoas utilizam no dia a dia.

Figura 48: Resposta do aluno E

Na questão 4: achas que existe relação entre a matemática que aprendes na escola e a que as pessoas utilizam no dia-a-dia? Explica a tua resposta.

Alguns responderam que não, argumentando que normalmente, no dia-a-dia, as pessoas não resolvem equações, a matéria é diferente. Outro aluno respondeu “algumas vezes”. A maior parte respondeu afirmativamente, como documenta o gráfico da figura 50 sobre a percentagem de alunos que responderam sim.

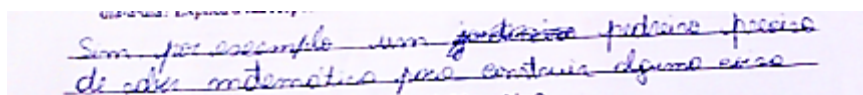
Destacamos algumas respostas:



Sim, porque a matemática está presente em todos os momentos do dia-a-dia com por exemplo calcular dentro de uma caixa.

5. Na tua opinião como deveriam ser dadas as aulas de Matemática?

Figura 49: Resposta do aluno B

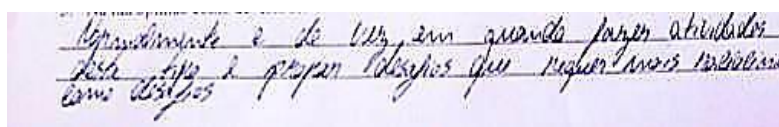


São por exemplo um professor poderia passar de cada matemática para ensinar alguma coisa

Figura 50: Resposta do aluno F

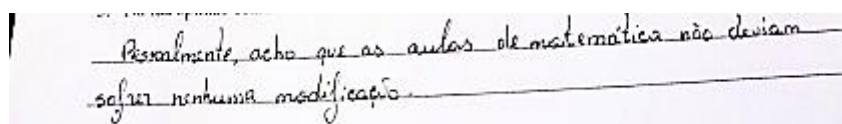
Na questão cinco: 5. na tua opinião como deveriam ser dadas as aulas de Matemática.

A maior parte dos educandos responderam “como estão sendo dadas”. Alguns responderam que se deveriam propor mais desafios e mais práticas. Destacamos algumas respostas:



Atualmente é de vez em quando fazer atividades de casa tipo 2 propor desafios que require mais raciocínio como desafios

Figura 51: Resposta do aluno A



Pessoalmente acho que as aulas de matemática não deviam sofrer nenhuma modificação

Figura 52: Resposta do aluno C

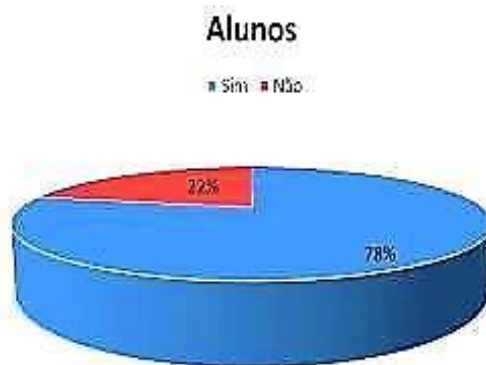


Figura 53: Existe relação entre a matemática que aprendes na escola e a que se utiliza no dia-a-dia?

5.5.2. Síntese

Através da análise dos questionários foi possível concluir que mais de metade da turma sabia o que são atividades investigativas. De uma forma geral, a turma apreciou o modo como as aulas foram lecionadas neste ano letivo 2012/2013, acrescentando que não as alterariam, isto é, manteriam a metodologia adotada.

Não obstante, observando o gráfico da figura 53, podemos verificar que alguns alunos não encontraram uma relação entre a matéria dada nas aulas com a matemática usada no dia-a-dia.

Concluindo, a nosso ver, o tipo de metodologia adotada incentiva os educandos a trabalhar em grupo e a cooperar com os colegas.

As virtudes desta metodologia são de várias ordens, designadamente o facto de promover-se a comunicação matemática, a interpretação, a representação, a discussão e a resolução de problemas ao nível da compreensão do problema.

Do mesmo modo, a conceção dos mesmos e a justificação de estratégias, estimula o raciocínio matemático na formulação de conjeturas.

6. Considerações Finais

O trabalho realizado permitiu-nos sobretudo, refletir sobre o que é ser professor, não apenas numa perspetiva teórica, mas do ponto de vista da realidade concreta.

Cumpre-nos dizer que o período de estágio constituiu uma importante fase de edificação de saber, de aprendizagem e de reflexão sobre as práticas pedagógicas, sendo um "caminho" no qual aprendemos a ser professores capazes de enfrentar as mais diversificadas situações da nossa aprendizagem da atividade profissional.

No decorrer do estágio, as observações e experiências vivenciadas permitiram-nos obter uma perceção mais objetiva e aproximada do que é o papel do docente, dos métodos utilizados, dos conteúdos programáticos, dos materiais e recursos, entre outros aspetos pertinentes da nossa prática educativa.

Tivemos a ocasião de observar e vivenciar como se desenrola o ensino em sala de aula e a maneira como deverão ser orientados os nossos alunos, bem como trabalhar os diversos conteúdos programáticos, o que nos proporcionou uma conceção mais ampla do que é preparar e planificar as aulas.

Toda a planificação e preparação das aulas foi sendo realizada pelos docentes estagiários com auxílio da orientadora, resultando em momentos de aprendizagem e de partilha de ideias. As planificações, neste contexto, constituem um papel importante no trabalho do docente, pois operam como estratégia de boa gestão e condução das atividades na sala de aula.

Contudo, como sabemos, a prática diária, por vezes, revela-se inconstante, pois nem sempre resulta como planeado, daí a necessidade de o docente ser capaz de ultrapassar dificuldades e constrangimentos.

Ao longo destes meses de estágio, o facto de termos lecionado três turmas totalmente distintas constituiu uma mais-valia para a nossa prática educativa, uma vez que nos permitiu adquirir um maior conhecimento da nossa ação e a possibilidade de refletir sobre os princípios e resultados das nossas ações.

Estamos convictos de que a educação assume substancial importância no percurso do indivíduo, pois, tal como A. Teodoro (1976) citado por Ferreira (2004) enuncia, a educação como “efetiva transmissão de conhecimentos de uma geração para outra, reflete tanto pelo seu conteúdo como pelo método de transmissão, o sistema económico-social dominante”.

Assim sendo, ela é um caminho que se constrói com os outros, constituindo o apreço da vida, centrado no próprio indivíduo como ator de diferentes concepções.

Uma inferência que podemos retirar do termo educação, mesmo que cada autor a defina diferentemente, é fomentar o aparecimento de projetos que favoreçam o desenvolvimento do indivíduo, na medida de um percurso que se constrói com os outros. Por outras palavras, é o grande valor da vida centrada no próprio sujeito como ator das mais diversificadas concepções, o que leva a sociedade a uma constante modificação e evolução.

Segundo Ghedin (2012), ensinar é uma atividade que se correlaciona com o aprender. “Ensinar é instaurar um processo de mudança que se elabora e se reelabora no interior de uma relação com o saber”.

Foi neste sentido que a revisão teórica do nosso estudo tomou um rumo mais direcionado a responder ao tema proposto “De aluna a professora e vice-versa”, isto é, a habilidade que os professores têm em adaptar-se às mudanças sociais, culturais e tecnológicas, trazendo para o ensino outros métodos de ensino mais atrativos e motivadores, procurando adaptá-los à realidade do aluno e investigando alternativas para que este se torne mais participativo e se desenvolva integralmente. Com estes novos métodos procurámos desenvolver estratégias cognitivas e metacognitivas do aluno, tentando ajudar a desenvolver a sua capacidade de aprender, refletir e exercitar-se autonomamente.

Por outro lado, sabemos que o professor desempenha um papel primordial na evolução da educação, este tem também a necessidade de incentivos e de formação.

Segundo Ponte J. P. (s.d.), existem várias razões que contribuem para que a formação dos professores seja importante, tais como: a crise da escola e da educação, a percepção da dificuldade crescente da sua profissão, os novos meios e linguagens em prática na sociedade.

Neste sentido, a formação contínua consiste num auxílio aos professores, pois promove uma reflexão sobre a necessidade de atualização e de inovação em face dos novos desafios do ensino.

Nas sessões de formação que tivemos a oportunidade de frequentar ao longo deste ano letivo foram apresentadas propostas de trabalho, elaboradas pela equipa de formação em concordância com o programa em vigor, debatidas e analisadas em grupo, o que nos permitiu adquirir um conhecimento matemático e metodológico mais profundo, favorecendo a partilha de experiências de planificação, condução de aulas e,

consequentemente, a reflexão sobre a necessidade de promover o trabalho colaborativo entre professores. Paralelamente, o trabalho autónomo permitiu-nos a adaptação da planificação das propostas de trabalho e a sua implementação na sala de aula.

Em resultado dessa formação, procurámos viabilizar metodologias de trabalho centradas no educando e apreciar as interações entre os educandos, através do trabalho em pequenos grupos e entre estes e o professor, promovendo-se a discussão em grande grupo, à luz do princípio de que a formação dos docentes deve ser uma prioridade em todos os sistemas de Ensino.

Estruturalmente, no exercício da sua profissão, um professor tem que ter sentido de responsabilidade e justiça, sensibilidade, coerência, espírito de equipa e uma certa presteza. Todas estas características, em nosso entender, enquadram-se no papel de um líder, pois o professor tem que ter aptidão de liderança.

Como Tejada (2007) preconiza, é importante que o “mestre-líder saiba promover um ambiente voltado para a criatividade, onde os seus alunos possam se comunicar livremente, sem medos ou traumas, aprendendo uns com os outros”.

Na realidade, o autêntico líder deve criar um bom ambiente, a fim de que os alunos percam o medo de errar e usem a sua coragem para raciocinar e sugerir soluções para os conteúdos programáticos lecionados na aula.

Tal como Tejada (2007), o verdadeiro líder é aquele que orienta, conduz, treina, corrige as falhas, mostra como se faz, pergunta e não ordena, estimula a autonomia dos seus educandos, criando um ambiente onde eles possam ter liberdade de expressar as suas ideias.

Consequentemente, todo o professor tem que amar a sua profissão, para, ele próprio ser exemplo de grande e forte motivação, mostrando também o desejo de aprender e de diversificar e inovar. Só com esta forte motivação e disposição o professor pode envolver os seus alunos num ambiente motivador onde aprendam com muito mais ânimo e voluntarismo.

As novas metodologias, nomeadamente as atividades investigativas, em nosso entendimento, vieram favorecer substancialmente este espírito de equipa, tornando os alunos mais participativos, promovendo a comunicação matemática e proporcionando contextos de aprendizagem mais atrativos e estimulantes.

Concordamos, pois, com os autores Ponte, Oliveira, Brunheira, Varandas, & Ferreira (1999), quando sustentam que uma aula com atividades investigativas

diferencia-se, de uma forma geral, em três fases fundamentais: “a formulação da tarefa, o desenvolvimento do trabalho e o momento de síntese e conclusão final”.

Estas atividades têm o efeito de provocar nos alunos novas emoções e sensações, tais como: agradecimento, entusiasmo, curiosidade e desejo de explorar, pois com elas conseguimos trabalhar com os mais diversificados tipos de materiais, tais como o computador, *software* de geometria dinâmica, materiais manipuláveis, etc., com temas do dia-a-dia, trabalhando os conteúdos programáticos, o que, por sua vez permite aos nossos alunos ver que a matemática pode ser aplicada nas mais diversas situações da realidade concreta.

Relembramos, a partir da nossa experiência no ambiente na sala de aula ao aplicar estas tarefas, que o ambiente se alterava completamente, pois a envolvimento entre professor e alunos era plena, verificando-se uma interação de contributos que enriqueciam a aula e as aprendizagens.

As investigações geralmente eram feitas em grupos com dois ou mais alunos, no sentido de proporcionar um espírito de equipa. Para além disso, obrigava-os a pensar, a argumentar e a pesquisar, desenvolvendo assim o seu espírito crítico, sobretudo na reflexão e discussão em grande grupo.

Tendo em conta a nossa permanência no terreno, e considerando a nossa experiência enquanto aluna, reconhecemos que este método traz inúmeros e consideráveis benefícios.

Observando as atividades que apresentamos no nosso estágio, “Funções do tipo $y=ax^2$, $a \neq 0$ ”, “Intervalos de números reais” e “O alcoolismo e os jovens”, concluímos que, na atividade dos “Intervalos de números reais”, os alunos foram capazes de trabalhar autonomamente, discutindo entre eles, embora na turma do 9.º 4 tenham solicitado mais a presença dos professores para esclarecer algumas dúvidas, tendo-se mostrado mais agitados do que nas aulas anteriores. Porém, notou-se um grande empenho e motivação em resolver a proposta, sendo visível a cooperação entre os grupos. No geral, o aproveitamento foi positivo e o nível de aprendizagem foi, praticamente, semelhante em qualquer uma das outras propostas.

Em suma, após a análise efetuada às questões relacionadas com as atividades investigativas e as opiniões dadas pelos alunos, é notória a motivação, o interesse, o empenho e o gosto em aprender.

Concluimos, face ao exposto, que a aplicação destas atividades investigativas suscita o gosto pela investigação.

Tomando de empréstimo as palavras de Galileu Galilei “não se pode ensinar nada a ninguém; apenas se ajudam as pessoas a descobrir as coisas por si próprias”.

Com as palavras de Galileu Galilei concluimos, reafirmando que o desenvolvimento destas atividades na sala de aula constituiu uma mais-valia para a aprendizagem dos alunos com quem trabalhamos e cuja evolução deu mais sentido aos nossos esforços, reforçando a nossa vontade e animando as nossas convicções.

7. Referências Bibliográficas

Alarcão, I., Freitas, C. V., Ponte, J. P., Alarcão, J., & Tavares, M. J. (1997). A formação de professores no Portugal de hoje.

American Psychological Association. (2012). Obtido em Janeiro de 2013, de <http://www.apastyle.org/>

Batista, H. A., Gurgel, C. R., & Soares, L. (2006). *A prática pedagógica da avaliação escolar: um processo em constante construção*. Obtido em 15 de Maio de 2013, de http://www.ufpi.edu.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/2006.gt14/GT14_2006_02.PDF

Bento, A. V. (s.d.). Obtido em 10 de Janeiro de 2012, de www3.uma.pt/bento/ppt/LIDERANCAI.ppt

Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

Brazão, J. G. (2008). *Weblogs, Aprendizagem e Cultura da Escola: Um estudo etnográfico numa sala do 1º ciclo do Ensino Básico*. Tese de Doutoramento, Universidade da Madeira.

Castilho, S. (15 de Julho de 2006). Avaliar e classificar: o papel dos exames. *A Página da Educação*, p. 12.

Correia, F. L. (2011). *Internet – sala de estudo virtual*. Tese de Doutoramento, Universidade da Madeira.

Correia, J. M. (2004). *Investigar para ensinar matemática: contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores*. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa, Departamento de Educação, Lisboa.

Editorial. (2009). As TIC na Aprendizagem e formação. *EDUSER: revista de educação*, 1, 1.

- Esteves, M. (2006). Análise de conteúdo. In J. A. Lima J. A. e Pacheco, *Fazer investigação* (pp. 105-126). Porto : Porto Editora.
- Ferreira, H. R. (2004). *A evolução do ensino da matemática em Portugal no século xx: presença de processos criativos*. Tese de Mestrado, Universidade do Minho.
- Fino, C. N. (1999). *Um software educativo que suporte uma construção de conhecimento em interação (com pares e professores)*. Actas do 3º Simpósio de Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo (edição em cd-rom), Universidade de Évora.
- Fonseca, H., Brunheira, L., & Ponte, J. P. (s.d.). *As actividades de investigação, o professor e a aula de matemática*. Obtido em 10 de Maio de 2013, de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/fonseca-etc99.pdf>
- Ghedin, E. (2012). *Teorias Psicopedagógicas do Ensino Aprendizagem*. Boa Vista: UERR Editora.
- Gomes, R. S., & Ghedin, E. (2012). O desenvolvimento cognitivo na visão de Jean Piaget. In E. Ghedin, *Teorias Psicopedagógicas do ensino-aprendizagem* (pp. 214-232). Boa Vista: UERR Editora.
- Gusman, A. B., Rezende, E. M., Loyola, M. S., & Abreu, N. (s.d.). *PORTFÓLIO: conceito e construção*. UNIVERSIDADE DE UBERABA.
- Leite, E., & Orvalho, L. (1995). *O professor aprendiz - Criar o Futuro*.
- Ludke, M., & André, M. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Pedagógica e Universitária.
- Martins, A., Saporiti, C., Neves, P., Bastos, R., & Trindade, S. (Setembro/Outubro de 2003). Testes em duas fases: uma experiência. *Educação e Matemática*, 74, pp. 43-47.
- Meirinhos, M. (2009). As TIC na Aprendizagem e formação. *EDUSER: revista de educação*, 1, 1.

- Meirinhos, M., & Osório, A. (2009). Contributos para a formação do professor x.0+1. (E. S. educação, Ed.) *EDUSER: revista de educação*, 1, pp. 26-42.
- Menino, H., & Santos, L. (s.d.). *Instrumentos de avaliação das aprendizagens em Matemática: o uso do relatório escrito, do teste em duas fases e do portefólio no 2º ciclo do Ensino Básico*. Obtido de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/Hugomenino.pdf>.
- Miguel, M. S. (s.d.). *Professor, Liderando e Motivando com Inteligência Emocional*. Obtido em 5 de Abril de 2013, de http://fgh.escoladenegocios.info/revistaalumni/artigos/Artigo_Mara.pdf
- Nascimento, E. A. (2012). *Avaliação do uso do software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola*. Obtido em 20 de Abril de 2013, de <http://www.geogebra.org.uy/2012/actas/67.pdf>
- Palhares, O. (jan/jun de 2008). O ensino e a aprendizagem da matemática na perspectiva piagetiana. *Revista eletrônica da psicologia e epistemologia genéticas*, 1.
- Patton, M. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, NJ: Sage Publications.
- Petla, R. J. (Dezembro de 2008). *GeoGebra – Possibilidades para o Ensino de Matemática*. Obtido em 13 de Fevereiro de 2013, de <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1419-6.pdf>
- Piaget, J. (1999). *A linguagem e o pensamento da criança* (7º ed.). São Paulo: Martins Fontes.
- Pires, S. B. (2009). As TIC no currículo escolar. (E. S. educação, Ed.) *EDUSER: revista de educação*, 1, pp. 43 - 55.
- Ponte, J. P. (2002). As TIC no início da escolaridade: Perspectivas para a formação inicial de professores. 4, pp. 19 - 26.
- Ponte, J. P. (s.d.). *Da formação ao desenvolvimento profissional*.

- Ponte, J. P., Oliveira, H., & Brocardo, J. (2003). *Investigações Matemáticas Na Sala De Aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., Brunheira, L., Varandas, J. M., & Ferreira, C. (1999). O trabalho do professor numa aula de investigação matemática. *Quadrante*, 7(2), pp. 41-70.
- Rabelo, A. O. (2010). “Eu gosto de ser professor e gosto de crianças” - A escolha profissional dos homens pela docência na escola primária. *Revista Lusófona de Educação*, pp. 163 -173.
- Ribeiro, M. B., & Bento, A. V. (Abril de 2010). As dimensões e práticas de liderança dos professores/alunos luso-brasileiros do ensino superior: um estudo comparativo. *Comunicação apresentada no I Congresso Ibero-Brasileiro da Política e Administração da Educação*. Obtido em 21 de Abril de 2013, de <http://www3.uma.pt/bento/Repositorio/LiderancaMaria%26BentoElvas.pdf>
- Santos, L. (s.d.). *A avaliação das aprendizagens em Matemática: Um olhar sobre o seu percurso*. Obtido de www.esev.ipv.pt/mat1ciclo.
- Semana, S., & Santos, L. (s.d.). *A Avaliação e o Raciocínio Matemático*.
- Serrazina, L., Vale, I., Fonseca, H., & Pimentel, T. (s.d.). *Investigações matemáticas e profissionais na formação de professores*. Obtido em 10 de Abril de 2013, de http://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/2002/2002_04_LSerrazina.pdf
- Silva, Á. T. (2004). *Ensinar e aprender com as Tecnologias*. Tese de Mestrado, Univesidade do Minho, Braga.
- Silva, V. F., Lima, C., Pedra, M. P., & Santos, A. M. (26 de Julho de 2011). A importância da formação continuada para uma atuação docente reflexiva. *Jornal da Educação*.
- Sousa, J. M., & Fino, C. N. (s.d.). *As tic abrindo caminho a um novo paradigma educacional*. Obtido em 19 de Maio de 2012, de <http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes/9.pdf>

Sousa, M. J., & Baptista, C. S. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, tese e relatórios*. Lisboa: FCA.

Tejada, J. (20 de setembro de 2007). *O professor fora de série: Como atingir a tão sonhada excelência na carreira docente*. Obtido em 12 de Abril de 2013, de http://www1.tce.rs.gov.br/portal/page/portal/tcers/institucional/esgc/biblioteca_e_letronica/livros/O%20professor%20fora%20de%20s%E9rie.pdf

Vasconcelos, Marques, M. A., & Morosov, A. K. (s.d.). As TICs e a aprendizagem colaborativa.

<http://educa.fcc.org.br/pdf/er/n25/n25a09.pdf>

<http://www.caminhodasestrelas.com/index.php?p=programa&idprograma=2&idmodulo=6>

http://www.esel.pt/NR/rdonlyres/5C89A048-9601-4EB4-BB7F-DBB9CFEBE4A7/3731/GUIA_DEFIN_TRAB_2012NP.pdf

<http://monografias.brasilecola.com/educacao/o-papel-coordenador-pedagogico.htm>

¹Retirado de <http://abc-aprenderbrincarcrecer.blogspot.pt/2011/05/desenvolvimento-cognitivo-piaget.html>

²Retirado de Serrazina, L., Vale, I., Fonseca, H., & Pimentel, T. (s.d.). *Investigações matemáticas e profissionais na formação de professores* p.44

8. Anexos

8.1. Anexo I – Pedido de autorização aos Encarregados de Educação

Escola Secundária Dr. Ângelo Augusto da Silva

Funchal, 27 de Novembro de 2012

Exmo. (a) Sr. (a) Encarregado (a) de Educação,

No âmbito do Mestrado em Ensino da Matemática da Universidade da Madeira, estamos a desenvolver um estudo sobre “Robótica na Trigonometria”, “A Matemática e a Música” e “Atividades Investigativas: A Astronomia no Ensino da Matemática”. Esta investigação visa encontrar e aprofundar métodos que incentivem a aprendizagem dos alunos.

Para este feito, precisamos de observar e recolher dados sobre o trabalho desenvolvido pelos alunos nas aulas de Matemática especialmente preparadas neste sentido. A recolha de dados consistirá na observação, fotografias e gravação em vídeo e áudio dos trabalhos desenvolvidos nas aulas das turmas 1, 2 e 4 do 9º ano ao longo do ano letivo 2012/2013.

Como tal, solicitamos a sua autorização para procedermos à recolha dos dados acima descritos, comprometendo-nos desde já a garantir o anonimato dos alunos e a confidencialidade dos dados obtidos, que apenas serão usados no âmbito da nossa investigação. Agradecendo a colaboração de V. Ex.^a, pedimos que assine a declaração abaixo, devendo depois destacá-la e devolvê-la. Com os melhores cumprimentos,

Os mestrandos

O Presidente do Conselho Executivo

(Helena Teixeira)

(Lúcia César)



(Noel Caires)

(Dr. Miguel Jorge Mendes)

Declaro que autorizo o (a) meu (minha) educando (a) _____,
Nº _____, da turma _____ do 9º Ano, a participar na recolha de dados conduzida pelos
professores estagiários de Matemática, no âmbito da sua dissertação de Mestrado.

Data: _____ Assinatura: _____

8.2. Anexo II - Teste em duas fases

 Escola B+S Dr. Ângelo Augusto da Silva MATEMÁTICA 9.º Ano	Nome: _____ N.º __Turma: ____Data: 23/04 /2013 Classificação da 1ª fase : _____(____ %) Classificação da 2ª fase : _____(____ %) Classificação Final: _____(____ %) Professor: _____Enc. Ed: _____	 Eco-Escolas
---	--	--

A ficha de avaliação que se segue será feita em duas fases. Na primeira fase, devers responder às questões com rigor, justificando o teu raciocínio de uma forma clara e indicando os cálculos efetuados. Poderás justificar o teu raciocínio a partir de esquemas, textos ou cálculos.

Na segunda fase, terás a oportunidade de corrigir e completar as respostas dadas na fase anterior, tendo como ajuda algumas sugestões dadas pelos professores.

A nota final desta ficha de avaliação será cotada por 60 % do valor obtido na 1ª fase e 40 % do valor obtido na segunda fase.

1. Um grupo de alunos do 9ºano da Escola da Levada foi ao Madeira Magic visitar o Planetário.

A professora que os acompanhou verificou que, quando os contava de três em três não sobrava nenhum aluno. O mesmo aconteceu quando os contou de quatro em quatro, mas, quando os contou de oito em oito, sobraram quatro.

Qual é o número mínimo de alunos que participou nesta visita?

Mostra como chegaste á resposta.

2. A figura seguinte mostra as pegadas de um homem a andar. O comprimento do passo, p , é a distância entre a parte de trás de duas pegadas consecutivas.



Para os homens, a fórmula $\frac{n}{p} = 140$ estabelece uma relação aproximada entre n , número de passos por minuto, e p , o comprimento do passo em metros.

2.1. Se esta fórmula se aplicar ao caminhar do Pedro e ele der 70 passos por minuto, qual é o comprimento do passo do Pedro? Apresenta os cálculos que efetuares.

2.2. O Bernardo sabe que o comprimento do seu passo é de 0,80 metro.

A fórmula aplica-se ao caminhar do Bernardo.

Calcula, em metros por minuto, a velocidade a que o Bernardo caminha. Apresenta os cálculos que efetuares.

2.3. Indica uma expressão algébrica que defina o número de passos por minuto, n , em função do comprimento do passo em metros, p .

2.4. Entre as grandezas n e p existe uma relação de proporcionalidade. De que tipo de proporcionalidade se trata?

3. A Rita, o Jaime e a Sofia inventaram um jogo que consiste em lançar dois dados equilibrados e adicionar os pontos de cada dado.

— Se a soma for 1, 2, 3, 4, 9 ou 12, então, ganha a Rita.

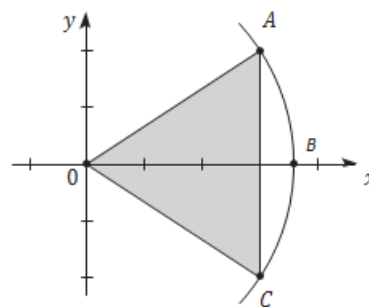
— Se a soma for 5, 7 ou 10, então, o vencedor é o Jaime.

— Se a soma for 6, 8 ou 11, então, ganha a Sofia.

Qual dos três amigos tem uma maior probabilidade de ganhar? Explica a tua resposta.

4. Sobre a figura ao lado, sabe-se que:

- no referencial, as coordenadas do ponto A são $(3; 2)$ e as do ponto C são $(3; -2)$;
- a circunferência de centro O e de raio $[OA]$ intersesta o eixo das abcissas no ponto B .



4.1. Qual é o valor exato da abcissa do ponto B ?

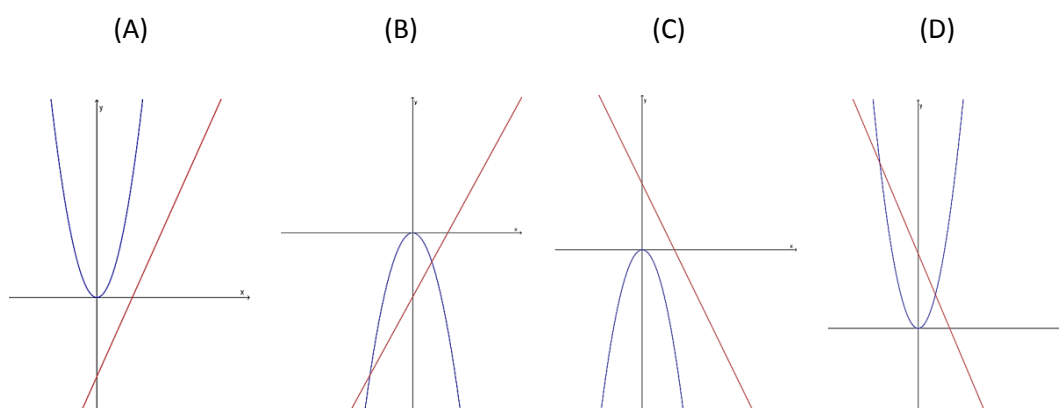
4.2. Indica um valor aproximado por defeito e outro por excesso do perímetro do triângulo $[OAC]$, a menos de 0,01.

5. Mostra que: $(\sqrt{2} - \sqrt{3})^2 - \sqrt{3}(\sqrt{3} - 2\sqrt{2})$ é um número natural.

6. Considera as funções definidas por: $f(x) = 2x - 3$ e $g(x) = -2x^2$

Em qual dos seguintes referenciais estão representados os gráficos das duas funções?

Justifica a tua resposta.



7. Na tabela seguinte, estão indicados os quatro primeiros termos de uma sequência de intervalos de números reais que segue a lei de formação sugerida.

1.º termo	2.º termo	3.º termo	4.º termo	...
$[1,2]$	$[3,5]$	$[6,9]$	$[10,14]$...

Determina o oitavo termo dessa sequência.

Mostra como chegaste à tua resposta.

8. Comenta cada uma das afirmações seguintes:

8.1. Não existe nenhum número irracional entre $\sqrt{2}$ e $\sqrt{3}$.

8.2. O produto de dois números irracionais é sempre um número irracional.

9. O número de ouro é um número irracional famoso, com propriedades curiosas, cujo valor aproximado é:

1,6180339887498948482045868343656381177203091798057...

Tornou-se célebre pela utilização que pintores e arquitetos da Antiguidade fizeram dele nas suas obras.

Por exemplo, a razão entre a largura da fachada frontal do Pártenon de Atenas e a altura do mesmo é igual ao número de ouro.



O número de ouro representa-se pela vigésima primeira letra do alfabeto grego Φ (Fi maiúsculo), inicial do nome do construtor arquiteto do Pártenon, Fídias. Muitas vezes é também designado por razão áurea ou divina proporção.

O número de ouro é o único número positivo que verifica a seguinte condição:

$$\Phi^2 = \Phi + 1$$

Resolve esta equação e identifica o valor exato do número de ouro.

8.3. Anexo III – Atividade Investigativa “Funções do tipo $y = ax^2, a \neq 0$ ”

Escola Básica e Secundária Dr. Ângelo Augusto da Silva

Proposta de trabalho nº2: Atividade investigativa

Unidade temática: Funções

Nome: _____ Turma: ___ Data: __/__/__

Funções do tipo $y = ax^2, a \neq 0$

As funções do tipo $y = ax^2, a \neq 0$, fazem parte da família das funções quadráticas. Para estudar as suas características, vamos estudar a influência da variação do parâmetro a no gráfico de funções deste tipo, recorrendo ao programa de Geometria Dinâmica, GeoGebra.



1. Constrói gráficos de funções definidas por expressões algébricas do tipo $y = ax^2$, com a inteiro e diferente de zero.

Abre o programa GeoGebra e escreve a expressão da função na barra de comandos.

- a) Começa por atribuir a a diferentes valores inteiros positivos.

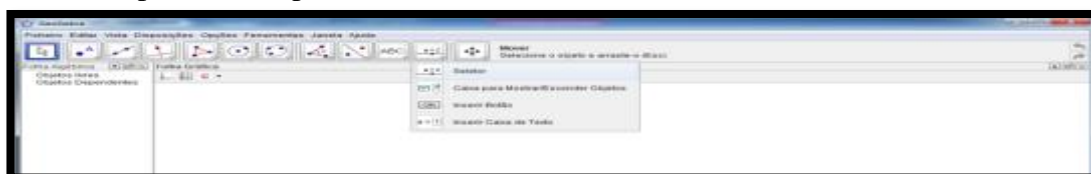
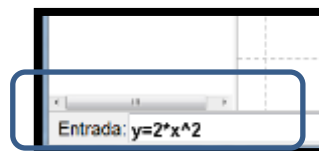
Esboça os gráficos no teu caderno e compara-os.

Que conclusões?

- b) Agora atribui a a diferentes valores inteiros negativos. Compara os gráficos e regista as tuas conclusões.

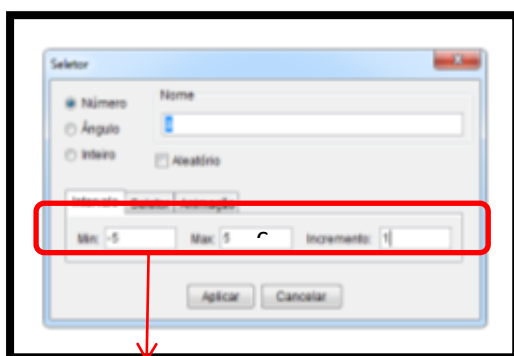
2. Para confirmares as tuas conjeturas, realiza os passos seguintes:

- I) Para podermos atribuir diferentes valores ao parâmetro a na expressão $y = ax^2$, vamos criar, no GeoGebra, seletores que correspondem à variação em estudo. Para tal, abre o programa e seleciona a opção **Selector**, presente no penúltimo menu de ferramentas.

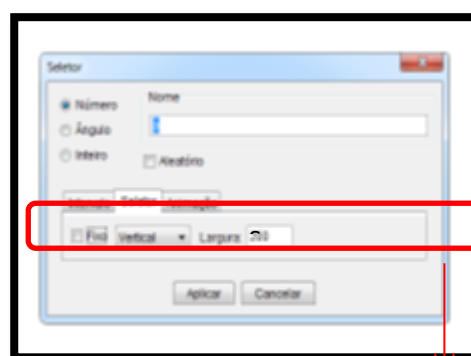


Dá um clique na zona de visualização, para que se abra a janela que define as características do teu seletor.

II) Para o seletor a define o intervalo de variação, tomando como valor mínimo -5 e máximo 5 e escolhe o incremento 1. Escolhe ainda nessa janela a opção **Selector** para defini-lo como sendo Vertical e com largura 200, conforme se mostra nas imagens abaixo.



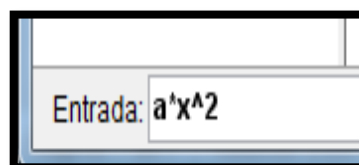
Podes definir o intervalo de variação do seletor.



Podes definir o tipo de alinhamento do seletor e o seu comprimento.

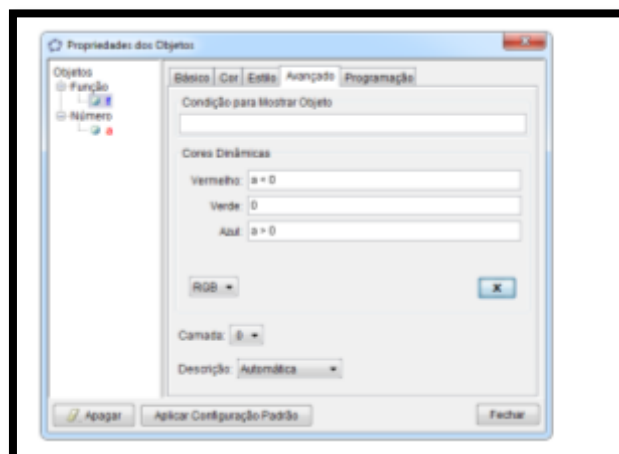
Após teres estipulado as características, clica em **Aplicar**. Obtém-se assim, o seletor correspondente ao parâmetro a .

III) Basta agora escrever a expressão da função na barra de comandos: $a \cdot x^2$



3. Descreve o que surgiu na janela de álgebra e na janela de visualização relacionando com os valores tomados pelo parâmetro a .





Podes tornar mais evidente esta variação se atribuíres ao gráfico uma cor diferente consoante os valores que o seletor toma. Clica sobre o gráfico com o botão direito do rato e em **Propriedades** seleciona as condições de definição de cores



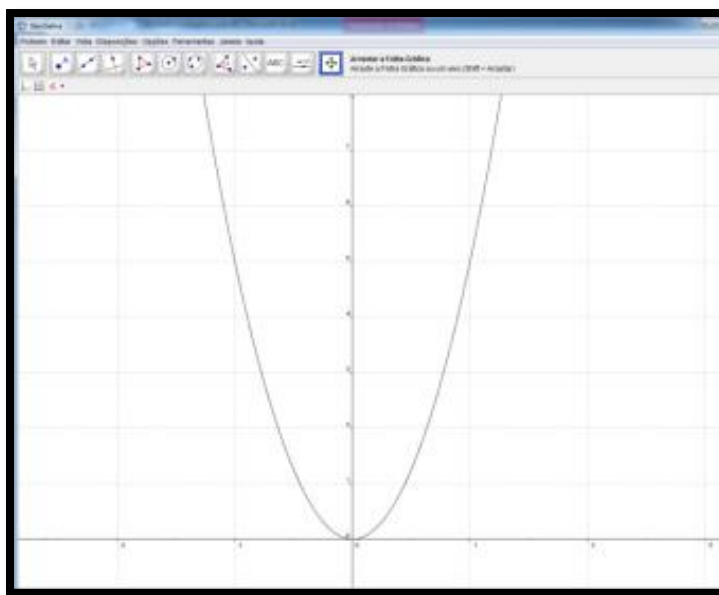
em **Avançado**.

4. Elabora um texto onde descrevas a influência do parâmetro a na representação das funções do tipo

$y = ax^2$. Para tal poderá ser importante analisares:

-  as expressões analíticas para os gráficos apresentados;
-  a cor dos gráficos com os valores tomados pelo parâmetro a ;
-  o que acontece ao gráfico quando o seletor a toma o valor zero;
-  ...

5. Quando explorava o gráfico de funções do tipo $y = ax^2$ no GeoGebra, a Margarida introduziu uma expressão algébrica e obteve o seguinte gráfico:



Fechou a janela de álgebra e desafiou o Rodrigo: Consegues dizer-me qual a expressão algébrica da função que corresponde a este gráfico?

Ajuda o Rodrigo a dar a resposta à Margarida. Explica o teu raciocínio.

Adaptada de:

Projeto Construindo o Êxito em Matemática – projeto de formação contínua para professores de Matemática
3.º ciclo - proposta de trabalho para o 8ºano, Função Afim.

Conceição, A.; Almeida, M. (2012). *Matematicamente falando - Matemática 9ºano*. Porto. Areal Editores.

8.4. Anexo IV – Atividade Investigativa “ Intervalos de números reais”

Escola Básica e Secundária Dr. Ângelo Augusto da Silva

Proposta de trabalho nº 3

Unidade temática: Números reais. Inequações

Nome: _____

Turma: ___ Data: __/__/__

“ Intervalos de números reais”

Situação 1 - A atmosfera terrestre¹

1. A atmosfera está convencionalmente estruturada em cinco camadas, três das quais são relativamente quentes, separadas por duas camadas relativamente frias. Os contatos entre essas camadas são áreas de descontinuidade, e recebem o sufixo "pausa" após o nome da camada subjacente.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Atmosfera_terrestre

Na imagem estão representados alguns dados referentes às camadas atmosféricas e às áreas de descontinuidade que separam essas camadas.

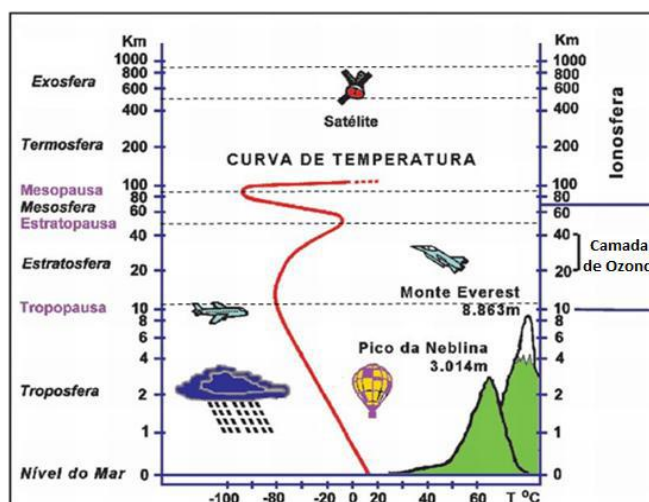


Imagem adaptada de:

https://www.google.pt/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=BMeZKnBIiR1luM&tbnid=pUW_RMPDjTtV-M:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fqaint.sbq.org.br%2Fqni%2FvisualizarTema.php%3FidTema%3D7&ei=pGwbUfTEH8aXhQfFo4HwCg&bvm=bv.42261806.d.ZG4&psig=AFQjCNEhgGO5bJT4O9cPa9Y-rek8Mb-RQQ&ust=1360838028189969

Extraído do projeto CEM

- 1.1. Identifica as cinco camadas atmosféricas e determina entre que altitudes elas se localizam?
- 1.2. Entre que altitudes podemos encontrar um objeto que seja capaz de voar até à mesopausa, inclusive?
- 1.3. Qual a camada atmosférica com menor extensão? E a mais extensa?
- 1.4. Entre que altitudes podem encontrar um objeto que esteja acima dos 11km e que não atinja a Termosfera?
- 1.5. A partir de que altitude estamos fora da atmosfera terrestre?

Situação 2 – Aurora Boreal

2. A aurora boreal é um fenómeno comum no Pólo Norte, é um plasma – uma "sopa" de partículas eletricamente carregadas. Este fenómeno é uma consequência das explosões no Sol, que espalham no espaço uma grande quantidade de partículas eletricamente carregadas, prótons e eletrões, que caminham em todas as direções e a alta velocidade - o vento solar. Essas partículas ao interagirem com a atmosfera e com o campo magnético terrestre, que é mais intenso nas regiões polares, produzem efeitos visuais impressionantes.

Se as tempestades forem fortes e atingirem altitudes mais baixas (de 100 a 150 km) a luz produzida tem uma tonalidade vermelha. Quando ocorre a altitudes mais elevadas (de 150 a 200 km) a luz adquire uma tonalidade verde. Se a tempestade atingir as duas camadas serão visíveis os dois tons.

- 2.1. Observa a fotografia da aurora boreal e indica entre que altitudes esta tempestade terá ocorrido.



[Http://www.variedades1.com/2012/08/aurora-boreal-e-beleza-celestial.html](http://www.variedades1.com/2012/08/aurora-boreal-e-beleza-celestial.html)

8.5. Anexo V – Atividade Investigativa “O alcoolismo e os jovens”

Escola Básica e Secundária Dr. Ângelo Augusto da Silva

Proposta de trabalho nº 6

Unidade temática: Números reais. Inequações

Nome: _____ Turma: ____ Data: __/__/__

“O alcoolismo e os jovens”

A taxa de álcool no sangue (TAS) depende da quantidade que se bebe, da constituição de quem bebe (*peso*), do momento em que bebe (*em jejum ou às refeições*) e até da forma como se bebe (*rapidamente ou com grandes intervalos*)

A fórmula que se segue permite calcular a taxa de álcool no sangue (TAS), em gramas por litro (g/l):

Q é a quantidade de álcool ingerido, em gramas;

P é o peso corporal (massa corporal), em quilogramas;

k é uma constante igual a:

- 1,1 (para homens e mulheres) se o consumo for à refeição;
- 0,7 (para homens) e 0,6 (para mulheres) se o consumo for fora da refeição.

$$TAS = \frac{Q}{P \times K}$$

Para sabermos quantas gramas de álcool existem por litro de sangue, TAS ou taxa de alcoolemia, temos de calcular a quantidade de álcool em gramas que foi ingerida, Q .

A informação disponibilizada por uma determinada bebida alcoólica refere-se à **GRADUAÇÃO** da mesma, apresentada em % ou ° (graus).

GRADUAÇÃO - volume de álcool por litro dessa bebida

→ varia de bebida para bebida

→ É uma **relação entre volumes**



Para calcularmos a quantidade de álcool ingerida, em gramas, temos de transformar o volume de álcool em peso.

A medida física que nos permite fazer esta relação é a **DENSIDADE**.

A densidade do álcool é 0,8g/ml

Para acharmos o peso em gramas (g), **multiplicamos o volume pela sua densidade.**

1. Considera o caso de um indivíduo do sexo masculino com 68kg que bebeu, fora da refeição, 500ml da cerveja anteriormente referida (*graduação 6°*). Após ter bebido, conduziu e teve uma operação de STOP. Será que este indivíduo poderá ser sancionado com coima? Em caso afirmativo, indica o valor da coima que poderá ser aplicada.

- De acordo com o ponto 1 do **Artigo 81.º do código de estrada** é proibido conduzir sob influência de álcool ou de substâncias psicotrópicas. E segundo o ponto 2 desse mesmo artigo, considera-se sob influência de álcool o condutor que apresente uma taxa de álcool no sangue igual ou superior a 0,5g/l.
- O ponto 5, do mesmo artigo, refere que quem infringir o disposto no n.º 1 é sancionado com coima de:
 - a) €250 a €1250, se a taxa de álcool no sangue for igual ou superior a 0,5g/l e inferior a 0,8g/l;
 - b) €500 a €2500, se a taxa for igual ou superior a 0,8g/l e inferior a 1,2g/l.

2. O António e os amigos foram assistir a um jogo de futebol. Durante esse jogo o António bebeu duas cervejas de 20cl, com teor de álcool 6°. Um dos amigos disse-lhe: *“Atendendo ao teu peso, a tua TAS já é, neste momento, 0,36g/l.”* Quanto pesa o António?


3. O Sr. Costa, o Sr. Pereira e o Sr. Barreto organizaram um almoço e decidiram que, no regresso, conduziria quem tivesse a menor taxa de álcool no sangue (TAS). O almoço foi animado e, no final, repararam que tinham bebido cerca de 1,5 litros de vinho com um teor de álcool de 12%. O Sr. Pereira (80kg) foi o que bebeu menos, cerca de três copos de vinho, com capacidade igual a 150ml. O Sr.

Costa (89kg) e o Sr. Barreto (95kg) beberam mais ao menos a mesma quantidade. De acordo com o combinado, quem conduziu o carro no regresso a casa? Apresenta todos os cálculos que efetuares.

4. A Luísa foi à discoteca com os amigos. Na discoteca resolveu beber umas cervejas com teor alcoólico 5,6°. Sabendo que tem carta a menos de um ano e que pesa cerca de 70Kg, quantos gramas de álcool pode ela ingerir para que a sua TAS não atinja os valores impostos pela lei? Quantas cervejas de 20cl pode a Luísa beber?

- Recentemente foram introduzidas alterações ao Código de Estrada. Uma das alterações refere a redução da TAS de 0,5g/l para 0,2g/l para os condutores recém encartados (carta a menos de 2 anos), de veículos de socorro ou de serviço urgente, de transportes coletivos de crianças, de táxis, de automóveis pesados de passageiros e de mercadorias perigosas.

8.6. Anexo VI - Questionário

	Escola Básica e Secundária Dr. Ângelo Augusto da Silva
	Ano letivo 2012/2013
	Matemática 9º ano
	Questionário
	Docente: Lúcia César

O seguinte questionário tem como objetivo recolher e analisar dados para o estudo que pretendo realizar na Universidade da Madeira sobre *Atividades Investigativas*.

Como tal, pretende-se analisar, estudar e obter informações relativas à tua opinião sobre as atividades efetuadas ao longo deste ano letivo.

Desde já agradeço a tua colaboração e sinceridade nas respostas dadas, visto que pretende-se manter o respetivo anonimato.

1. O que entendes por “atividade investigativa”?

2. No decorrer do ano letivo, foram realizadas diversas propostas e atividades investigativas na sala de aula, tais como, *Funções do tipo $y = ax^2$, $a \neq 0$* (funções), *Dobragens em papel* (Lugares Geométricos), *A atmosfera terrestre* (Números reais), *O alcoolismo e os jovens* (Números reais. Inequações), entre outras, em que para a elaboração das mesmas trabalhaste em grupo. Na tua opinião com a utilização deste tipo de atividades, as aulas de Matemática tornam-se mais interessantes e motivadoras? Porquê?

3. Consideras importante continuar a desenvolver este tipo de atividades nas aulas de matemática? Porquê?

-
-
- 4.** Achas que existe relação entre a matemática que aprendes na escola e a que as pessoas utilizam no dia-a-dia? Explica a tua resposta.

- 5.** Na tua opinião como deveriam ser dadas as aulas de Matemática?
