

# O Ensino da Matemática num Percurso Curricular Alternativo

RELATÓRIO DE MESTRADO

**Silvina Maria Melim Mendonça Freitas**

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



UNIVERSIDADE da MADEIRA

*A Nossa Universidade*

[www.uma.pt](http://www.uma.pt)

setembro | 2012

UMA

Ens

T/M Uma  
51  
FRE Ens

71012

## O Ensino da Matemática num Percurso Curricular Alternativo

RELATÓRIO DE MESTRADO

**Silvina Maria Melim Mendonça Freitas**

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

UNIVERSIDADE DA MADEIRA  
SECTOR DE DOCUMENTAÇÃO  
E ARQUIVO

ORIENTAÇÃO  
Elsa Maria dos Santos Fernandes

## Resumo

Este relatório tem como tema “O Ensino da Matemática num Percurso Curricular Alternativo” e foi elaborado no âmbito do Mestrado em Ensino da Matemática no 3º Ciclo do Ensino Básico e Secundário, da Universidade da Madeira, no ano letivo 2011/2012.

Os alunos que frequentam um Percurso Curricular Alternativo (PCA) encontram-se dentro da escolaridade obrigatória mas apresentam insucesso escolar repetido e, a maioria, risco de abandono escolar. Além disso, registam dificuldades na aprendizagem o que provoca desmotivação, baixa autoestima e falta de expectativas face ao futuro. Assim, é necessário que os professores consigam motivá-los, diversificando as atividades, relacionando-as, sempre que possível, com o dia-a-dia.

O estudo realizado incidiu sobre duas turmas de 3º ciclo, uma de 8º ano e outra de 9º ano. Sugeriu-se à turma de 8º ano, uma atividade de investigação sobre o tarifário de telecomunicações, mais barato e adequado ao perfil de cada um, incentivando os alunos à procura da informação necessária, à análise e crítica da mesma e, por fim, à tomada de decisão. À turma de 9º ano foi sugerido um trabalho de pesquisa com a finalidade de relacionarem a matemática escolar com a matemática utilizada pelos pedreiros.

Para estudar e compreender como os alunos aprendem matemática, relacionando a cultura do quotidiano com a cultura escolar, explorarei a importância da investigação na Educação Matemática Crítica e na Etnomatemática.

**Palavras-Chave:** Percurso Curricular Alternativo, Matemática, Educação Matemática Crítica, Etnomatemática.

## Abstract

This report is about “Teaching mathematics in an Alternative Curricular Path” and it was conceived under the Master degree for Mathematics teaching, at the University of Madeira, in the academic year 2011/2012

The students who attend a Alternative Curricular Path are within the compulsory schooling but they have repeated school failure and, most of them are at risk of dropout. In addition, they have difficulties in learning that lead to lack of motivation, low self-esteem and lack of expectations concerning the future. Thus, it is necessary for teachers to be able to motivate them by diversifying activities, relating them, whenever possible, with students’ known routine.

This study was carried out in two different classes: an eighth grade and a ninth grade class. So, it was suggested to the 8th grade class a research activity on the telecommunications tariff. This tariff had to be cheaper and suited to the profile of each student, encouraging pupils to search for the necessary information, analyzing and criticizing it and finally deciding the best option for them. The 9<sup>th</sup> grade class students had to do a research work whose aim was to relate the mathematic they learn at school with the one used by masons.

Our main goal is to explore the importance of research in The Critical Mathematics Education and Ethno mathematics. I will do so to study and understand the way students can learn mathematics, the way they are able to relate their daily routine culture to their school culture.

**Keywords:** Alternative Curricular Path, Mathematics, Critical Mathematics Education, Ethno mathematics.

## Agradecimentos

Aproveito este espaço para agradecer a todos os que me apoiaram durante a realização do relatório.

Ao meu marido, Freitas, que desde o momento que coloquei a hipótese de inscrever-me no Mestrado, incentivou-me e apoiou-me até à conclusão do mesmo. Obrigado amor pela tua ajuda.

Aos meus filhos, André e Inês, pelos miminhos que recebi nos momentos de maior cansaço, pelo vosso bom humor e pelas palavras de estímulo: “a mãe vai conseguir”. Adoro-vos.

À minha mãe, Matilde, pela educação que me deu, pelos valores que me inculuiu e que fez de mim a pessoa que sou. Embora saiba que, devido ao teu estado clínico, um dia me esquecerás, quero que saibas que estarás sempre presente no meu pensamento e no meu coração.

À Professora Doutora Elsa Fernandes pela orientação, disponibilidade e acompanhamento que me deu ao longo da elaboração deste relatório. Por me ter ensinado, na disciplina de Didática da Matemática IV, instrumentos de avaliação que eu desconhecia; como trabalhar na sala de aula a Educação Matemática Crítica, entre outros, alguns dos quais decidi implementar na sala de aula, e que fez melhorar o meu desempenho profissional.

À turma 3 do 9º ano, pelo interesse e empenho demonstrado ao longo destes 3 anos. Foi gratificante verificar a vossa evolução durante este ciclo escolar. À turma 3 do 8º ano que, embora com menos empenho, tentaram dar o vosso melhor na tarefa sugerida.

Aos meus estagiários, Marta, Leonarda e Frederico, sempre dispostos a ajudar, partilhando materiais que me auxiliaram na elaboração deste relatório e esclarecendo dúvidas sobre o mesmo.

Às minhas colegas de grupo, Sónia, Fernanda e Marlene por todo o material facultado, pela troca de ideias e pela vossa amizade.

À minha amiga, Lígia, por ouvir os meus desabaços e pela disponibilidade para ajudar-me na tradução do resumo para inglês. Thank you.

Este trabalho não seria possível sem o apoio de alguns amigos. Obrigada a todos.

## Índice

<b>1. Introdução</b> .....	1
<b>1.1. Motivação para o Estudo</b> .....	2
<b>1.2. Estrutura do Relatório</b> .....	3
<b>2. Biografia Profissional</b> .....	5
<b>3. Fundamentação Teórica</b> .....	20
<b>3.1. A Etnomatemática</b> .....	24
<b>3.2. A Educação Matemática Crítica</b> .....	27
<b>4. Metodologia</b> .....	31
<b>4.1. Objetivo do Estudo</b> .....	31
<b>4.2. Participantes no Estudo</b> .....	32
<b>4.3. Recolha dos Dados</b> .....	33
<b>4.3.1. Observação direta e anotações (notas de campo)</b> .....	33
<b>4.3.2. Questionários e entrevistas</b> .....	34
<b>4.3.3. Documentos</b> .....	35
<b>4.4. Tratamento dos Dados</b> .....	35
<b>5. Apresentação e Discussão dos Resultados</b> .....	37
<b>5.1. Atividade Investigativa - Telemóveis: Qual o tarifário mais adequado ao teu perfil?</b> .....	37
<b>5.2. Trabalho de Pesquisa - Como construir a inclinação de um muro ou a inclinação de um telhado?</b> .....	45
<b>6. Considerações Finais</b> .....	54
<b>7. Referências Bibliográficas</b> .....	58

<b>8. Anexos</b> .....	61
8.1. Anexo I – Atividade Investigativa .....	61
8.2. Anexo II - Trabalho de Pesquisa .....	62
8.3. Anexo III – Autorização aos Encarregados de Educação .....	63
8.4. Anexo IV – Guião para a Elaboração de um Relatório .....	65
8.5. Anexo V – Questionário .....	68

## Índice de Ilustrações

Figura 1 – Vencedores do “Jogo do 24” .....	7
Figura 2 – Painela .....	8
Figura 3 – Caixa para colocar massas .....	8
Figura 4 – Caixa para colocar esparguete .....	8
Figura 5 – Coordenadas dos pontos .....	9
Figura 6 – Posição dos jogadores em campo .....	9
Figura 7 - Atividade interativa .....	10
Figura 8 – Jogo “Pares de frações” .....	11
Figura 9 – Applet da balança .....	12
Figura 10 – Applet da decomposição dos números em fatores .....	13
Figura 11 – Jogo do Galo .....	14
Figura 12 – Jogo “Adivinhar a cor do naipe” .....	15
Figura 13 – Materiais Manipuláveis .....	15
Figura 14 – Perfil de utilizador elaborado pelo aluno A .....	39
Figura 15 – Reformulação do perfil de utilizador elaborado pelo aluno A .....	39
Figura 16 – Parte da introdução elaborada pelo aluno B .....	39
Figura 17 – Perfil de utilizador elaborado pelo aluno C .....	40
Figura 18 – Reformulação do perfil de utilizador elaborado pelo aluno C .....	40
Figura 19 – Tarifário da VODAFONE .....	41
Figura 20 – Tarifário da OPTIMUS .....	42
Figura 21 – Tarifário da TMN .....	42
Figura 22 – Conclusão elaborada pelo aluno C .....	43
Figura 23 – Tarifário utilizado pelo aluno D .....	43
Figura 24 – Parte da conclusão elaborada pelo aluno D .....	43

Figura 25 – Comentário final elaborado pelo aluno E .....	44
Figura 26 - Comentário final elaborado pelo aluno F .....	45
Figura 27 – Questões colocadas pelo grupo A .....	47
Figura 28 – Explicação sobre a função dos telhados elaborada pelo grupo B .....	47
Figura 29 - Explicação do grupo C .....	48
Figura 30 – Reformulação da explicação do grupo C .....	48
Figura 31 – Cálculos efetuados pelo grupo C .....	49
Figura 32 – Explicação do grupo D .....	49
Figura 33 – Cálculos efetuados pelo grupo D .....	49
Figura 34 – Explicação do grupo E .....	50
Figura 35 – Cálculos efetuados pelo grupo E .....	51
Figura 36 – Parte da conclusão elaborada pelo grupo D .....	51
Figura 37 – Parte da conclusão elaborada pelo grupo A .....	51
Figura 38 – Parte da conclusão elaborada pelo grupo B .....	51

## 1. Introdução

Ao longo deste relatório pretendo falar sobre o Ensino da Matemática em duas turmas de Percurso Curricular Alternativo (PCA). Há alguns anos que a escola onde leciono, Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos Dr. Eduardo Brazão de Castro, tem turmas de PCA, no 2º ciclo. Quando os alunos concluíam o ciclo eram integrados em turmas de currículo normal e, a maioria, não conseguia terminar o 7º ano de escolaridade, com aproveitamento. No ano letivo 2009/2010 decidiu-se abranger até ao 3º ciclo e foi-me proposto pela Diretora de Turma que lecionasse a disciplina de matemática.

No primeiro dia de aulas quis saber a opinião dos alunos acerca da disciplina e a maioria respondeu que não gostava, até um deles utilizou o termo “odeio” e alguns responderam que nunca tinham tido positiva. Achei que teria um grande desafio pela frente sabendo, à partida, que além de não gostarem da disciplina, estes eram pouco autónomos, tinham muitas dificuldades na compreensão e aplicação de conhecimentos e falta de atenção/concentração. É necessário que o professor esteja constantemente a motivá-los e incentivá-los para que consigam realizar todas as tarefas pedidas, caso contrário eles desistem com facilidade.

Nas primeiras semanas senti uma enorme frustração porque parecia que nada do que eu dizia ou fazia tinha algum sentido para eles. Queixava-me aos colegas do conselho de turma, nas reuniões quinzenais, tentando que alguém conseguisse responder à questão que todos os dias eu fazia a mim própria: O que fazer para que estes alunos aprendam alguma coisa?

Até que um dia apercebi-me que o problema não era os alunos mas sim eu. Não podia trabalhar com eles da mesma forma que trabalhava antes. Tinha de modificar a minha metodologia de ensino.

Mas aí surgiu uma nova questão: “Que atividades devo realizar para conseguir motivar estes alunos?”

Foi perante esta questão que decidi elaborar este relatório onde se defende a realização de tarefas que relacionem a matemática escolar com a matemática do quotidiano, para que o professor desperte nos alunos o interesse pela matemática.

### **1.1. Motivação para o Estudo**

No início de cada ano letivo o conselho de turma reúne-se e o diretor de turma transmite as informações pertinentes sobre cada aluno, as dificuldades diagnosticadas, os comportamentos desviantes, os alunos que estão abrangidos pela Educação Especial e os respetivos processos de adequação.

Isso é um ponto de partida para a planificação das aulas mas somente no trabalho diário, dentro da sala de aula, é que o docente tem noção das dificuldades manifestadas por cada um, bem como das suas potencialidades. Aí poderá ter de alterar a sua prática letiva e adaptá-la aos alunos em questão.

O papel do professor é ensinar mas também educar, transmitindo valores, tais como, a responsabilidade, o respeito mútuo, a confiança, entre outros. Se existir um bom ambiente na sala de aula os alunos sentir-se-ão mais confiantes para participar nas atividades propostas.

O mais difícil é motivar os alunos ao longo dos 90 minutos de aula. Por vezes, eles iniciam a tarefa com entusiasmo mas, após 50 minutos de aula desmotivam. O grande desafio do professor é continuar a motivá-los nos restantes minutos de aula.

Para isso é necessário que o professor seja inovador, dinâmico e comunicativo, preparando atividades diversificadas, utilizando materiais manipuláveis e as novas

tecnologias, de modo a despertar o interesse do aluno e a estimular a capacidade de atenção/concentração, desde o início da aula ao término da mesma. O professor também deve promover momentos de reflexão e discussão com o objetivo de desenvolver o espírito crítico e fomentar o gosto pela aquisição de novos conhecimentos.

Para Fernandes (1994) essa “aprendizagem deve processar-se a partir de actividades do contacto com o real, para que os alunos compreendam conceitos, propriedades e construam mentalmente relações matemáticas.” (p. 27).

É fundamental que o aluno adquira o gosto pela disciplina de matemática mas isso depende também da atitude do professor. Este “deverá estar atento às modificações realizadas no contexto matemático, para interagir os seus conhecimentos com as realidades escolares e, assim, renovar continuamente a sua atitude no acto educativo, privilegiando a sua realização pessoal, através do sucesso do aluno.” (Fernandes, 1994, p. 140).

Ao longo deste relatório procurarei divulgar o que já fiz para melhorar a minha prática profissional e que estou sempre receptiva a experimentar e a recriar as minhas práticas letivas.

## **1.2. Estrutura do Relatório**

O presente relatório encontra-se dividido em oito capítulos. No primeiro capítulo, Introdução, refiro as motivações para a realização do estudo, bem como os objetivos e finalidades do mesmo e como está estruturado este relatório.

No segundo capítulo, Biografia Profissional, faço uma retrospectiva, desde o momento que decidi ser professora, o trabalho desenvolvido, mais significativo e que contribuiu para o meu crescimento a nível pessoal e profissional.

No terceiro capítulo, encontra-se a Fundamentação Teórica, onde inicio com uma análise ao Novo Programa de Matemática no Ensino Básico e ao Despacho normativo n.º 1/2006, de 6 de Janeiro. Seguidamente menciono alguns autores e a opinião destes sobre a importância da Etnomatemática e da Educação Matemática Crítica.

No quarto capítulo apresento a metodologia utilizada para a realização deste estudo, caracterizando o meio escolar e os intervenientes. Refiro ainda os procedimentos adotados na recolha e registo dos dados.

O capítulo cinco é dedicado à análise e interpretação dos dados recolhidos. Esta análise baseou-se na observação direta, em anotações, vídeos e ainda nas respostas dadas pelos alunos ao questionário que lhes foi facultado.

No sexto capítulo exponho algumas considerações finais sobre o trabalho desenvolvido.

## 2. Biografia Profissional

*“[...] não podemos pensar no futuro se não há uma reflexão crítica sobre o que foi o passado e se não pensamos também sobre todos os recursos que acumulámos progressivamente no decurso da nossa vida passada, incluindo também os projectos e os desejos que deixámos e que constituem potencialidades para o futuro.”*

*(Josso, 2004)*

Desde o 9º ano de escolaridade que quis ser professora de matemática. Gostava de ajudar os meus colegas e sentia uma certa tristeza quando algum deles colocava uma questão ao professor, porque não tinha percebido algo, e este voltava a explicar precisamente o mesmo. Como isso acontecia com alguma regularidade, surgiu a ideia de ser uma professora “diferente”.

Quando ingressei no 10º ano de escolaridade tive um professor, Fernando Guimarães, que me motivou ainda mais pela matemática e a ideia de lecionar, no futuro, foi amadurecendo.

Ao concluir o 12º ano concorri para o Curso Licenciatura em Ensino da Matemática, no Centro de Apoio da Faculdade de Ciências, na Região Autónoma da Madeira. Fiquei feliz por existir esse curso cá, pois os meus pais não tinham possibilidades financeiras para eu estudar fora da Região. Lembro-me do Dr. João alertar-me para colocar uma segunda escolha, caso não entrasse na primeira, mas respondi-lhe que preferia esperar mais um ano do que entrar num curso que não gostava. E foi isso que aconteceu.

No ano seguinte entrei no curso que tanto queria. Naquela altura, devido à falta de professores, a maioria dos meus colegas já lecionava, no entanto, optei por não lecionar

nos três primeiros anos do Curso. Decidi dedicar-me inteiramente aos estudos e, somente no 4º ano da Licenciatura, ano letivo 1992/1993, concorri para iniciar a minha prática letiva. Nesse ano lecionei as disciplinas de Matemática e Métodos Quantitativos a alunos de 10º ano. Senti algumas dificuldades porque não tinha ninguém com quem preparar as aulas. Além disso, a estudar e a trabalhar não restava muito tempo para planificar aulas, em conjunto com outros colegas. No entanto, tive a grande ajuda de um colega, Pedro Nóia, que me facultou alguns materiais de Métodos Quantitativos, utilizados por ele no ano letivo transato.

No ano letivo seguinte estagiei na Escola Básica e Secundária Dr. Ângelo Augusto da Silva, com outros três colegas, sob a orientação da Dra. Elsa Fernandes. O facto de prepararmos as aulas em conjunto foi uma mais-valia porque permitiu a troca de ideias, a dinamização de diversas atividades e também a construção de alguns materiais.

Nós dinamizámos a *Semana da Matemática*, subordinada ao tema “A Matemática no Egito”. Decorámos a sala, com o intuito de quem lá entrasse imaginasse que estava no Egito, foram expostos vários documentos sobre o tema e inclusive construímos uma pequena pirâmide. Nessa semana também promovemos um torneio com o jogo Abalone.

Ainda nesse ano dinamizámos um concurso, no campo da escola, com várias questões. Uma delas pedia para os alunos construírem uma figura, com as peças do Tangram. As peças foram construídas, por nós, utilizando esferovite.

No ano letivo 1996/1997 efetivei-me na escola que leciono atualmente, Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos Dr. Eduardo Brazão de Castro.

No ano letivo 2000/2001 a nossa escola participou no “Jogo do 24” Avançado dirigido aos alunos do 3º ciclo. O grupo disciplinar de matemática, sob a minha orientação, organizou um campeonato para apurar os três vencedores que iriam representar a escola no campeonato distrital.



Figura 1 – Vencedores do “Jogo do 24”

O “Jogo do 24” tem como objetivo estimular nos alunos o gosto pela matemática, desenvolver o raciocínio e o cálculo mental.

Ao longo dos anos o grupo disciplinar tem dinamizado atividades com os alunos, tais como, “O Cantinho da Matemática”, “O Concurso de Fotografia”, “O concurso Resposta Exata”, entre outros.

Em 2002 fui convocada para corrigir as provas de aferição, tendo frequentado a Oficina de Formação “Avaliação das Aprendizagens – Formação à Distância”, promovida pelo Gabinete de Avaliação Educacional (GAVE). Desde essa data que sou chamada para corrigir as provas de aferição, de 2002 a 2004, e posteriormente os exames nacionais. Essa experiência fez-me modificar a forma de avaliar os testes sumativos. Quando colocava um problema no teste pedia especificamente como o aluno tinha de o resolver. Por exemplo, o aluno tinha de traduzir o problema de linguagem corrente para linguagem matemática, depois resolvia a equação obtida e finalmente dava a resposta ao problema. Por vezes, um aluno resolvia por tentativa-erro e eu descontava porque este não respeitava o que era pedido.

Desde o momento que tomei conhecimento dos critérios de avaliação das provas de aferição, e verifiquei que o aluno podia resolver por vários processos, passei a pedir aos discentes para resolverem os problemas utilizando palavras, cálculos ou esquemas. Apurei que obtinha raciocínios diversos, alguns em que eu pensava “este aluno tem um raciocínio

espetacular” e na correção dos problemas propostos, no quadro, fazia questão de expor essas diferentes resoluções, para que suscitasse alguma discussão na turma, e os restantes colegas tomassem consciência de que havia vários processos de resolução para chegar ao resultado pretendido.

No ano letivo 2007/2008 lecionei, pela primeira vez, um Curso de Educação e Formação (CEF) de Cozinha e Pastelaria, que teve a duração de 2 anos. Já nessa data tive de produzir materiais que estivessem relacionados com o curso. Mas nem sempre foi fácil e possível construir materiais relacionados com a futura atividade profissional desses alunos. Estes discentes eram avaliados, em todos os módulos, pelos testes sumativos mas também por um trabalho de projeto.

Lembro-me de propor, no módulo de geometria intuitiva, um trabalho projeto, que consistia na construção de um objeto que pudessem utilizar numa cozinha. Estava um pouco apreensiva com o resultado mas este superou as minhas expectativas.

Em primeiro lugar desenharam um esboço do que iriam fazer, depois traçaram a planificação do sólido geométrico, com rigor, procederam à construção do mesmo e, por fim decoraram-no. Para que o trabalho final ficasse como os alunos ambicionavam, pedi a uma colega de Educação tecnológica que me desse algumas ideias. Ela perguntou-me o que cada aluno estava a construir e ofereceu-se para ir à sala de aula explicar a cada um o que poderiam fazer. O resultado foi o seguinte:



Figura 2 – Panela



Figura 3 – Caixa para colocar massas



Figura 4 – Caixa para colocar esparguete

Como tinha 15 trabalhos decidi apresentar os três melhores. Isto só foi possível devido ao empenho de todos os alunos e da colaboração da professora Maria José, a quem agradeço novamente. É de referir que o trabalho foi elaborado na íntegra, em 3 blocos de 90 minutos, na aula de matemática aplicada.

Também como trabalho de projeto, no 7º ano de escolaridade, e utilizando uma atividade do Projeto Construindo o Êxito em Matemática (Projeto CEM7), foi pedido aos alunos (atual turma 3 do 8º ano) para construírem um campo de futebol e, agindo como treinador do Benfica, posicionarem os jogadores em campo, com o objetivo de ganharem o jogo com o Porto, pois tinham perdido o anterior por 5 - 0.

Os rapazes gostaram imenso de realizar este projeto mas a maioria das raparigas não. Algumas alunas colocaram os jogadores em posições incorretas, por exemplo, o guarda-redes a meio campo. Mas, embora tenham errado na posição dos jogadores, souberam escrever e marcar corretamente as coordenadas, que era o objetivo principal deste trabalho.

Um dos alunos mais empenhados entregou o trabalho em *PowerPoint*, que apresento em seguida.

<b>Benfica</b>		
Jogadores	Ponto	Posição
Roberto	R	(5; 0)
Máxi Pereira	M	(3; 2)
Luisão	L	(3; 1)
Sidnei	S1	(3; -1)
Fábio Coentrão	F	(3; -2)
Javi Garcia	J	(1; 0)
Sálvio	S2	(-3; 2)
Gaitan	G	(-3; -2)
Pablo Almar	P	(-1; 0)
Cardozo	C	(-3,5; -1)
Saviola	S3	(-3,5; 1)

Figura 5 – Coordenadas dos pontos

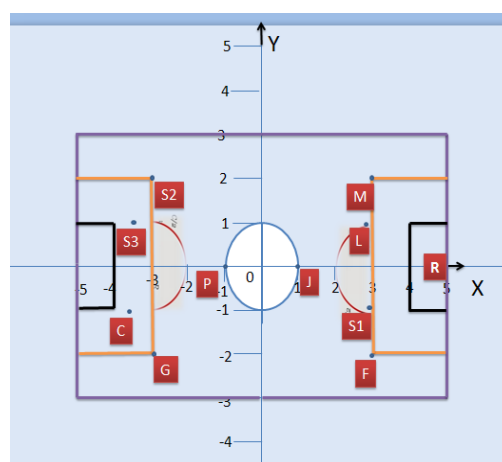


Figura 6 – Posição dos jogadores em campo

A escola adquiriu um quadro interativo e não havia ninguém que nos informasse como funcionava. A Dra. Sónia Abreu, em conjunto com os seus estagiários, decidiu dar uma formação sobre o funcionamento do mesmo: escrever, desenhar e digitalizar no quadro interativo e conhecer materiais existentes no *Software Notebook*.

Como também queria aprender a produzir materiais, decidi inscrever-me na Oficina de Formação “O Quadro Interativo Multimédia no Contexto de Aprendizagem”, dinamizada pela Mestre Natália Marques. Gostei imenso da formação e, a partir desse ano, 2009, quando preencho a minha preferência de horário, peço sempre para ter aulas, na sala 301, pelo menos uma vez por semana, pois é nessa sala que encontra-se o quadro interativo.

No primeiro ano que utilizei o quadro fiz questão de dizer aos alunos que era uma novidade para mim e para eles, e que seria uma aprendizagem conjunta. Isso fez com que eles se sentissem mais à vontade para ir ao quadro e participar nas atividades propostas.

Um dos materiais que construí tinha como objetivo consolidar as noções de cateto oposto e cateto adjacente, na unidade Trigonometria no triângulo retângulo.

Estes tinham de arrastar as palavras a verde para as caixas respetivas. Se acertassem aparecia um certo mas se errassem aparecia uma cruz. Os alunos gostavam de ir ao quadro quando realizava este tipo de atividades.

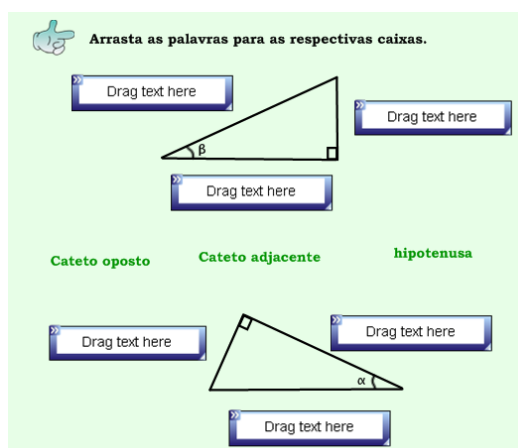


Figura 7 – Atividade interativa

Também utilizei alguns jogos, como o seguinte, no quadro interativo. Este foi utilizado na unidade Números Racionais. Os alunos tinham de tocar numa fração e na construção respetiva. Se estivesse correto desapareciam os dois, caso contrário tinham de voltar a tentar. Repetiam o processo até todos os retângulos desaparecerem. Quando este terminava aparecia outro nível.

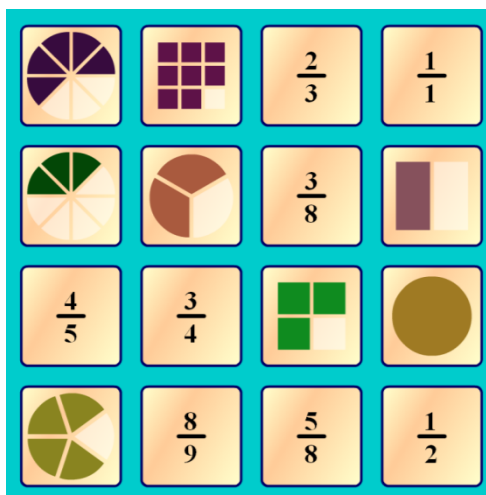


Figura 8 – Jogo “Pares de frações”

Este jogo foi retirado do site [http://escolovar.org/mat\\_fracao\\_jogos\\_tot.htm](http://escolovar.org/mat_fracao_jogos_tot.htm) e, após os alunos jogarem na sala de aula, a pedido dos mesmos, foi colocado na plataforma *Moodle*, da escola, para poderem jogar sempre que quisessem.

Como reparei que os alunos das turmas de PCA gostavam mais deste tipo de atividades, sempre que possível, construía materiais, utilizava alguns que os meus colegas partilhavam, pesquisava na internet jogos interativos, que eram utilizados quando tinha aulas na sala do quadro interativo.

Em 2010 a Comissão de Formação da Escola convidou-me e à minha colega de grupo, Dra. Elda Freitas, para dinamizarmos uma ação de formação sobre o quadro interativo, com a duração de 16 horas. No início sentimos algum receio, era uma grande

responsabilidade, pois teríamos de avaliar docentes e não alunos, mas acabámos por aceitar o desafio e foi uma experiência enriquecedora.

Além dos trabalhos de projeto e das atividades interativas também utilizei a calculadora gráfica e o computador. No computador, os alunos podiam recorrer ao Programa *Excel*, a *softwares* de geometria dinâmica, tais como, *Cabri Geomètre II* e *Geogebra* e também a algumas *applets*<sup>1</sup>.

Em seguida, anuncio duas das *applets* que utilizei na sala de aula, para introduzir alguns conceitos.

Este *applet*, retirado do site

[http://www.learner.org/courses/learningmath/algebra/session6/part\\_c/index.html](http://www.learner.org/courses/learningmath/algebra/session6/part_c/index.html), simulava o funcionamento de uma balança.

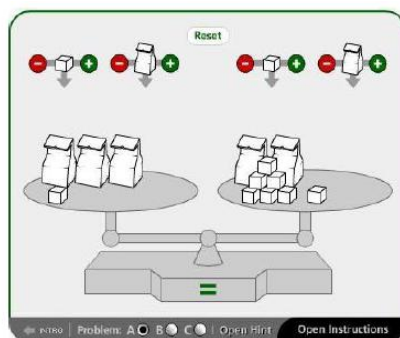


Figura 9 – *Applet* da balança

Foi utilizado, na unidade Equações do 1º grau, para ajudar os alunos a compreenderem os Princípios de Equivalência da Adição e da Multiplicação. Esta analogia entre uma balança e uma equação foi também importante para os alunos compreenderem a noção de equação.

<sup>1</sup> **Applet** é um software aplicativo que é executado no contexto de outro programa (como por exemplo um web browser), uma applet geralmente executa funções bem específicas. O termo foi introduzido pelo AppleScript em 1993.

Outra das *applets* que utilizei foi na unidade Números Inteiros, mais precisamente no conceito de Mínimo Múltiplo Comum (M. M. C.) e Máximo Divisor Comum (M. D. C.). Quando abordei estes dois conceitos verifiquei que, após decompor os números em fatores primos, não conseguiam arranjar uma técnica que lhes permitisse memorizar a regra.

Com esta *applet*, retirada do site

[http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_202\\_g\\_3\\_t\\_1.html?from=topic\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_202_g_3_t_1.html?from=topic_t_1.html), eles conseguiram perceber.

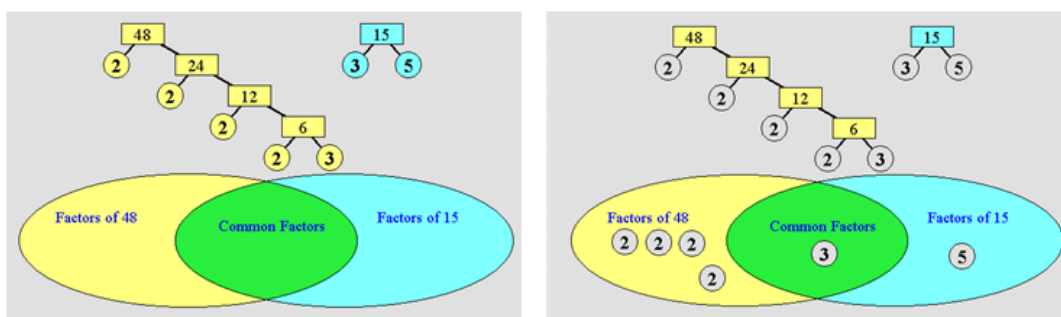


Figura 10 – *Applet* da decomposição dos números em fatores

Numa primeira fase decompuseram os números 48 e 15, em seguida arrastaram os fatores comuns para a interseção dos conjuntos e os fatores não comuns para os lugares respetivos.

A partir dessa construção os alunos concluíram que 3 era o máximo divisor comum aos dois números e que  $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 240$  era o mínimo múltiplo comum entre os ditos números.

É de salientar que no teste de avaliação alguns dos alunos que tiveram mais dificuldade resolveram, com sucesso, por este processo.

O que também cativava o interesse e a atenção dos alunos era quando utilizava os materiais manipuláveis.

Em 2005 frequentei a formação “A Matemática e o Jogo”, dinamizada pela Professora Doutora Jeanette Bisschop, pois achei o tema interessante e queria inovar um pouco mais as minhas aulas. Um dos jogos que nos foi proposto foi “cinco em linha”: o tabuleiro era um retângulo 10 por 25, com adições de números inteiros, algumas com parêntesis. Os alunos tinham de retirar um número e colocá-lo na adição respetiva, utilizando o cálculo mental. Como havia mais de uma opção, ele tinha de escolher a que mais lhe convinha para conseguir cinco números em linha e evitar que o adversário ganhasse. Quando utilizei este jogo na sala de aula, como consolidação de conhecimentos, da adição e subtração de números inteiros relativos, os alunos gostaram e verifiquei que se divertiram.

Posteriormente adaptei esse jogo e também utilizei-o nas aulas como “Jogo do galo”.

$-8 + 1$	$3 - 7$	$-4 + 8$
$-2 + 9$	$-2 + 5$	$-1 + 1$
$1 - 6$	$-1 - 2$	$-2 - 4$

$-7$	$-4$	$+4$
$+7$	$+3$	$0$
$-5$	$-3$	$-6$

Figura 11 – Jogo do Galo

Neste ano letivo, na turma 3 do 9º ano, utilizei o jogo “Adivinhar a cor do naipe”, na unidade Probabilidades e Estatística, com o objetivo de introduzir a linguagem das probabilidades. Cada par de alunos tinha 6 cartas desconhecidas onde tentavam adivinhar a cor. Se acertassem ganhavam um ponto e se perdessem perdiam um ponto.



Figura 12 – Jogo “Adivinhar a cor do naipe”

Tive o cuidado de preparar as 6 cartas previamente com o objetivo de haver pares de alunos com mesmo número de cartas vermelhas e pretas, outros pares de alunos com mais cartas vermelhas do que pretas e outros pares de alunos com mais cartas pretas do que vermelhas. Este ano não coloquei todas as cartas pretas ou todas vermelhas porque já tinha feito uma vez e não resultou. Os alunos memorizavam todas as cartas e acabavam por perder o interesse quando descobriam que eram todas da mesma cor.

Ainda nessa unidade, nos problemas de contagem, utilizei uma atividade, com 4 tarefas, distribuídas pelos 4 grupos, conjuntamente com um dos materiais manipuláveis seguintes. O objetivo de cada tarefa era os alunos manusearem os materiais, para mais facilmente visualizarem os casos possíveis, e procederem ao seu registo.



Figura 13 – Materiais manipuláveis

Todos os alunos empenharam-se na realização das tarefas e verifiquei que o facto de terem os materiais com eles, para poderem manusear e pensar sobre os vários temas

matemáticos, foi uma mais-valia. Se não tivesse levado o material para a aula os alunos não teriam finalizado a tarefa com sucesso.

É de referir que foi muito enriquecedor ter participado na Oficina de Formação “Projeto Construindo o Êxito em Matemática” (Projeto CEM), nos 7º e 8º anos. Ajudou-me imenso na minha prática pedagógica através da partilha de experiências das aulas, das reflexões das mesmas, de saberes e ideias partilhados com colegas de outras escolas, engrandecendo também o meu conhecimento.

As propostas apresentadas e sugeridas pelas coordenadoras permitem a aprendizagem pela descoberta, promovendo discussões no pequeno e grande grupo e possibilitam aos alunos adquirir e apreender conceitos matemáticos de uma forma mais simples. Pretendo inscrever-me, no próximo ano letivo, no Projeto CEM referente ao 9º ano de escolaridade.

No ano letivo 2009/2010 o Conselho Executivo da Escola convidou-me para integrar uma equipa, constituída por 3 elementos, com a finalidade de elaborar o Projeto Educativo de Escola 2010/2014.

Na elaboração desse projeto, teve-se em linha de conta toda a informação veiculada nos relatórios dos grupos disciplinares, bem como nos relatórios de avaliação elaborados pelo gabinete de avaliação interna da escola e avaliação externa realizada pela Inspeção Regional de Educação, os resultados dos inquéritos realizados a alunos, encarregados de educação, pessoal docente e não docente, e toda a legislação emanada pela tutela.

Posteriormente elaborámos o Projeto Curricular de Escola, adaptando as grandes linhas orientadoras delineadas no Projeto Educativo de Escola à realidade escolar, o qual, por sua vez, serviu de base à elaboração dos projetos curriculares das várias turmas.

Por fim, cada Departamento e Grupo Disciplinar concretizou esses princípios na prática letiva, através das planificações a longo e médio prazos, definindo os objetivos, as estratégias mais adequadas e estabelecendo instrumentos, critérios de avaliação e outros.

O Projeto Curricular de Escola é feito anualmente e, desde essa data que é elaborado por nós.

Neste ano letivo aceitei o convite que me foi feito pela Universidade da Madeira, pela Diretora do Curso Ensino da Matemática no 3º Ciclo do Ensino Básico e Secundário, Professora Doutora Elsa Fernandes, para ser Orientadora Cooperante.

Esta nova experiência foi muito enriquecedora pois permitiu a partilha de ideias para a construção de uma diversidade de atividades a serem desenvolvidas e a reflexão após a implementação das mesmas. Além disso, também foi possível a utilização de mais instrumentos de avaliação.

Como éramos quatro professores dentro da sala de aula os alunos tiveram um apoio individualizado, o que foi benéfico. Saliente-se duas situações: um aluno da turma do 8º 3 progrediu imenso ao longo do primeiro e segundo períodos e na turma do 9º 3 não houve níveis negativos. Por outro lado há uma desvantagem, a autonomia. No 3º período, quando realizavam uma tarefa, a maioria dos alunos não avançava sem primeiro pedir a minha ajuda.

É importante referir que as turmas de PCA são avaliadas em 30% nas atitudes e valores e 70% nos conhecimentos.

No final do ano letivo pedi a opinião dos alunos sobre o ano escolar e estes foram unânimes em afirmar que gostaram mais deste ano porque realizaram mais tarefas práticas e tiveram um maior apoio porque eram mais professores na da sala de aula.

Na disciplina de Didática da Matemática IV, a professora doutora Elsa Fernandes abriu um pouco mais as nossas mentes para vários instrumentos de avaliação,

nomeadamente o relatório escrito, testes a duas fases, portfólio, entre outros. Já tinha pensado em implementar alguns destes instrumentos mas não sabia muito bem como avaliá-los.

Também foram focados temas possíveis a trabalhar numa sala de aula, tais como, a educação matemática crítica e a etnomatemática. Embora achasse muito interessante e tenha gostado imenso de trabalhar a educação matemática crítica, o meu primeiro pensamento foi que nunca conseguiria trabalhá-lo com os meus alunos, visto revelarem muitas dificuldades na expressão escrita e oral.

Mas, depois pensei, porque não? Se nunca experimentar não vou saber se o resultado é ou não positivo.

Assim, a meados do 2º período sugeri à turma 3 do 8º ano, uma atividade investigativa que consistia no seguinte: Com a ajuda de um familiar ou amigo, pesquisavam sobre a marca de um carro que quisessem comprar e anotavam o preço da versão a gásóleo e a versão a gasolina.

O objetivo da atividade era os alunos descobrirem qual a versão mais económica para eles, pois dependia de diversos fatores, entre os quais, os quilómetros percorridos, o preço do gásóleo e da gasolina e o número de anos que pensavam permanecer com o carro. Como era a primeira vez que sugeria este de tipo atividade, decidi dar alguma orientação, indicando os passos a seguir para a concretização da mesma.

No entanto, não correu muito bem, pois somente 6 alunos entregaram o trabalho e esses limitaram-se a responder, como se de uma ficha de trabalho se tratasse. Chamei à atenção a todos os alunos e expliquei-lhes como deveriam ter feito.

Como essa atividade tinha um peso de 10% da nota final, pedi à diretora de turma que assinalasse na apreciação global dos alunos, aqueles que não tinham realizado a tarefa.

Não sei se foi por esse motivo, mas a realidade é que no início do 3º período, quando propus uma outra atividade desse gênero todos os alunos a realizaram. Talvez se tivesse uma turma com menos dificuldades conseguisse outras respostas, no entanto, fiquei feliz porque verifiquei uma melhoria, quer no empenho, quer na forma da apresentação escrita e oral, em relação à atividade proposta anteriormente.

A outra atividade foi proposta, durante o 3º período, quando lecionava a unidade Trigonometria no triângulo retângulo à turma 3 do 9º ano, com o objetivo de relacionarem a matemática escolar com a matemática apreendida no ambiente familiar e no dia-a-dia.

No capítulo quatro, Metodologia, explicarei em que consistiam as tarefas que utilizei.

### 3. Fundamentação Teórica

*“Não é necessário só saber fazer, é também imperioso, mais do que tudo, perceber como se faz e porque se faz.”*

*(Fernandes, 1994)*

Achei importante começar por analisar mais profundamente o Despacho normativo n.º 1/2006, de 6 de Janeiro e o Programa de Matemática do Ensino Básico com o objetivo de confirmar se as atividades que proponho realizar vão ao encontro do que é referido nestes dois documentos.

Em seguida, consulte algumas obras, teses e dissertações, para tomar conhecimento dos estudos e teorias efetuados por alguns autores, sobre a Educação Matemática Crítica e a Etnomatemática, e descobrir a importância de trabalhar estas vertentes na aprendizagem da matemática.

O Despacho normativo n.º 1/2006, de 6 de Janeiro, que regulamenta a constituição, funcionamento e avaliação de turmas com percursos curriculares alternativos faz alusão à Lei de Bases do Sistema Educativo que “enuncia entre os objetivos a prosseguir pelo ensino básico a garantia de uma formação geral comum a todos os cidadãos que interrelacione o saber e o saber fazer, a teoria e a prática, a cultura escolar e a cultura do quotidiano” (p. 157).

Para combater a exclusão e assegurar que os alunos cumpram a escolaridade obrigatória salienta a “necessidade de se implementarem percursos curriculares diversificados que tenham em consideração as necessidades dos alunos” (p. 157).

Refere ainda que a escola é “um espaço plural, do ponto de vista social e cultural, em que as motivações, os interesses e as capacidades de aprendizagem dos alunos são

muito diferenciados” e, por isso, é importante que esta garanta e flexibilize “dispositivos de organização e gestão do currículo.”

O Programa de Matemática do Ensino Básico menciona que a Matemática “está presente em todos os ramos da ciência e tecnologia, em diversos campos da arte, em muitas profissões e em sectores da actividade de todos os dias.” (p. 3). Daí exigir-se da escola uma formação que permita aos alunos compreender e utilizar a Matemática ao longo do seu percurso escolar estabelecendo, sempre que necessário, conexões com as diferentes disciplinas. Mas também que a possam usar, após a escolaridade, na profissão, na sua vida pessoal e em sociedade.

Assim, o professor deve propor aos seus alunos a realização de diferentes tipos de tarefas, que envolvam a resolução de problemas, atividades de investigação, projetos, jogos e ainda a resolução de exercícios que proporcionem uma prática compreensiva de procedimentos. Deve ainda apoiá-los na realização das mesmas.

O Programa de Matemática do Ensino Básico refere que, “para além da realização das tarefas propriamente ditas, o ensino-aprendizagem tem de prever momentos para confronto de resultados, discussão de estratégias e institucionalização de conceitos e representações matemáticas.” (pp. 8 - 9). Alega que para a aprendizagem da Matemática é importante ouvir e praticar, bem como o fazer, o argumentar e o discutir.

Os alunos podem aprender Matemática de diferentes formas, através do trabalho individual, trabalho a pares e trabalho em grupo. Finalizado esse trabalho, o professor deve criar condições para que a generalidade dos alunos possa participar, proporcionando “momentos de partilha e discussão bem como para a sistematização e institucionalização de conhecimentos e ideias matemáticas” (p. 10).

Este destaca três grandes capacidades transversais a toda a aprendizagem da matemática, que são: a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática.

Em relação à resolução de problemas, os alunos devem adquirir destreza a lidar com problemas matemáticos bem como com problemas relativos a contextos do dia-a-dia e de outros domínios do saber.

Pretende-se que os alunos desenvolvam “a capacidade de desenvolver situações novas, que dão origem a problemas. A formulação de problemas pelos alunos, a partir de uma situação nova, é muitíssimo mais importante que a resolução de problemas dados pelo professor.” (D’Ambrosio, 2004)

Relativamente ao raciocínio matemático, o Programa de Matemática refere que “os alunos devem compreender o que é uma generalização, um caso particular e um contraexemplo.” (p. 8) No final do 3.º ciclo, estes devem ser capazes de diferenciar o raciocínio indutivo do dedutivo e reconhecer distintos métodos de demonstração.

No que concerne à comunicação matemática, “o aluno deve ser capaz de expressar as suas ideias, mas também de interpretar e compreender as ideias que lhe são apresentadas e de participar de forma construtiva em discussões sobre ideias, processos e resultados matemáticos.” (p. 8).

Essa comunicação pode ser feita oralmente e/ou por escrito. A comunicação oral ocorre em situações de trabalho nos pequenos grupos e, posteriormente, na discussão em grande grupo. A comunicação escrita advém dos registos escritos, da “elaboração de relatórios associados à realização de tarefas e de pequenos textos sobre assuntos matemáticos” (p. 8).

É essencial que os alunos saibam relacionar os seus conhecimentos matemáticos e usá-los em diversos contextos, na aula de matemática, noutras disciplinas e em situações

do seu cotidiano. Também é importante que estes reconheçam a importância da matemática ao longo dos tempos e como esta contribuiu para o desenvolvimento em várias áreas.

D'Ambrosio (2004) defende que a História da Matemática deve ser lecionada nas aulas, especificando os sistemas de numeração e de medida, pois a matemática foi fundamental “na evolução da humanidade. Isso deve ser destacado, dando especial atenção ao fato de diferentes culturas terem feito diferentes opções para organizarem seu sistemas de numeração e de medidas.”

D'Ambrosio (2004) menciona ainda que o tema *Cidadania* também deve ser trabalhado no contexto de sala de aula, pois desenvolve no aluno “a capacidade de lidar com situações novas. [...] o grande desafio está em tomar decisões sobre situações imprevistas e inesperadas, que hoje são cada vez mais frequentes”. Isso exige criatividade e ética dos discentes.

Ao modificar os seus métodos de ensino o professor obrigatoriamente também tem de avaliar de forma diferente.

A avaliação adequada deve ser centrada no aluno, através da observação direta, procurando incentivá-lo à aprendizagem, criticando os erros cometidos de uma forma construtiva, para que este consiga progredir. Essa avaliação permite que o professor se aperceba da dificuldade e/ou aptidão de cada aluno, ajudando-o “a definir quais os conteúdos que melhor se adaptam aos interesses deles.

Mas isso exige que o professor deixe de cobrar retenção de conteúdos e se liberte da ideia falsa que o programa deve ser cumprido integralmente e na ordem estabelecida.”  
(D'Ambrosio, 2004)

### 3.1. A Etnomatemática

Quando pesquisamos a História da Matemática verificamos que a Matemática está presente desde o início da História da Humanidade.

Para D' Ambrósio (2004) há indícios de pensamento matemático em determinadas ações do homem pré-histórico, como por exemplo, quando seleciona uma pedra no chão, que utiliza para cortar a carne com que se alimenta. E porquê? Porque teve de estimar e comparar as dimensões da pedra para ver se esta servia. “Esse é um primeiro exemplo de como o homem desenvolve os instrumentos materiais e intelectuais para lidar com o seu ambiente.” (D' Ambrosio, 2004).

D' Ambrósio defende que o conhecimento de uma pessoa não é somente constituído por teorias, mas também pelo que ele sabe e pensa. Estando inserido na sua cultura, ele irá apreender valores consoante as relações que estabelece. Daí a importância da sua identidade cultural e do meio onde está inserido no seu desenvolvimento cognitivo.

Refere ainda que o homem necessita de encontrar explicações para o que vê ao seu redor e não entende, e é nessa procura que desenvolve as ideias matemáticas “importantes na criação de sistemas de conhecimento e, conseqüentemente, comportamentos, necessários para lidar com o ambiente, para sobreviver, e para explicar o visível e o invisível.”

D' Ambrósio afirma ainda que “em todos os tempos e em todas as culturas, Matemática, Artes, Religião, Música, Técnicas, Ciências foram desenvolvidas com a finalidade de explicar, de conhecer, de aprender, de saber/fazer e de predizer (artes divinatórias) o futuro. Todas, que aparecem, num primeiro estágio da história da humanidade e da vida de cada um de nós, são indistinguíveis, na verdade mescladas, como formas de conhecimento.”

Assim sendo, "os conteúdos e métodos de educação precisam ser desenvolvidos para servir às necessidades básicas de aprendizagem dos indivíduos e das sociedades, proporcionando-lhes o poder de enfrentar seus problemas mais urgentes [...] e permitindo que assumam seu papel por direito na construção de sociedades democráticas e no enriquecimento de sua herança cultural." (D'Ambrósio (2004)

Desde que nasce o ser humano está em constante aprendizagem e, ao crescer, vai desenvolvendo determinadas competências com o convívio familiar, com os seus amigos e com a sua comunidade. Quando chega o momento de integrar o meio escolar, o pensamento matemático desenvolvido até então estagna.

Na escola encontram-se alunos de várias culturas, com modos de vida e expectativas diferentes. Cada família tem conhecimentos matemáticos próprios da sua cultura. No entanto, todos aprendem a mesma matemática. Esta é vista pela maioria dos alunos como um quebra-cabeças e muitos deles acabam por aprendê-la, por um processo mecânico, sem conseguir relacioná-la com os conteúdos que são abordados nas outras disciplinas e com o seu quotidiano.

Para que essas dificuldades sejam superadas há quem defenda a introdução da Etnomatemática, pois a Matemática não é somente o que aprendemos na escola. Um dos princípios fundamentais da Etnomatemática é trazer para a sala de aula o conhecimento social do aluno, fazendo com que a matemática tenha algum significado para ele.

D'Ambrósio, ao fazer um estudo etimológico da palavra Etnomatemática, diz que "é a arte ou técnica (techné = tica) de explicar, de entender, de desempenhar na realidade (matema), dentro de um contexto cultural próprio (etno)."

Xavier, no artigo que escreveu relata que:

Ferreira (apud Chieus Junior, 2006, p.185) parafraseando Freire coloca que:

"...se me perguntarem o que é Etnomatemática eu diria – É matemática, é criança

brincando, é pedreiro construindo casa, é dona de casa cozinhando, é índio caçando ou fazendo artesanato, isto é, é parte da vida, da existência de cada um. (Xavier, p.4)

D'Ambrosio (2004) afirma que a matemática acadêmica é importante e que é um erro pensarmos que pode ser substituída pela etnomatemática. No entanto, refere que:

É óbvio que uma boa matemática acadêmica será conseguida se deixarmos de lado muito do que está nos programas sem outra justificativa que um conservadorismo danoso e uma justificativa de caráter propedêutico: “é necessário aprender *isso* para adquirir base para poder aprender *aquilo*”. O fato é que o “aquilo” deve cair fora e, com maior razão, o “isso” (<http://vello.sites.uol.com.br/proposta.htm>).

D'Ambrósio (2004) afirma ainda que a etnomatemática privilegia o raciocínio qualitativo e este tipo de raciocínio “permite exercer crítica e análise do mundo em que vivemos.”

Encontrei uma dissertação de Pires (2008) que confirma o que foi referido anteriormente e complementa dizendo que:

[...] educadores matemáticos têm desenvolvido a Etnomatemática como programa de pesquisa e/ou como proposta para o trabalho pedagógico. Os principais objetivos são conhecer os processos de geração, organização e difusão de conhecimentos e ideias matemáticas no interior de grupos culturais identificáveis, e como desenvolver ações na área do ensino da Matemática que permitam a contextualização sociocultural dos conteúdos acadêmicos abordados na sala de aula. (p. 12).

É importante que o professor dialogue com os alunos, antes de lecionar um conteúdo programático, para tomar conhecimento dos seus saberes, dos seus gostos e

necessidades, bem como da sua comunidade. Assim, pode escolher previamente um tema problemático, que permita aos alunos questionarem, refletirem e criticarem.

Para Freire (1970) “desta maneira, o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa.” (p. 68).

É de grande importância complementar os conhecimentos já adquiridos pelos alunos com os conhecimentos acadêmicos, destacar aquilo que o aluno já sabe e consegue realizar sozinho e o que pode ser acrescido com a apoio e intervenção do professor.

### **3.2. A Educação Matemática Crítica**

Hoje a escolaridade obrigatória estende-se até ao 12º ano de escolaridade.

Presenciamos situações de alunos a frequentarem o ensino básico, com várias retenções durante o seu percurso escolar, com problemas de comportamento e que não gostam da escola, principalmente da disciplina de matemática. Aliás, eles dizem que gostam da escola mas para conviver com os colegas e amigos, não para aprender.

É este perfil de aluno que costumo ter numa turma de percurso curricular alternativo e questiono-me, muitas vezes, que tipo de atividades devo construir para que a visão negativa da matemática, desapareça aos poucos.

É importante criar atividades, relacionadas com o quotidiano, que vá ao encontro dos conhecimentos, interesses e necessidades dos alunos e que os incentive a investigar, agir, tomar decisões e a desenvolver o espírito crítico.

Para conseguir um maior envolvimento dos alunos e que estes encontrem um elo de ligação entre a matemática escolar e a matemática do dia-a-dia, é necessário um ambiente

de sala de aula que dê suporte a um trabalho de investigação, que Skovsmose (2008) denomina de “cenários de investigação” (p. 17).

Define que um cenário de investigação é aquele que convida os alunos a envolverem-se no processo de exploração, formulando questões e procurando explicações. Mas, o aluno pode ou não aceitar o convite do professor. Isso depende de vários fatores, entre os quais, a forma como o convite é feito, as prioridades dos alunos nesse momento e a natureza da investigação.

Quando o discente aceita o convite, o cenário de investigação “passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem” (p.21), em que os alunos são responsáveis pelo seu desenvolvimento.

Skovsmose (2008) diferencia seis modelos de aprendizagem obtidos da combinação das três referências: matemática pura, semi-realidade e realidade, com os dois paradigmas para as práticas da sala de aula: exercícios ou cenários de investigação. Este defende que o ideal é encontrar um caminho que envolva os diferentes ambientes de aprendizagem, de forma a proporcionar aos alunos novos recursos, levando-os a agir e refletir, facultando dessa forma uma educação matemática crítica.

Por exemplo, um ambiente que é dominado por exercícios, apresentados no contexto da matemática pura, pode ser encaminhado para um ambiente de investigação que envolva números e figuras geométricas. O professor pode conduzir um ambiente que é predominado por exercícios, com referências à semi-realidade, ou seja, com situações artificiais, em que o propósito é chegar a uma única solução, para um ambiente de investigação que permita explorações e explicações, e ainda possa originar outras questões e estratégias de solução. Um ambiente que é dominado por exercícios baseados na vida real, mas as questões que dele decorrem não são investigativas, pode ser orientado para um ambiente de investigação, podendo ser proposto um trabalho de projeto, relacionado com o

quotidiano dos alunos. Estes podem recorrer a recursos tecnológicos ou a materiais manipuláveis.

No entanto, para o professor, isso pode parecer um risco, pois não é possível prever o que vai acontecer. Mas, também é um desafio. Este tem de criar um ambiente em que os alunos se sintam à vontade para questionar, podendo “levar a investigação para território desconhecido”, [...] tornando-a uma atividade produtiva e não uma experiência ameaçadora” (p. 37).

Para valorizar a Educação Matemática Crítica o professor deve proporcionar instrumentos que ajudem os alunos, tanto na análise de uma situação crítica quanto na procura de alternativas para resolver a situação.

Matos (2003) distingue entre “ensinar matemática” e “educar matematicamente”, podendo ser vistas em duas perspetivas. Se o ensino da matemática incide “essencialmente na tarefa de fazer com que os alunos aprendam matemática” então entende-se que educar matematicamente é prover “aos alunos factos matemáticos recontextualizados e reificados na prática escolar com o argumento de que serão úteis noutras disciplinas ou serão úteis alguma vez na vida.”

Por outro lado, se o ensino da matemática “constitui um instrumento que confere uma dimensão muitíssimo potente aos modelos que a sociedade cria e adota” então a educação deve incluir formas de aprender a trabalhar com esses modelos e essa aprendizagem também pode ser feita educando matematicamente os alunos, levando-os “a apropriar-se de modos de entender matematicamente as situações do dia-a-dia.”

D’ Ambrósio refere que “o novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção crítica de novos conhecimentos. (2008, p. 80)

Tudo o que foi referido anteriormente obriga a que o professor repense as suas práticas letivas, criando atividades que envolvam os alunos e propiciando o desenvolvimento de competências. Para que isso aconteça é necessário que o aluno registre todo o trabalho desenvolvido, apresente o seu trabalho aos colegas e professor, argumentando a tomada de decisões e aceitando as críticas dos outros.

A matemática é um meio importantíssimo para a tomada de decisões, pois recorre à criatividade e, ao mesmo tempo, fornece os instrumentos necessários para uma avaliação das consequências da decisão escolhida.

## 4. Metodologia

*“A abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo.”*

*(Bogdan & Biklen; 1994, p. 49)*

Neste capítulo descreverei a metodologia utilizada para este estudo. Iniciarei com o objetivo do estudo e uma breve descrição dos participantes. Seguidamente são referidos os procedimentos adotados na recolha de dados, a forma como estes foram tratados e a estratégia pedagógica utilizada.

### 4.1. Objetivo do Estudo

O objetivo deste estudo é analisar e compreender como os alunos aprendem matemática, relacionando a cultura do quotidiano com a cultura escolar.

Dissequei o objetivo de estudo nas questões abaixo para melhor poder compreender o fenómeno em estudo.

- a) Como é que os alunos se apropriam da matemática do dia-a-dia para trabalhar os conteúdos matemáticos escolares?
- b) Como é que tarefas do âmbito da Educação Matemática Crítica ajudam os alunos a desenvolver o sentido crítico?

O estudo em curso é de natureza qualitativa na medida em que decorreu em ambiente escolar, com 2 turmas de 3º ciclo, uma de 8º ano e outra de 9º ano.

Os dados foram recolhidos através da observação direta e interação com os alunos, de anotações, de vídeos, de uma entrevista aos alunos de 8º ano e de um questionário facultado aos alunos de 9º ano.

Os métodos utilizados na análise de dados foram essencialmente descritivos e pretenderam identificar quais as atitudes e reações dos alunos, durante a realização das atividades propostas, tentando compreender as suas opções e dificuldades e saber de que forma estas atividades contribuem para o processo ensino/aprendizagem da matemática.

#### **4.2. Participantes no Estudo**

Este estudo foi desenvolvido durante o ano letivo 2011/2012 na Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos Dr. Eduardo Brazão de Castro. Esta escola fica localizada na periferia da cidade do Funchal, na freguesia de São Roque. Situa-se entre dois bairros sociais, um da responsabilidade da Câmara Municipal do Funchal e outro do Instituto de Habitação da Madeira.

Os alunos que frequentam esta escola vivem nas zonas altas e bairros sociais, têm uma qualidade de vida média/baixa e, na sua maioria, apresentam carências financeiras e afetivas.

Os intervenientes neste estudo foram duas turmas, de percurso curricular alternativo, de 3º ciclo, de 8º ano e de 9º ano.

A turma 3 do 8º ano é constituída por quinze alunos, sendo seis do sexo feminino e nove do sexo masculino. A média das idades é 15,53, sete alunos desta turma estão abrangidos pela Educação Especial, um aluno é acompanhado pela Comissão de Proteção de Crianças e Jovens (CPCJ) e dois alunos pela Segurança Social.

No que concerne à turma 3 do 9.º Ano esta é constituída por catorze discentes, sendo sete do sexo feminino e sete do sexo masculino. A média das idades é 15,79 e quatro alunos desta turma estão abrangidos pelo Ensino Especial.

É de referir que todos os discentes destas turmas frequentam o Serviço de Psicologia e Orientação (SPO) da escola e que já ficaram retidos, pelo menos uma vez, durante o seu percurso escolar.

No geral, estes alunos revelam dificuldades na aquisição e aplicação de conhecimentos, não apresentam hábitos de estudo e métodos de trabalho e acusam dificuldades na expressão escrita, oral e leitura. Além disso são pouco autónomos, persistentes e têm falta de confiança em si próprios.

### **4.3. Recolha dos Dados**

A recolha de dados foi feita ao longo da elaboração das atividades propostas, através do trabalho escrito pelos alunos, da observação direta na sala de aula, dos comentários destes quando o apresentaram oralmente, das minhas anotações, do questionário, das entrevistas aos alunos e das gravações de vídeo.

É de salientar que foi realizado um pedido de autorização (anexo I) ao Conselho Executivo da Escola e aos Encarregados de Educação de modo a ser possível a utilização da câmara de vídeo para gravar as aulas.

#### **4.3.1. Observação direta e anotações (notas de campo).**

Bodgan & Biklen (1994, p. 90) referem que “[n]este tipo de estudos, a melhor técnica de recolha de dados consiste na observação participante...”. Menciona ainda que

após cada observação o investigador deve escrever o que aconteceu (notas de campo), pois essas notas são “o relato escrito daquilo que ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha” (p. 150) e ao mesmo tempo reflete sobre os dados recolhidos.

Assim, optei pelo registo de notas baseadas essencialmente na observação dos alunos e nos seus comentários relativos à realização da atividade.

#### **4.3.2. Questionários e entrevistas.**

Na recolha de dados foram utilizados questionários (anexo IV) administrados aos alunos da turma 3 do 9º ano, após a realização do trabalho de pesquisa, com o objetivo de recolher informações adicionais dos alunos relativas ao trabalho desenvolvido, bem como às dificuldades sentidas.

Segundo Bodgan & Biklen (1994, p. 134) a entrevista é usada “para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito”, o que possibilita ao investigador ter uma ideia sobre a forma como o sujeito interpreta determinados assuntos.

Atendendo à enorme dificuldade que os alunos da turma 3, do 8º ano, têm em expressar, por escrito, as suas opiniões, optei pela entrevista. Durante a apresentação oral da atividade, fui colocando algumas questões, com o objetivo de obter informações adicionais e que os alunos não haviam referido.

Consultei ainda os dados constantes nos Planos Curriculares de Turma (PCT), tais como, caraterização da turma e questionários individuais.

### **4.3.3. Documentos.**

Os documentos utilizados neste estudo foram os trabalhos escritos e as gravações de vídeo.

Os trabalhos foram redigidos pelos alunos, no computador, usando o documento *Word*. Numa primeira fase, os alunos enviaram-me os trabalhos, os quais foram analisados e coloquei algumas observações no trabalho de cada aluno, referindo os aspetos a melhorar. Numa segunda fase, os alunos leram as referidas observações e procuraram aperfeiçoar o seu trabalho.

A atividade investigativa foi proposta à turma 3 do 8º ano, no final do 2º período. Assim, os alunos tinham mais tempo para pesquisar sobre os tarifários existentes no mercado e poderem escolher o mais adequado à sua situação.

Após iniciar a unidade Trigonometria do Triângulo Retângulo, sugeri o trabalho de pesquisa à turma 3 do 9º ano.

O vídeo foi gravado na sala de aula, quando os alunos apresentaram oralmente os trabalhos propostos e teve como objetivo obter mais um registo das opiniões dos mesmos sobre o trabalho desenvolvido. Para isso, inicialmente os alunos começaram a falar sobre o que fizeram e, em seguida, fui fazendo algumas questões sobre aspetos que não tinham sido mencionados.

### **4.4. Tratamento dos Dados**

No início do estudo consultei o PCT de cada uma das turmas com o objetivo de caracterizar e melhor conhecer a turma. As reuniões quinzenais também possibilitaram a aquisição de informações sobre a situação escolar e familiar de cada aluno.

Seguidamente li os trabalhos realizados pelos alunos e as notas de campo, analisei as gravações e, por fim, os questionários. Elaborei um resumo tentando estruturar as ideias e conclusões dos alunos, bem como as suas dificuldades.

Por fim, tendo em conta toda a informação obtida, estabeleci as respetivas conclusões.

## **5. Apresentação e Discussão dos Resultados**

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os principais resultados deste estudo. Tendo em conta os dados recolhidos, nomeadamente a observação, as anotações, os documentos, as entrevistas e os questionários, procurei analisar e refletir sobre as reações, o desempenho, o que os alunos aprenderam e as dificuldades manifestadas pelos mesmos, perante estas novas propostas de aprendizagem da Matemática.

### **5.1. Atividade Investigativa - Telemóveis: Qual o tarifário mais Adequado ao teu Perfil?**

Cada vez mais as pessoas são bombardeadas com todo o tipo de publicidade, de forma a persuadi-las a adquirir um produto ou a aderir a uma ideia. Por isso, é importante estarmos atentos aos vários produtos existentes no mercado, verificar qual o mais barato, tendo sempre em conta a qualidade do mesmo.

A Associação de Defesa do Consumidor (Deco), após a realização de uma sondagem, concluiu que mais de noventa por cento dos portugueses não tem o tarifário de telemóvel adequado às suas necessidades, desperdiçando, em média, mais de 100 euros por ano.

Tive uma certa curiosidade em saber como os alunos da turma 3 do 8º ano reagiriam a uma situação destas e, por isso, no final do 2º período sugeri-lhes a atividade investigativa, cujo tema é Telemóveis: qual o tarifário mais adequado ao teu perfil?.

Quando proponha uma atividade, durante o período escolar, estes queixavam-se que tinham muitos trabalhos, de várias disciplinas, para fazer. Assim, propus que

desenvolvessem o trabalho no período das férias da Páscoa, pois teriam mais tempo para investigar e até pedir a colaboração dos encarregados de educação e/ou de um familiar.

Somente um aluno enviou-me o trabalho no final das férias. Os restantes só iniciaram a investigação no início do 3º período, tendo entregue na data limite, que foi 17 de Abril.

Tive o cuidado de dar-lhes indicações sobre os passos a seguir, para que estes conseguissem estruturar mais facilmente o seu trabalho. Em primeiro lugar tinham de traçar o seu perfil de utilizador, seguidamente pesquisar os vários tarifários existentes no mercado e, por fim, decidir qual o que mais se adequava ao seu perfil e justificar a escolha.

Conjuntamente com a atividade investigativa (anexo I) entreguei a cada aluno um guião de orientação (ver anexo IV), que continha também os critérios de avaliação a que os alunos seriam sujeitos, segundo a grelha de avaliação elaborada por mim.

Uma aluna perguntou: “Como vou fazer o trabalho se nem sei qual o tarifário que tenho? Só sei que é TMN”.

Antes que tivesse oportunidade de responder, um colega retorquiu dizendo que ela podia dirigir-se a uma loja TMN e pedir essa informação. Complementei dizendo que perguntassem aos seus encarregados de educação e falassem sobre a investigação que iriam realizar. Estes poderiam dar algumas sugestões e ajudá-los a decidir.

Quando li, pela primeira vez, os relatórios enviados pelos alunos, fiz algumas sugestões, no sentido de estes o melhorarem, complementando ou alterando algo que não estava bem. Embora já tivesse alertado, no 2º período, quando estes realizaram outra atividade investigativa, que não deviam responder às questões colocadas, pois estas só serviam como orientação, alguns alunos voltaram a fazer o mesmo.

O aluno A traçou o seu perfil, respondendo às questões seguintes:

Começa por construir um perfil de utilizador para ti.

- Fazes muitas chamadas para um conjunto restrito de números?  
**Não**
- Qual é a duração média das tuas chamadas?  
**A duração é mais ou menos de 1 ou 2 minutos**
- Que modo de comunicar (mensagens, chamadas de voz, chamada de vídeo, ...) mais utilizas?  
**Chamadas de voz e mensagens**
- Qual é a rede com quem mais comunicas?  
**TMN**
- Usas internet no telemóvel?  
**Sim, às vezes**

Figura 14 – Perfil de utilizador elaborado pelo aluno A

Quando li o relatório sugeri-lhe que reformulasse, escrevendo um pequeno texto onde descrevesse o seu perfil de utilizador. O aluno A aceitou a minha sugestão e retificou.

Faço 3 chamadas por dia e costumo demorar 1 ou 2 minutos. Costumo comunicar mais com familiares e amigos que utilizam a TMN, mais especificadamente o tarifário Moche. Mando muitas mensagens e às vezes utilizo a internet.

Figura 15 – Reformulação do perfil de utilizador elaborado pelo aluno A

É de referir que dos 3 alunos que traçaram o seu perfil, respondendo às questões, somente o aluno A reenviou o relatório com o melhoramento respetivo.

Achei curioso o aluno B ter colocado na introdução o seguinte texto:

Hoje em dia, os telemóveis têm imensas funcionalidades, muitas das quais aplicáveis ao dia-a-dia de uma pessoa comum.

Dependendo da vida profissional uma pessoa pode precisar de registar compromissos profissionais importantes e assim pode recorrer à agenda do seu telemóvel. Se precisar de estar em contato permanente com o resto do mundo pode aceder à internet através do telemóvel.

Se as idades dos utilizadores forem mais baixas, como o caso das crianças e adolescentes, o uso mais frequente deste aparelho é para jogos e envio de mensagens.

Todos os utilizadores, em geral, usam o telemóvel para fazer chamadas de voz ou até, as agora possíveis, chamadas de vídeo.

Figura 16 – Parte da introdução elaborada pelo aluno B

Na apresentação oral do trabalho o aluno B referiu que achou importante fazer uma pequena pesquisa sobre os utilizadores dos telemóveis, em geral, “porque as pessoas escolhem o telemóvel e o tarifário dependendo da profissão que têm”. Ou seja, a escolha do telemóvel e do respetivo tarifário deve ser feita atendendo às necessidades do utilizador.

Na primeira fase do trabalho o aluno C já dizia, à partida, que o tarifário mais adequado para ele era o que estava a utilizar no momento.

**O Tarifário que eu uso é o moche, é o melhor tarifário para mim porque todas as pessoas que costumo contactar são moche. Faço 3 chamadas por dia e costumo falar com várias pessoas por mensagens mas não frequento a internet no meu telemóvel.**

Figura 17 – Perfil de utilizador elaborado pelo aluno C

Após eu ter colocado uma observação dizendo que não devia concluir já, que o tarifário melhor era o que usava, porque ainda não tinha pesquisado os restantes tarifários existentes no mercado, o aluno C reformulou o seu perfil.

**O Tarifário que eu uso é o moche e todas as pessoas que costumo contactar também são moche. Faço 3 chamadas por dia e não demoro muito tempo a falar. Costumo falar com várias pessoas por mensagens mas não frequento a internet no meu telemóvel.**

Figura 18 – Reformulação do perfil de utilizador elaborado pelo aluno C

À semelhança do que foi dito anteriormente outros alunos também referiram, no início do relatório, antes de procederem à investigação, que o tarifário melhor para eles era o que utilizavam no momento. Disse-lhes que podiam informar qual o tarifário que estavam a usar mas não significava que fosse o mais adequado, no entanto, sentiram alguma dificuldade em colocar essa ideia de parte.

Todos os discentes pesquisaram na internet os operadores disponíveis no mercado local e respetivos tarifários. Apresento abaixo alguns referidos pelos alunos.

Em relação à VODAFONE:

<b>Se liga mais para todas as redes</b>			
<b><u>Best Base Total</u></b>	<b><u>Best Plus Total</u></b>	<b><u>Best Max Total</u></b>	<b><u>Best Top</u></b>
<b>100 min. Ou SMS</b> para todas as redes <b>+ 600 MB de</b> Internet no telemóvel	<b>225 min. Ou SMS</b> para todas as redes <b>+ 1 GB de</b> Internet no telemóvel	<b>550 min. Ou SMS</b> para todas as redes <b>+ 1 GB de</b> Internet no telemóvel	
<b>€15,46/mês</b>	<b>€30,93/mês</b>	<b>€61,86/mês</b>	
			<b>0 cênt.</b>
<b>Se liga mais para a Rede Vodafone</b>			
<b><u>Best Base 91</u></b>	<b><u>Best Plus 91</u></b>	<b><u>Best Max 91</u></b>	
<b>0 cênt.</b> Após o 1º min. e <b>100 SMS</b> para Vodafone  <b>+ 600 MB de</b> Internet no telemóvel	<b>0 cênt.</b> Chamadas e Mensagens para Vodafone  <b>+ 1 GB de</b> Internet no telemóvel	<b>0 cênt.</b> Chamadas e Mensagens para Vodafone <b>+ 250 min. Ou SMS</b> para todas as redes <b>+ 1 GB de</b> Internet no telemóvel	<b>Chamadas, SMS e MMS para todas as redes + Internet no telemóvel</b>
<b>€15,46/mês</b>	<b>€30,93/mês</b>	<b>€61,86/mês</b>	<b>€103,10/mês</b>

Figura 19 – Tarifário da VODAFONE

Em relação à OPTIMUS:

Tarifário			
Montante Carregado	Duração das Tarifas Reduzidas	Tarifa Voz	Tarifa SMS
>= €15	30 dias	€ 0,08	€ 0,08
€12,5 a €14,99	20 dias	€0.133	€0.082
€10 a €12,49	15 dias		
€7,5 a €9,99	10 dias		
€5 a €7,49	5 dias		
Sem Carregamentos		€0.182	€0.091

Figura 20 – Tarifário da OPTIMUS

Em relação à TMN:

TARIFÁRIO COMUNICAÇÕES NACIONAIS			
TMN MOCHE	Nº TMN MOCHE	TMN	OUTRAS REDES
CHAMADAS NACIONAIS >	<b>0</b> CÊNTIMOS	€0,183 <small>1.º MINUTO</small>	€0,203
SMS >		€0,051 <small>MIN. SEQUENTES</small>	€0,061
MMS >		1500 GRÁTIS DIA	€0,396
VIDEO CHAMADAS >		€0,610	€0,610
TMN + FACEBOOK >	Envio de SMS e MMS Gratuito até 15 de Abril de 2010 até 1 limite diário 200 SMS e 100 MMS. (partilhado entre os 2 serviços).		
TMN + TWITTER >			
MESSANGER TMN >	MESSENGER TMN GRATUITO		
MENSALIDADE >	<b>€9,9</b>		

Figura 21 – Tarifário da TMN

O aluno C, que tinha inicialmente referido que o tarifário *Moche* da TMN era o melhor para ele concluiu, após a investigação, que afinal o melhor era o *Mais perto SMS* da TMN.

**Com este trabalho consegui ver que o melhor tarifário é o mais perto SMS. Como faço poucas chamadas e não demoro muito tempo a falar é melhor.**

Figura 22 – Conclusão elaborada pelo aluno C

Como achei que a justificação para a mudança de tarifário estava incompleta, quando o aluno C apresentou oralmente o trabalho, pedi-lhe para ser mais explícito. Este complementou dizendo que costumava “enviar mais mensagens do que fazer chamadas”. Perguntei-lhe porque não escolheu os tarifários da Vodafone ou da Optimus e este respondeu: “porque todas as pessoas que eu contacto são da TMN”. Acrescentou ainda “estive a falar com os meus colegas e chegámos à conclusão que este era o melhor para mim”.

Porém, outros alunos, chegaram à conclusão que não deveriam mudar de tarifário.

**O meu tarifário é o moche porque compensa mais em questão de dinheiro, carrego 7,50 € por mês, tenho mensagens de texto, de multimédia e chamadas de borla para todos os tarifários moche.**

Figura 23 – Tarifário utilizado pelo aluno D

Após analisar toda a informação recolhida, o aluno D concluiu que devia manter o atual tarifário.

**Com este trabalho tive a certeza que este moche é o ideal para mim.**

Figura 24 – Parte da conclusão elaborada pelo aluno D

Na minha opinião, a maioria dos alunos soube pesquisar e selecionar a informação necessária bem como analisar e interpretar a informação recolhida. Sentiram mais dificuldade em comunicar as suas ideias por escrito mas, quando questionados sobre determinados aspetos que não haviam mencionado, tais como, a justificação de tomar aquela decisão, eles souberam responder.

Como a comunicação matemática é uma das capacidades transversais do novo programa de matemática incentivei-os sempre a comunicar com os colegas da turma, expressando as suas ideias, descobertas e conclusões.

Inicialmente alguns alunos recusaram-se a apresentar oralmente o trabalho e, quando perguntei porquê, não responderam. Apercebi-me que o facto de estas estarem a ser filmadas os incomodava e, mesmo explicando que as gravações só seriam vistas por mim, não os convenceu. Consegui chegar a acordo com eles quando lhes disse que não filmaria, somente registaria no meu caderno as anotações necessárias.

O novo programa de matemática (2007) também refere que “são fundamentais os momentos de reflexão, discussão e análise crítica envolvendo os alunos, pois estes aprendem, não só a partir das actividades que realizam, mas sobretudo da reflexão que efetuam sobre essas actividades” (p.11).

O guião do relatório solicitava aos alunos um comentário sobre a atividade desenvolvida, as dificuldades sentidas e o interesse da tarefa. Somente dois alunos respeitaram esse pedido.

Na conclusão, o aluno E fez um pequeno comentário sobre as dificuldades sentidas.

*Ao longo do trabalho não senti dificuldades, pois consegui encontrar tudo o que precisava para este trabalho.*

Figura 25 – Comentário final elaborado pelo aluno E

O aluno F só fez um pequeno comentário sobre o interesse da tarefa, sem justificar.

Espero que tenham aprendido, pois para mim foi um trabalho interessante e gostei muito de o fazer.

Figura 26 – Comentário final elaborado pelo aluno F

Após as apresentações orais, promovi um pequeno diálogo, em grande grupo, com vista à troca de impressões sobre as decisões tomadas e o que aprenderam. Em seguida, divulgo alguns comentários proferidos por certos alunos.

O aluno C disse: “Foi importante trocarmos ideias porque eu pensava que o que eu tinha era o melhor mas ao falar com [...] vi que não era.”

O aluno G comentou: “Tenho outro telemóvel da *Vodafone*, que carrego com 15 €, mas não compensa porque pago mais para as outras redes.”

O aluno H retorquiu: “Se os nossos contatos são todos TMN, então o tarifário tem de ser TMN porque é mais barato”

O desenvolvimento da comunicação matemática, por parte do aluno, é um objetivo curricular importante e acho que foi atingido.

## **5.2. Trabalho de Pesquisa - Como Construir a Inclinação de um Muro ou a Inclinação de um Telhado?**

Na maioria das vezes os alunos não conseguem relacionar a matemática que aprendem na escola com a matemática que muitos profissionais usam e que, possivelmente, no futuro também poderão vir a utilizar. Por vezes, ouvimos os alunos perguntarem: “Preciso de saber isto?”

Após toda a investigação que fiz, nomeadamente sobre a etnomatemática, achei que seria um desafio colocar em prática essa relação entre a matemática que os alunos aprendem dentro da sua comunidade e a matemática escolar.

Quando consultei o PCT desta turma verifiquei que aproximadamente 50% dos encarregados de educação dos alunos exerciam ou já haviam exercido a profissão de pedreiro. Assim, pedi aos alunos para formarem 7 grupos de 2 elementos, tendo o cuidado de, em cada grupo, haver um aluno cujo encarregado de educação desempenhasse a profissão de pedreiro.

O trabalho de pesquisa (anexo II) permitiu que os alunos trabalhassem dentro e fora da sala de aula. Numa primeira fase os discentes tinham de entrevistar um pedreiro para que este lhes explicasse como se construía a inclinação de um muro ou a inclinação de um telhado. Numa segunda fase tinham de relacionar o que lhes foi explicado com a matemática que tinham aprendido na escola.

Como este trabalho foi proposto na unidade da Trigonometria do Triângulo Retângulo deduzi, à partida, que todos os grupos relacionassem o que pesquisaram com a matemática apreendida nessa unidade. No entanto, houve um grupo que não o fez. Como não tinha dado indicações nesse sentido deixei-o à vontade para relacionar com outro conteúdo. Este grupo utilizou conceitos matemáticos adquiridos durante o seu percurso escolar, nomeadamente o de proporcionalidade direta e perímetro.

Quando os alunos enviaram o trabalho de pesquisa fiz uma primeira leitura, onde registei algumas observações de aspetos a melhorar. Reparei que nenhum grupo tinha realizado a segunda parte do trabalho, que consistia em relacionar o que tinham pesquisado com a matemática que eles tinham aprendido na aula.

Alguns alunos comunicaram que não sabiam como fazer e dei-lhes instruções nesse sentido. No entanto, um aluno disse: “A professora podia tirar uma aula para nos dar uma

ajuda”. Então, combinámos que na quinta-feira, como tínhamos 45 minutos de matemática e 45 minutos de Atividade de Acompanhamento e Estudo (AAE), utilizaríamos esses 90 minutos para complementarem o trabalho, sob a minha orientação.

Na introdução, a maioria dos grupos redigiu que tinham questionado um pedreiro para poderem realizar o trabalho, mas não referiram quais as questões colocadas. Sugeri que o fizessem.

O grupo A referiu que tinha feito as seguintes questões.

As questões que foram feitas na pequena entrevista foram:

- O que é preciso ter em atenção, em 1º lugar, para a construção da inclinação do telhado?
- Como se constrói?
- Quanto tempo, aproximadamente, demora a ser construído?
- Que problemas estarão em risco se a inclinação de um telhado não estiver correta?

Figura 27 – Questões colocadas pelo grupo A

O grupo B achou importante pesquisar sobre a utilidade dos telhados e colocou uma figura onde referia os nomes técnicos utilizados nessa construção.

Os telhados têm como função receber as águas da chuva, proporcionar isolamento térmico e proteger de outros acontecimentos atmosféricos.

As telhas inclinadas colocadas de maneira a canalizar as águas para o solo, têm também uma função estética. Quando bem desenhado o telhado invariavelmente embeleza a casa.

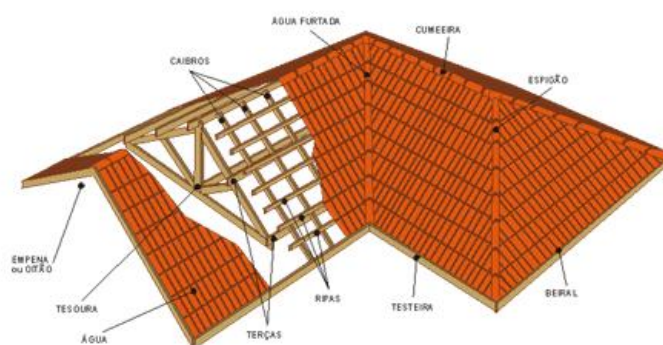


Figura 28 – Explicação sobre a função dos telhados elaborada pelo grupo B

O grupo C apresentou a seguinte explicação da construção da inclinação de um telhado.

Depois das medidas tem que levantar a parede. Depois da parede levantada vai uma linha até à ponta de 3,8m e depois tem o beiral.

3m é o chão do sótão e 3,9m já com o caimento para a telha.

Figura 29 – Explicação do grupo C

Pedi-lhes para explicarem o que estava escrito com o objetivo de ajudá-los a reformular o texto porque não conseguia perceber. Um dos elementos do grupo disse: “Mas foi assim que o meu pai explicou”. Respondi que como era a linguagem utilizada por ele, seria preferível fazer um esquema para compreendermos melhor. A aluna retorquiu: “Eu vou pedir ao meu pai para explicar-me novamente”.

Este grupo reformulou o texto e utilizou o *Geogebra* para esquematizar a situação. É de referir que a construção foi feita pelos alunos, sem a minha ajuda.

Depois de termos as medidas temos de levantar a parede à altura de 1 m. Depois de a parede estar levantada vai uma linha até à ponta de 3,8 m. E aquele pedaço que ficou à frente é o beiral.

Os 3 m é o chão do sótão e os 3,9 m são para o caimento da telha.

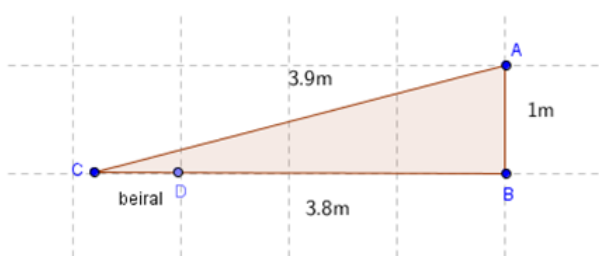


Figura 30 – Reformulação da explicação do grupo C

Em seguida, os elementos do grupo determinaram a inclinação do telhado utilizando uma das razões trigonométricas, mais precisamente a tangente.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{C.o}{C.a} \Leftrightarrow \operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{3,8} \Leftrightarrow \alpha = \operatorname{tg}^{-1} \left( \frac{1}{3,8} \right) = 14,74^\circ$$

A inclinação do telhado é de  $15^\circ$ .

Figura 31 – Cálculos efetuados pelo grupo C

O grupo D optou por desenhar no papel a estrutura do telhado, referindo a explicação dada pelo pai de um dos elementos do grupo.

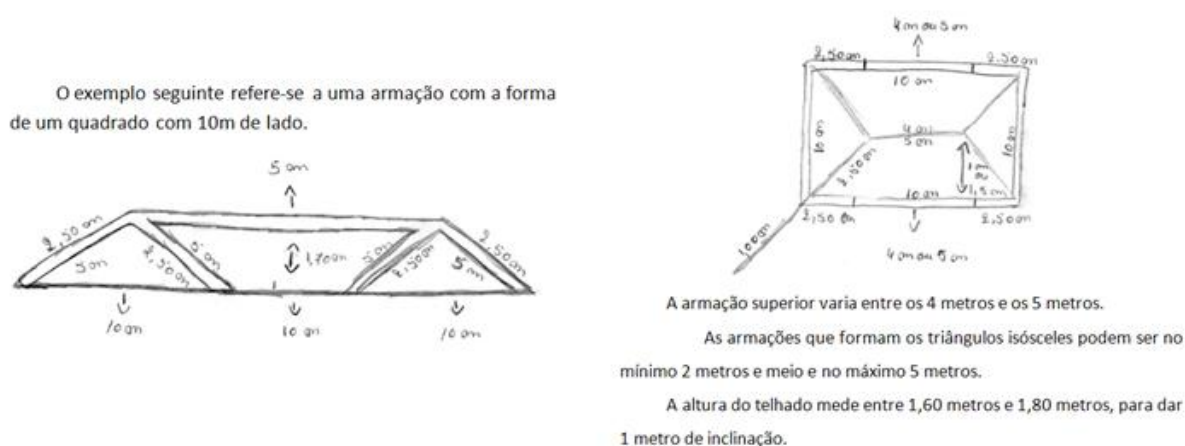


Figura 32 – Explicação do grupo D

Este grupo optou por determinar a quantidade de calhas necessárias para construir a armação do telhado e a quantia de dinheiro a desembolsar.

$$4 \times 2,50 + 4 \times 10 + 2 \times 1,70 + 5 = 58,4$$

Para a armação principal do telhado são necessários 58,4 metros.

Cada calha tem 6m. São necessárias 34 calhas de 80 por 40 e 48 calhas de 20 por 20.

1 calha de 80 por 40 custa 40 € e 1 calha de 20 por 20 custa 7,80 €

$$40 \times 34 = 1360 / 7,80 \times 48 = 374,40 / 1360 + 374,40 = 1734,40$$

Gastaria na armação final 1734,40 euros.

Figura 33 – Cálculos efetuados pelo grupo D

Na apresentação oral pedi aos alunos para justificarem o fato de ser necessário aquela quantidade de calhas de dimensões diferentes, visto não o terem explicado no trabalho. Estes argumentaram que, “Para a armação é necessário usar dois tipos de calhas, uma de dimensões 80 por 40 e outra de dimensões 20 por 20. A primeira é utilizada para a armação principal e a segunda para assentar as telhas”. Em relação à quantidade tinham perguntado ao pai de um deles.

O grupo E proferiu não ter sido possível entrevistar alguém que lhes elucidasse sobre a construção da inclinação de um telhado e, por isso, decidiram pesquisar na internet.

$$i = \frac{h \times 100}{B}$$

i = inclinação | h = altura | B = base

Para garantir o escoamento da água, a inclinação deve variar de acordo com o comprimento do telhado.

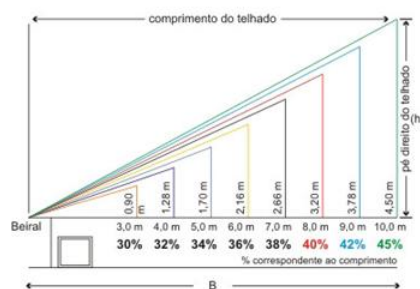


Figura 34 – Explicação do grupo E

Explicaram que a inclinação é calculada utilizando a fórmula anterior, que relaciona a altura do telhado com o comprimento do mesmo.

Redigiram ainda que como a inclinação estava expressa em percentagem e, na aula de matemática utilizaram os graus, decidiram fazer os cálculos.

Anteriormente usámos a percentagem mas queremos mudar para graus e, por isso, fizemos estes cálculos.

$$\text{Tangente } (x) = 0,90:3 = 0,3$$

$$\text{Tag}^{-1}(0,3) = 16,7^\circ$$

Se o comprimento do telhado é 3m então a inclinação é  $16,7^\circ$

Figura 35 – Cálculos efetuados pelo grupo E

Na conclusão do trabalho alguns grupos referiram a importância da matemática nas várias profissões, nomeadamente a de pedreiro.

Concluimos com este trabalho que na profissão de Pedreiro é necessário a utilização da Matemática.

Os pedreiros, apesar de não se aperceberem, aplicam a matemática no seu dia-a-dia, durante a realização das construções.

Figura 36 – Parte da conclusão elaborada pelo grupo D

Concluimos também que não é só nas aulas de matemática que usamos cálculos, como a trigonometria, mas também no dia-a-dia. Muitas pessoas nos seus trabalhos, sem se aperceber, estão a usar Matemática como, por exemplo, o pedreiro.

Figura 37 – Parte da conclusão elaborada pelo grupo A

O grupo B achou importante referir, na conclusão, que terem trabalhado em grupo foi mais enriquecedor para ambos, pois puderam partilhar as suas ideias.

Para concluir, torna-se importante salientar que, por se tratar de um trabalho de grupo foi mais produtivo e gratificante para nós, uma vez que tivemos a oportunidade de pesquisar, trabalhar em conjunto, partilhar ideias e conhecimentos.

Figura 38 – Parte da conclusão elaborada pelo grupo B

Saliente-se que somente um grupo entregou o trabalho de pesquisa referente à construção da inclinação de um muro. No entanto, ao lê-lo apercebi-me que a explicação tinha sido copiada, na íntegra, da internet. Ao serem confrontados, os elementos do grupo responderam que tinham ido a uma obra questionar os homens que lá trabalhavam mas estes riram-se e, no gozo, responderam: “Ora meninas, como é que se constrói um muro? Com blocos.”

Ainda dei uma oportunidade de modificarem o conteúdo do trabalho mas estas não o fizeram. É de referir que as alunas, que compõem os elementos do grupo, são da Educação Especial e que, durante o 3º ciclo, foram as que revelaram mais dificuldades de aprendizagem.

Um grupo não realizou o trabalho de pesquisa. Quando questionados responderam que iam enviar mas, no entanto, isso nunca aconteceu.

Na apresentação oral dos trabalhos notei uma melhoria em alguns alunos relativamente a apresentações anteriores. Desde o 7º ano de escolaridade que a maioria dos discentes limitava-se a ler o respetivo trabalho, notando-se claramente que não se tinham preparado previamente.

Após a realização do trabalho de pesquisa foi aplicado um inquérito aos alunos com a finalidade de estes exprimirem as suas opiniões, assim como as dificuldades sentidas durante a realização do mesmo.

Quando questionados sobre as dificuldades sentidas na recolha de informação, 56% dos alunos respondeu que teve dificuldade e 44% que não. Os que responderam “não” alegaram que conheciam bem o pedreiro e este “explicou muito bem a informação”. Dos que responderam “sim”, dois disseram que, como tinham recolhido a informação na internet, não encontraram o que procuravam. Os restantes justificaram que tiveram “dificuldade para perceber a explicação dada pelo pedreiro”.

Quanto às dificuldades em relacionar a informação recolhida com a matemática escolar, 33% dos alunos respondeu que “não” porque “como essa parte foi realizada na sala de aula o professor ajudou-nos”; “a informação que recolhi foi fácil de relacionar”.

Todos os alunos foram unânimes em afirmar que a apresentação oral do trabalho foi importante. Alguns mencionaram que “como os trabalhos eram diferentes, aprendemos várias coisas”; outros que “ajuda a melhorar as nossas apresentações no futuro” e “ajudou-me a ter mais confiança em mim”. Achei engraçado dois alunos escreverem que “aumenta a nota”.

Os discentes são da opinião que existe relação entre a matemática aprendida na escola e a que utilizam no dia-a-dia, alegando que “a matemática está em todo o lado, mesmo que não se aperceba”.

Por fim, perguntei-lhes sobre as suas perspetivas para o uso da matemática no futuro. Um aluno respondeu que “vai ser muito utilizada na cozinha” e outro “vou utilizá-la na informática”. É de referir que estes alunos pretendem ingressar num curso profissional de cozinha e informática, respetivamente. Os restantes alunos mencionaram que na sua vida futura irão “usar a matemática pela vida fora, em qualquer situação” e alguns especificaram: “quando vamos às compras”.

Todos os alunos responderam que gostaram de realizar este trabalho porque, como referiram alguns alunos “foi uma experiência nova realizar um trabalho com a ajuda de um profissional”; “o tema foi interessante e percebemos melhor as coisas do dia-a-dia”.

## 6. Considerações Finais

Este trabalho permitiu-me refletir sobre a minha vida profissional ao longo destes 20 anos de ensino. O que aprendi? Como aprendi? O que poderei vir a aprender?

Num primeiro momento, segundo Josso (2004) as “histórias de vida” permitem “às pessoas fazer um balanço retrospectivo das suas vidas: olhar para todo o caminho percorrido, para os acontecimentos, as situações, as actividades, as pessoas significativas que encontraram”. Num segundo momento consideram “nesse balanço os recursos, os projetos e os desejos que são portadores do futuro”.

Estes dois momentos são importantes: o passado e o futuro. “No passado não há somente as coisas que ocorreram, há também todo o potencial que cada indivíduo tem para prosseguir a sua existência no futuro” (Josso, 2004)

Possibilitou ainda dar resposta às questões colocadas quando iniciei este estudo.

Como é que os alunos se apropriam da matemática do dia-a-dia para trabalhar os conteúdos matemáticos escolares?

Como é que tarefas do âmbito da Educação Matemática Crítica ajudam os alunos a desenvolver o sentido crítico?

Na minha opinião o tipo de aprendizagem, proporcionado aos alunos do 8º ano, foi relevante para estes aprenderem a trabalhar autonomamente, a desenvolverem o espírito crítico e tomarem as suas decisões. Os alunos foram convidados a se envolverem num processo de exploração e argumentação justificada e aceitaram o convite.

Segundo Skovsmose (2008) “o pressuposto de que há uma, e somente uma, resposta correcta não mais faz sentido. Livros didácticos podem descansar seguramente no canto da sala de aula à medida que um projecto desse tipo é desenvolvido”.

Estes tiveram de recolher toda a informação pertinente, utilizando os recursos necessários. É importante que o aluno saiba pesquisar, pois permite-lhe “reunir dados, formular questões, tratar a informação e avaliar as diferentes estratégias de resolução, comparar os resultados obtidos e desenvolver o seu poder de argumentação face à opção escolhida.” (Fernandes, D., 1994).

O professor analisou as respostas dadas, formulou novas perguntas e ainda incentivou à partilha das diversas estratégias.

Segundo Fernandes (2004) “É através das interações comunicativas que os alunos constroem o seu conhecimento matemático.” (p. 12).

Ao elaborar o trabalho de pesquisa de 9º ano senti alguma dificuldade pois era algo novo para mim. Tinha presente o que pretendia que os alunos fizessem mas tinha receio de não ser bem explícita aquando da sua construção.

O trabalho de pesquisa proposto aos alunos do 9º ano de escolaridade foi importante para incentivá-los a estudar a matemática utilizada na profissão dos seus pais/encarregados de educação. Esse estudo foi feito por meio de entrevistas e alguns alunos pesquisaram na internet. Constatei alguma dificuldade em relacionarem a informação obtida com os conhecimentos matemáticos adquiridos em contexto de sala de aula. Posteriormente obtive a confirmação quando os discentes responderam ao questionário que lhes foi facultado.

Segundo Fernandes (2001) “É difícil extrair a Matemática do contexto de uma profissão. A Matemática parece esconder-se no desempenho da profissão e uma atenção especial e força têm de ser investidas para encontrar, identificar e descrever a Matemática relacionada com essa profissão.”

Penso que esse obstáculo também deveu-se à dificuldade manifestada pelos alunos ao longo do conteúdo programático “Trigonometria no triângulo retângulo”. Talvez se sobrasse aulas poderia ter trabalhado este conteúdo de outra forma, para que os alunos assimilassem, mais facilmente, os conceitos matemáticos e depois pudessem relacioná-los.

O facto de os alunos terem trabalhado a pares ajudou-os na partilha de ideias e de conhecimentos, como foi referido por um aluno na conclusão do trabalho.

“Em Matemática, aprender é um processo de cooperação. É importante cooperar porque todos somos responsáveis pela aprendizagem de todos. Aprende-se ajudando os outros a aprender. A construção do conhecimento matemático acontece na partilha de saberes e nas discussões que daí advêm.” (Fernandes, E., 2004 p. 6).

Nos dias de hoje os nossos alunos ocupam os seus tempos livres a ver televisão, a jogar no computador, playstation, entre outros e as distrações são muitas. Com a precariedade de emprego é difícil terem objetivos futuros e o professor sente cada vez mais dificuldade em motivar os discentes para concluírem a escolaridade obrigatória.

É necessário consciencializá-los para a importância da matemática e de que forma esta está presente no nosso quotidiano. O professor deve trabalhar na sala de aula atividades relacionadas com o dia-a-dia para que estes não olhem somente a matemática como conteúdos a serem abordados mas que vejam a sua aplicabilidade.

No entanto, preparar essas atividades é um desafio para o professor, pois este tem de despende muito tempo na elaboração dos planos de aula. Um plano de aula elaborado para uma determinada turma pode não ser adequado para outra, pois cada uma tem alunos com dificuldades e potencialidades diferentes.

Na minha perspetiva é uma vantagem para o professor e alunos que este leccione uma turma durante um ciclo escolar. Assim, o professor consegue conhecer bem os alunos

e aperceber-se da evolução dos mesmos pois, para alguns, esse progresso é mais lento. Optei por fazer isso nestes últimos anos e acho que tem sido positivo.

Quando comecei a lecionar estas turmas, no sétimo ano de escolaridade, observei que, no geral, os alunos revelavam ausência de determinados pré-requisitos, dificuldades na comunicação escrita e oral, dificuldades na aprendizagem, entre outros. Mas, no ano letivo seguinte, verifiquei uma ligeira evolução que, provavelmente outro professor que tivesse o primeiro contato com eles, não constataria.

Por isso, ao analisar todo o trabalho realizado pelos alunos, quer do oitavo quer do nono ano posso afirmar que as atividades propostas contribuíram positivamente para o crescimento dos mesmos.

A maioria dos discentes, quando pesquisa um tema, tem dificuldade em selecionar a informação pertinente e explicar por suas palavras o que recolheu. Por isso, foi importante o feedback do professor oralmente e por escrito, no sentido destes melhorarem a estrutura do trabalho e a expressão escrita. Estes momentos permitiram ver a evolução de cada aluno: a estratégia que utilizou, o raciocínio que fez e a conclusão final.

Com este tipo de tarefas estamos a educar matematicamente os alunos, fornecendo-lhes ferramentas para desenvolverem competências matemáticas que, no futuro, poderão ser utilizadas, quando surgirem situações do quotidiano que estejam fora do contexto escolar.

No próximo ano letivo pretendo sugerir outras atividades semelhantes, pois acredito que se o professor for persistente e insistir com os alunos, para que relacionem a matemática com o seu quotidiano, desenvolvam o espírito crítico e tomem decisões, eles serão cidadãos mais participativos e interventivos.

## 7. Referências Bibliográficas

- Alvarez, M. J.; Baptista, T. M.; Santos, S. B. (2003). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. In Porto Editora. Qualitative Research for Education de Roberto C. Bodgan e Sari Knopp Biklen, (1991)
- Camacho, N. (2011). *A Matemática e as suas conexões com o quotidiano: à descoberta da matemática no dia-a-dia*. Relatório de Estágio de Mestrado em Ensino da Matemática no 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário. Universidade da Madeira, Madeira, Funchal.
- D'Ambrosio, U. (2004). *Etnomatemática: uma proposta pedagógica para a civilização em mudança*. Acedido a 20 de Janeiro de 2012 em <http://vello.sites.uol.com.br/proposta.htm>.
- D' Ambrosio, U. (2004). *Que matemática deve ser aprendida nas escolas hoje*. Acedido a 31 de janeiro de 2012 em <http://vello.sites.uol.com.br/aprendida.htm>.
- D' Ambrosio, U. (2004). *O programa etnomatemática: história, metodologia e pedagogia*. Acedido a 20 de janeiro de 2012 em <http://vello.sites.uol.com.br/program.htm>.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Educação Matemática: da teoria à prática*. (16ª edição). São Paulo. Brasil: Papyrus Editora.

Diário da República Eletrónico - Despacho normativo n.º 1/2006 de 6 de janeiro. Acedido a 31 de Janeiro em <http://www.madeira-edu.pt/dre/tabid/1882/Default.aspx>.

Fernandes, E. (2004). *Aprender Matemática para Viver e Trabalhar no nosso Mundo*.

Tese apresentada na Universidade de Lisboa para obtenção do grau de Doutor em Educação na área específica de Didática da Matemática

Fernandes, D. (1994). *Educação Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico: Aspetos Inovadores*. Porto, Portugal: Porto Editora.

Freire, P. (1970). *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987.

Martins, V. N. P. (2006). *Avaliação do valor educativo de um software de elaboração de partituras: um estudo de caso com o programa Finale, no 1º Ciclo*. Tese de Mestrado em Educação – Área de Especialização de Tecnologia Educativa pela Universidade do Minho.

Ministério da Educação – Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa.

Matos, J. F. (2003). *A Educação Matemática como Fenómeno Emergente: Desafios e Perspectivas Possíveis*. Conferência Paralela apresentada na XI Conferência Interamericana de Educação Matemática (XI CLAEM) – Educação Matemática & Desafios e Perspectivas.

Pires, E. M. C. P. (2008). *Um estudo de Etnomatemática: A matemática praticada pelos pedreiros*. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em ensino das Ciências – Especialidade em Ensino da Matemática pela Universidade Aberta.

Reflexão e Ação: Revista do Departamento de Educação/UNISC. Vol. 10, n. 1

(jan./Jun.2002) — Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002. Acedido a 22 de janeiro em <http://xa.yimg.com/kq/groups/22393266/529642028/>

Seguro, R. (Outubro de 2004). Entrevista com Marie-Christine Josso: As histórias de vida abrem novas potencialidades às pessoas. *Aprender ao longo da vida*. Acedido a 25 de Julho em [www.direitodeaprender.com.pt](http://www.direitodeaprender.com.pt)


Skovsmose, O. (2008). *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica*. São Paulo, Brasil: Papyrus Editora.

Skovsmose, O. (2001). *Educação Matemática Crítica: A questão da Democracia*. Campinas, Brasil: Papyrus Editora

Xavier, E. T. *A Etnomatemática na dimensão educacional. Encontrar a matemática subentendida na prática profissional*. Acedido a 25 de Janeiro de 2012 em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/45-4.pdf>.

## 8. Anexos

### 8.1. Anexo I – Atividade Investigativa

	<b>Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos Dr. Eduardo Brazão de Castro</b> Ano Letivo 2011/2012 <b>Matemática 8º3</b> <b>Atividade Investigativa</b>
	<b>Data entrega: 17 de Abril</b> <span style="float: right;"><b>Docente: Silvina Freitas</b></span>

#### Telemóveis: qual o tarifário mais adequado ao teu perfil?

A Associação de Defesa do Consumidor (Deco), após a realização de uma sondagem, concluiu que mais de noventa por cento dos portugueses não tem o tarifário de telemóvel adequado às suas necessidades, desperdiçando, em média, mais de 100 euros por ano.



<http://www.netleilao.com/shop.php?parent=1094&userid=104784>

Para investigar qual o tarifário que mais se adequa ao teu perfil, segue as instruções que te são dadas:

1. Começa por construir um perfil de utilizador para ti.
  - Fazes muitas chamadas para um conjunto restrito de números?
  - Qual é a duração média das tuas chamadas?
  - Que modo de comunicar (mensagens, chamadas de voz, chamada de vídeo, ...) mais utilizas?
  - Qual é a rede com quem mais comunicas?
  - Usas internet no telemóvel?
  - (...)
2. De seguida, procura na internet, ou nas lojas oficiais das empresas de comunicações que operam em Portugal, as condições de cada um dos tarifários disponíveis no mercado.
3. Elabora um pequeno relatório escrito onde justifiques a tua escolha.

## 8.2. Anexo II – Trabalho de Pesquisa

### Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos Dr. Eduardo Brazão de Castro



Ano Letivo 2011/2012

Matemática 9º 3

### Trabalho de Pesquisa

**Data de entrega:** 21/05/2012

**Docente:** Silvina Freitas

Muitas são as profissões onde é utilizada a Matemática, como por exemplo, a de pedreiro.

Apesar deste não se aperceber, faz e aplica a matemática no seu dia-a-dia enquanto desempenha as suas funções.

Conheces um familiar ou amigo que tenha essa profissão?

Informa-te como ele constrói a **inclinação de um telhado** ou a **inclinação de um muro**.



Retirado de: [www.fazfacil.com.br](http://www.fazfacil.com.br)

Em seguida, relaciona o que te foi explicado com a Matemática que já aprendeste na escola.

### 8.3. Anexo III – Autorização aos Encarregados de Educação



#### Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos Dr. Eduardo Brazão de Castro

**Funchal, 13 de Março de 2012**

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

No âmbito do Mestrado em Ensino da Matemática no 3º Ciclo do Ensino Básico e Secundário da Universidade da Madeira, estamos a desenvolver um estudo para a realização dos Relatórios finais de Mestrado.

Esta investigação visa encontrar, criar, melhorar e aprofundar métodos que incentivem a aprendizagem dos alunos relativamente à disciplina de Matemática.

Para tal, é importante observar e recolher dados sobre os trabalhos desenvolvidos pelos alunos nas aulas de Matemática.

A recolha de dados será feita ao longo de todo o ano letivo 2011/2012. Para o efeito, pretende-se utilizar diversos materiais de recolha de informação, entre os quais se encontram a câmara de vídeo para filmar as aulas observadas, para obtermos registos dos trabalhos desenvolvidos na sala de aula.

Deste modo, solicitamos a sua autorização para que possamos proceder à recolha dos dados acima referidos.

Desde já garantimos que os dados serão apenas usados no âmbito da nossa investigação, visto que, se pretende manter o respetivo anonimato dos alunos e a confidencialidade dos dados obtidos.

Agradecendo a colaboração de Vossa Excelência, pedimos que assine a declaração abaixo, devendo depois destacá-la e devolvê-la.

Com os melhores cumprimentos,

Os mestrandos

O Presidente do Conselho Executivo

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_  
 (Dr. Nuno Gomes Jardim)

(Marta Rodrigues)  
 (Leonarda Jorge)  
 (Frederico Antunes)  
 (Silvina Freitas)

-----

Declaro que autorizo o(a) meu (minha) educando(a) \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_,  
a participar na recolha de dados conduzida pelos professores estagiários de Matemática e pelo  
professor de matemática, no âmbito do seu Relatório Final de Mestrado em Ensino da Matemática.  
Data: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## 8.4. Anexo IV – Guião para a Elaboração de um Relatório

	<p><b>Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos Dr. Eduardo Brazão de Castro</b></p> <p>Ano Letivo 2011/2012</p> <p>Matemática 8º 3</p> <p><b>Guião para a elaboração de um relatório</b></p>
Data: 23/03/2012	<b>Docente:</b> Silvina Freitas

O relatório é um trabalho escrito onde descreves e criticas toda a atividade desenvolvida na exploração de uma determinada tarefa.

No relatório deverás indicar com clareza todos os procedimentos que utilizaste no desenvolvimento do trabalho, a que conclusões chegaste, bem como apresentar todos os raciocínios e tentativas que realizaste ao longo do teu percurso.

Na elaboração do relatório deverá constar:

### Capa

- A tua identificação, bem como da escola;
- O título do trabalho;
- Uma fotografia alusiva ao tema escolhido (facultativo);
- A identificação da disciplina;
- A identificação do docente da disciplina;
- A data de realização do trabalho.

### Índice

- Referir os capítulos e as páginas correspondentes, que constituem o trabalho.

### Introdução

- O objetivo do trabalho, a metodologia utilizada e as questões levantadas;
- O material que utilizaste na realização da tua investigação.

### Desenvolvimento

- Os passos que seguiste para explorar a atividade que te foi proposta e as estratégias utilizadas. Procura explicá-los de uma forma clara e organizada;

- As dificuldades sentidas e como as ultrapassaste;
- As conclusões obtidas, devidamente fundamentadas. Podes recorrer a esquemas, tabelas ou representações gráficas.

### **Conclusão**

- Um comentário global sobre o trabalho desenvolvido;
- Autoavaliação do teu trabalho;
- Um resumo do que aprendeste;
- Um comentário sobre o interesse da tarefa.

### **Bibliografia**

- A bibliografia e sítios consultados.

#### ➤ SITES:

Listagem de sites, data da consulta, entre ( ).

Exemplo:

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_numeracao](http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_numeracao)

(consultado em 14/11/2011).

### **Tenta seguir estas recomendações quando elaborares o teu trabalho:**

- ✓ Letra: Times New Roman 12.
- ✓ Espaço entre linhas: 1,5.
- ✓ A abertura de um novo capítulo deve ser feita numa nova página.
- ✓ Entre o final de um subcapítulo e o título de novo subcapítulo – dois espaços (duas linhas em branco).
- ✓ Entre o título do capítulo ou subcapítulo e o início do parágrafo – um espaço (uma linha em branco)
- ✓ Margens: 3 *cm* (superior, inferior direita e esquerda)
- ✓ Todas as páginas devem ser numeradas.

### **Critérios de Avaliação**

Para a elaboração do teu relatório deverás ter em conta os critérios de avaliação do mesmo. Na avaliação serão tidos em conta os seguintes aspetos:

- Organização e apresentação do trabalho;
- Descrição e justificação dos procedimentos utilizados;
- Correção e clareza dos raciocínios;
- Correção e clareza dos conceitos matemáticos envolvidos (rigor científico);
- Clareza na escrita;
- Criatividade.
- Cumprimento do prazo de entrega.

## 8.5. Anexo V - Questionário



## Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos Dr. Eduardo Brazão de Castro

Ano Letivo 2011/2012

9º 3

### Questionário

**Disciplina:** Matemática

**Docente:** Silvina Freitas

O seguinte questionário tem como objetivo recolher e analisar dados para um estudo que pretendo realizar, na Universidade da Madeira, sobre **“O Ensino da Matemática num Percurso Curricular Alternativo”**

No 3º período efetuaste o trabalho de pesquisa **“Como construir a inclinação de um telhado ou a inclinação de um muro?”**

1. A quem recorreste para recolher a informação necessária à realização do trabalho de pesquisa? \_\_\_\_\_

2. Tiveste dificuldade em recolher a informação? \_\_\_\_\_ Porquê?

---



---



---

3. A segunda parte do trabalho foi realizada na sala de aula, com o apoio do professor. Tiveste dificuldade em relacionar a informação recolhida com a matemática escolar? \_\_\_\_\_ Porquê? \_\_\_\_\_

---



---

4. A apresentação oral do trabalho foi importante? \_\_\_\_\_ Porquê?

---



---

5. Já tinhas realizado anteriormente algum trabalho de pesquisa em que necessitasses da ajuda de um profissional, sem ser o professor? \_\_\_\_\_ Qual?

---

---

6. Gostaste de realizar esse trabalho? Justifica a tua resposta.

---

---

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

---

---

---

8. Quais são as tuas perspetivas para o uso da matemática no teu futuro? \_\_\_\_\_

---

---

Obrigada pela tua colaboração.