

DM

Aprender a Ser Crítico com a Matemática
num Curso de Educação e Formação
Dulce Orlanda Fernandes Adrego Jorge Freitas

Aprender a Ser Crítico com a Matemática num Curso de Educação e Formação

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Dulce Orlanda Fernandes Adrego Jorge Freitas

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


UNIVERSIDADE da MADEIRA
A Nossa Universidade
www.uma.pt

outubro | 2013

**Aprender a Ser Crítico com a Matemática
num Curso de Educação e Formação**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Dulce Orlanda Fernandes Adrego Jorge Freitas

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

ORIENTAÇÃO

Elsa Maria dos Santos Fernandes

Aos meus pais

Agradecimentos

A elaboração desta Dissertação de Mestrado só foi possível graças ao contributo de várias pessoas e instituições, às quais quero manifestar o meu profundo agradecimento:

Aos meus pais, pois todo o meu percurso só foi possível graças ao apoio e ambiente familiar que me proporcionaram.

Ao Luís Filipe pela força, paciência, compreensão e apoio que me dedicou ao longo de todo o trabalho.

Ao meu irmão, cunhada e aos dois sobrinhos/afilhados, por existirem na minha vida.

Aos meus amigos, em especial à Emília, à Lídia e à Sheila, pela amizade e apoio incondicional.

Aos elementos da Direção Executiva da escola pelo apoio, disponibilidade e simpatia.

À minha orientadora Professora Doutora Elsa Fernandes pela atenção, disponibilidade e exigência com que me orientou.

Aos meus alunos pela disponibilidade e empenho neste projeto.

A todos os que de uma forma direta ou indireta contribuíram para a minha formação.

Resumo

Em Portugal, de acordo com os princípios gerais da Lei de Bases do Sistema Educativo, um dos objetivos da educação é responder às necessidades resultantes da realidade social, fomentando a evolução plena e harmoniosa de cada indivíduo, no sentido de este se tornar um cidadão livre, responsável, solidário e autónomo, capaz de julgar com espírito crítico e criativo o meio social em que está inserido e de se empenhar na sua progressiva mudança.

Para educar matematicamente os alunos é necessário contribuir para o desenvolvimento das suas competências e saberes, ajudando-os a se tornarem cidadãos críticos e conscientes, para que participem criticamente na comunidade e percebam como a matemática é utilizada.

O presente estudo visou compreender como é que a Educação Matemática Crítica contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas e na formação de cidadãos críticos e conscientes.

Para a realização desta investigação foi selecionada uma turma de um Curso de Educação e Formação (CEF), na qual quase todos os alunos, que tinham idades compreendidas entre os 15 e os 17 anos, revelavam um percurso de insucesso em Matemática. O estudo foi do tipo qualitativo e tomou como método a observação participante. Recorreu-se a um conjunto de informações sobre vários temas, retirada da *internet*, para que os alunos as analisassem criticamente.

Este estudo defende a ideia de que a Educação Matemática Crítica contribui para a realização de aprendizagens mais significativas e na formação de cidadãos mais críticos e conscientes, permitindo-lhes participar criticamente na sociedade onde estão inseridos.

Palavras chave: Educação Matemática Crítica; análise crítica; cidadãos críticos e conscientes

Abstract

According to the General Educational System Basis of Portugal, one of the education's objectives is to respond to the constant necessities that outcome from the social reality, helping each individual to naturally evolve, in a way to become a free, responsible, supportive, and autonomous citizen; capable of judging with a critical and innovative spirit his social environments, and to commit himself in its continuous changing.

In order to educate all students mathematically, it is necessary to develop their competences and knowledge, helping them to become critical thinking and conscientious citizens, so they can participate conscientiously in their community and recognize how mathematic is used.

The intention of this study is: to understand how critical mathematics education contributes for the development of the mathematical competences, and also, for the formation of critical thinking and conscientious citizens.

For this investigation, it was chosen a class of the Course Education and Formation (CEF), wherein almost all students, with ages between 15 and 17 years old, have an unsuccessful academic history on mathematics.

This study was a qualitative one, and was based on the participant observation method. It was used a collection of information regarding to several subjects, available in the *internet*, so that the students could critically analyse them.

This study supports the idea that the critical mathematics education, contributes for a more significant learning, as well as, educating critical thinking and conscientious citizens, allowing them to participate actively and critically on their societies.

Key words: critical mathematics education, critical analysis, critical thinking and conscientious citizens.

Go down deep enough into anything and you will find mathematics.

Dean Schlicter

Índice

Índice	vii
Lista de figuras	ix
Capítulo 1 – Introdução	1
1.1. Motivações e Objetivos do estudo.....	1
1.2. Problemas e Questões de Investigação	4
1.3. Metodologia e Organização do estudo	4
Capítulo 2 – Enquadramento Teórico.....	6
2.1. Educação crítica.....	6
2.2. Sociedade e (educação) Matemática.....	9
2.3. Educação Matemática Crítica.....	16
Capítulo 3 - Metodologia.....	22
3.1. Metodologia de investigação	22
3.2. Caracterização do Ambiente e Participantes na Investigação	23
3.3. Propostas Pedagógicas e a sua Planificação	24
3.4. Instrumentos e Procedimentos de Recolha dos dados	27
Capítulo 4 - Análise dos dados	29
4.1. Proposta de trabalho “Cofidis”	29
4.2. Proposta de trabalho “Tabagismo”	33
4.3. Proposta de trabalho “Salários mínimos”	41
4.4. Proposta de trabalho “Carro Híbrido versus Carro Tradicional”	48
4.5. Questionários	60
Capítulo 5 – Conclusões	63
5.1. Matemática e a dimensão social da matemática.....	63
5.2. A presença de uma dimensão crítica na educação matemática	65
5.3. Considerações Finais	66

Bibliografia	69
ANEXOS	74

Índice de Figuras

- Figura 1:** Resposta do grupo 1 à questão 4 da tarefa apresentada no anexo IV
Figura 2: Resposta do grupo 2 à questão 4 da tarefa apresentada no anexo IV
Figura 3: Resposta do grupo 3 à questão 4 da tarefa apresentada no anexo IV
Figura 4: Resposta do grupo 2 à questão 5 da tarefa apresentada no anexo IV
Figura 5: Resposta do grupo 3 à questão 5 da tarefa apresentada no anexo IV
Figura 6: Resposta do grupo 1 à questão 5 da tarefa apresentada no anexo IV
Figura 7: Resposta do grupo 2 à questão 6 da tarefa apresentada no anexo IV
Figura 8: Resposta do grupo 1 à questão 6 da tarefa apresentada no anexo IV
Figura 9: Resposta do grupo 3 à questão 6 da tarefa apresentada no anexo IV
Figura 10: Resposta do grupo 3 à alínea c) da tarefa 1 apresentada no anexo V
Figura 11: Resposta do grupo 3 à alínea d) da tarefa 1 apresentada no anexo V
Figura 12: Resposta do grupo 4 à alínea a) da tarefa 2 apresentada no anexo V
Figura 13: Resposta do grupo 4 à alínea a) da tarefa 2 apresentada no anexo V
Figura 14: Resposta do grupo 4 à alínea c) da tarefa 2 apresentada no anexo V
Figura 15: Resposta do grupo 4 à alínea a) da tarefa 3 apresentada no anexo V
Figura 16: Resposta do grupo 3 à alínea b) da tarefa 3 apresentada no anexo V
Figura 17: Resposta do grupo 4 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo V
Figura 18: Resposta do grupo 3 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo V
Figura 19: Resposta do grupo 3 à alínea d) da tarefa 3 apresentada no anexo V
Figura 20: Resposta do grupo 4 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo V
Figura 21: Resposta do grupo 3 à alínea a) da tarefa 4 apresentada no anexo V
Figura 22: Resposta do grupo 3 à alínea b) da tarefa 4 apresentada no anexo V
Figura 23: Resposta do grupo 2 à alínea c) da tarefa 4 apresentada no anexo V
Figura 24: Resposta do grupo 3 à alínea c) da tarefa 4 apresentada no anexo V
Figura 25: Resposta do grupo 2 à alínea a) da tarefa 1 apresentada no anexo VI
Figura 26: Resposta do grupo 2 à alínea b) da tarefa 1 apresentada no anexo VI
Figura 27: Resposta do grupo 3 à alínea c) da tarefa 1 apresentada no anexo VI
Figura 28: Resposta do grupo 3 à alínea d) da tarefa 1 apresentada no anexo VI
Figura 29: Resposta do grupo 5 à alínea d) da tarefa 1 apresentada no anexo VI
Figura 30: Resposta do grupo 2 à alínea e) da tarefa 1 apresentada no anexo VI
Figura 31: Resposta do grupo 1 à alínea a) da tarefa 2 apresentada no anexo VI

Figura 32: Resposta do grupo 2 à alínea a) da tarefa 2 apresentada no anexo VI

Figura 33: Resposta do grupo 2 à alínea b) da tarefa 2 apresentada no anexo VI

Figura 34: Resposta do grupo 2 à alínea c) da tarefa 2 apresentada no anexo VI

Figura 35: Resposta do grupo 1 à alínea b) da tarefa 2 apresentada no anexo VI

Figura 36: Resposta do grupo 2 à alínea a) da tarefa 3 apresentada no anexo VI

Figura 37: Resposta do grupo 1 à alínea a) da tarefa 3 apresentada no anexo VI

Figura 38: Resposta do grupo 2 à alínea b) da tarefa 3 apresentada no anexo VI

Figura 39: Resposta do grupo 1 à alínea b) da tarefa 3 apresentada no anexo VI

Figura 40: Resposta do grupo 1 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo VI

Figura 41: Resposta do grupo 2 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo VI

Figura 42: Resposta do grupo 2 à alínea a) da tarefa 1 apresentada no anexo VII

Figura 43: Resposta do grupo 3 à alínea a) da tarefa 1 apresentada no anexo VII

Figura 44: Resposta do grupo 3 à alínea b) da tarefa 1 apresentada no anexo VII

Figura 45: Resposta do grupo 2 à alínea b) da tarefa 1 apresentada no anexo VII

Figura 46: Resposta do grupo 5 à alínea a) da tarefa 2 apresentada no anexo VII

Figura 47: Resposta do grupo 2 à alínea b) subalínea i) da tarefa 2 apresentada no anexo VII

Figura 48: Resposta do grupo 5 à alínea b) subalínea ii) da tarefa 2 apresentada no anexo VII

Figura 49: Resposta do grupo 3 à alínea b) subalínea ii) da tarefa 2 apresentada no anexo VII

Figura 50: Resposta do grupo 5 à alínea c) da tarefa 2 apresentada no anexo VII

Figura 51: Resposta do grupo 3 à alínea a) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 52: Resposta do grupo 2 à alínea a) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 53: Resposta do grupo 2 à alínea b) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 54: Resposta do grupo 3 à alínea b) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 55: Resposta do grupo 2 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 56: Resposta do grupo 3 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 57: Resposta do grupo 3 à alínea d) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 58: Resposta do grupo 2 à alínea d) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 59: Resposta do grupo 3 à alínea e) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 60: Resposta do grupo 2 à alínea e) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 61: Resposta do grupo 3 à alínea f) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 62: Resposta do grupo 2 à alínea f) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 63: Resposta do grupo 2 à alínea g) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 64: Resposta do grupo 3 à alínea g) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Figura 65: Resposta de um aluno à pergunta 2 do questionário (Anexo VIII)

Figura 66: Resposta de um aluno à pergunta 2 do questionário (Anexo VIII)

Figura 67: Resposta de um aluno à pergunta 3 do questionário (Anexo VIII)

Figura 68: Resposta de um aluno à pergunta 4 do questionário (Anexo VIII)

Figura 69: Resposta de um aluno à pergunta 5 do questionário (Anexo VIII)

Figura 70: Resposta de um aluno à pergunta 6) i) do questionário (Anexo VIII)

Figura 71: Resposta de um aluno à pergunta 6) ii) do questionário (Anexo VIII)

Capítulo 1 – Introdução

A escola, frequentada por alunos cada vez mais heterogêneos e com interesses, por vezes, diferentes dos que lá vão encontrar, representa para uns o local onde vão estudar e progredir, com o objetivo de obter uma formação superior e, posteriormente, iniciarem as suas carreiras com uma boa posição. Para outros, é um lugar aborrecido sem grande sentido, não entendendo a razão de uma aprendizagem de conteúdos, que na sua opinião, são inúteis para o seu dia a dia.

O principal objetivo de alguns alunos é terminar a escolaridade obrigatória, não valorizando nem reconhecendo a importância da escola.

Numa sociedade cada vez mais dependente da tecnologia, torna-se importante o domínio de capacidades relacionadas com o uso de ferramentas tecnológicas. O sistema educativo, particularmente a escola, não pode ignorar a realidade, pois o seu papel é crucial no desenvolvimento integral da pessoa e na construção da sua identidade.

A escola tem o dever de desenvolver nos alunos capacidades tecnológicas, embora não se deva limitar ao desenvolvimento de competências que vão no sentido de saber operar com as mesmas. Existe, cada vez mais a necessidade de fazer com que os alunos analisem e verifiquem a matemática presente no quotidiano, para que tenham uma visão da importância desta ciência e das potencialidades que ela proporciona na análise crítica dos acontecimentos que nos rodeiam.

1.1. Motivações e Objetivos do estudo

Vivemos numa sociedade em constante mudança e cujas transformações e progressos sucedem-se de forma contínua nas mais diferentes áreas, refletindo-se nas exigências que se colocam à escola.

As competências dos alunos devem ser desenvolvidas, para que tenham uma plena participação na vida social em que estão inseridos, considerando a sociedade atual que é caracterizada por rápidas e frequentes mudanças.

As alterações ao nível científico, sociológico e tecnológico, exigem não só o domínio de conhecimentos, mas também a capacidade para resolver novos problemas de forma crítica e criativa.

A análise de modelos matemáticos é cada vez mais importante e frequente, nas mais diversas áreas do conhecimento, pois “ [a] Educação Matemática está em todo lugar” (Skovsmose, 2007, p. 47), por vezes de forma invisível. Neste contexto, o conhecimento matemático é importante para que possamos encontrar as armadilhas, conhecer os truques e desvendar os mitos que possam estar por trás de uma simples apresentação de dados, com a qual nos tentam manipular.

Nos dias de hoje o papel do professor não se pode limitar à transmissão de conhecimentos. A conceção “bancária” da educação, na qual “ (...) o “saber ” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber” (Freire, 1987, p. 33) anula o poder criativo dos alunos ou minimiza-o. Numa sociedade cada vez mais exigente, a escola deve elevar o nível de instrução dos alunos e, ao mesmo tempo, prepará-los para uma participação ativa numa vida democrática, formando cidadãos conscientes, críticos e com iguais oportunidades.

No sistema educativo português o insucesso escolar dos alunos, com o conseqüente abandono escolar, e a não conclusão da escolaridade obrigatória, são uma preocupação para todos. O risco de exclusão social destes alunos é elevado, uma vez que as oportunidades de emprego irão tornar-se ainda mais reduzidas. No intuito de prevenir o abandono escolar, em particular o desqualificado, e, conseqüentemente, melhorar a qualificação dos portugueses, foi aprovado o Despacho Conjunto nº 453/2004, de 27 de julho, no qual estão previstos os Cursos de Educação e Formação.

Muitos dos alunos que frequentam os referidos cursos manifestam uma história de insucesso em Matemática, levando-os a pensar não possuem aptidão para obter sucesso nesta disciplina. Esta visão é também “ (...) marcada pelos preconceitos alimentados pela opinião pública, as baixas expectativas em relação à aprendizagem e percursos de insucesso progressivo” (Canavarro, 2003, p. 5), sendo fortemente influenciada pelo tipo de tarefas que o professor propõe. De acordo com o programa da disciplina de Matemática Aplicada, para os Cursos de Educação e Formação - Tipo 2¹:

¹ Cursos destinados a jovens com idades iguais ou superiores a 15 anos, que tenham o 6º ou 7º ano de escolaridade ou a frequência do 8º. A sua conclusão, com total aproveitamento, confere uma certificação escolar equivalente ao 9º ano de escolaridade.

[a] disciplina de Matemática terá de assumir uma forma necessariamente muito concreta e ligada à realidade; os jovens em situação de abandono escolar tiveram muito provavelmente um historial de insucesso na disciplina de Matemática e precisam assim também de aprender a reconhecer a Matemática no mundo que os rodeia.

(Ministério da Educação, 2005, p. 2)

A abordagem da matemática terá de ser feita através da análise de exemplos ligados ao dia a dia, com o objetivo de os alunos a identificarem.

Na opinião de Alves, Fialho, & Matos, existe a necessidade de fornecer a todos os alunos ferramentas para que saibam não só interpretar, mas também atuar no quotidiano. Segundo estes autores, a educação matemática deve:

(...) transmitir conteúdos aos alunos ou fornecer-lhes ferramentas e meios para que eles saibam interpretar e atuar sobre o mundo que os rodeia. Assim, importa investigar e analisar processos onde o ensino da matemática contribui na formação de cidadãos livres, responsáveis e críticos.

(Alves, Fialho, & Matos, 2003, p. 1)

A abordagem tradicional do ensino da matemática, na qual o aluno conhece conceitos e resolve problemas aplicando-os a diferentes situações do quotidiano; não é suficiente para compreender a realidade. A matemática deve ser “ (...) uma ferramenta essencial da independência empreendedora de cada cidadão que tem de ser responsável e consciente do ambiente em que vive e das relações em que está envolvido” (Ministério da Educação, 2005, p. 2), gerando a necessidade de refletir criticamente sobre as aplicações desta ciência, atribuindo uma componente crítica à educação matemática.

No futuro, os alunos, independentemente da área de atuação, vão se deparar com situações em que necessitam compreender, utilizar e aperfeiçoar conceitos e procedimentos matemáticos. Assim, torna-se cada vez mais fundamental estimular e desenvolver competências que lhes permitam resolver problemas e analisar criticamente informações numéricas, para que, como cidadãos, possam tomar decisões, fazer inferências e manifestarem opiniões sobre temas onde a matemática esteja presente.

1.2. Problemas e Questões de Investigação

O ato de aprender está presente ao longo de toda a vida de um ser humano. Na infância são adquiridas competências cada vez mais complexas que vão desde o falar, ou contar, até à execução de cálculos e raciocínios matemáticos mais elaborados. Este saber é usado no dia a dia, quando se enfrentam situações em que os conhecimentos matemáticos são usados para clarificar, formular ou resolver um determinado problema. Estas situações podem surgir nas compras, na cozinha, em situações financeiras, entre outras, embora também possam estar presentes mas de uma forma oculta. Em todos os casos, o cidadão tem de decidir qual é o conhecimento matemático relevante no contexto, pois não lhe é dada nenhuma indicação.

No presente estudo foram elaboradas propostas de trabalho que abordam a dimensão social da matemática, tendo como objetivo levar os alunos a perceber e a reconhecer o papel da matemática, em situações que ocorrem ou poderão ocorrer nas suas vivências diárias.

Nas aulas, foram implementadas as referidas propostas que incidiam sobre a análise de fenómenos sociais presentes no quotidiano. Nestas, era efetuado o apelo ao raciocínio matemático e à comunicação do pensamento matemático dos alunos, com a finalidade de dar à educação matemática uma dimensão crítica.

O objetivo do estudo é analisar e compreender de que forma é que a Educação Matemática Crítica poderá desenvolver competências matemáticas nos alunos, fazendo com que estes se tornem cidadãos críticos e conscientes. Com essa finalidade, e devido à sua complexidade, formularam-se as seguintes questões orientadoras da investigação:

- i) De que forma é que a Educação Matemática Crítica contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas nos alunos?
- ii) De que forma é que a Educação Matemática Crítica contribui para formar cidadãos críticos e conscientes?

1.3. Metodologia e Organização do estudo

A metodologia usada no presente estudo enquadra-se no paradigma qualitativo, incidindo o trabalho sobre um turma de um Curso de Educação e Formação - Tipo 2. O papel de investigador foi exercido pela docente da disciplina.

A investigação decorreu ao longo do ano letivo 2012/13 e foi constituída por vários momentos na sua realização. Foi inicialmente formulado o problema, os objetivos e as questões da investigação, realizando-se depois as tarefas a propor aos alunos. Num segundo momento procedeu-se à implementação das referidas tarefas. Na terceira etapa do estudo, foram selecionados alguns alunos para responderem individualmente a um questionário. A recolha de dados, através da gravação de aulas, questionários, notas de campo e recolha da resolução das tarefas, foi realizada ao longo de todo o processo. Para terminar, procedeu-se à análise e interpretação de toda a informação recolhida.

O presente relatório é constituído por cinco capítulos, podendo ser dividido em duas partes distintas. Uma primeira parte de carácter teórico, sendo composta pelos capítulos 1 e 2, relativos à Introdução e Enquadramento Teórico, respetivamente. No segundo capítulo realiza-se uma revisão de literatura relativa à temática em estudo, fazendo-se referência a alguns autores que contribuíram para a investigação na área da Educação Crítica e, mais particularmente, da Educação Matemática Crítica.

A segunda parte é constituída pelos capítulos 3, 4 e 5, mais especificamente Metodologia, Análise de dados e Conclusões, respetivamente. No capítulo 3, Metodologia, é referida a natureza das opções metodológicas, caracteriza-se o ambiente e os intervenientes na recolha de dados. São também apresentadas as tarefas pedagógicas realizadas para o estudo, na qual são expostas, e justificadas, as opções metodológicas, bem como os instrumentos e procedimentos usados na recolha dos dados. O capítulo 4 refere-se à análise dos dados, recolhidos ao longo de todo o estudo, efetuando-se a descrição de todo o processo envolvido com a resolução das propostas de trabalho na sala de aula, bem como do questionário aplicado aos alunos. Por último, no capítulo 5, são apresentadas as principais conclusões e resultados do estudo realizado, tendo como referência o enquadramento teórico apresentado e os dados recolhidos. Neste capítulo são feitas ainda algumas considerações finais.

Capítulo 2 – Enquadramento Teórico

2.1. Educação crítica

Qual o significado de “ser crítico”? Fazendo um rápida análise à expressão, de acordo com Alves (2008), “ser crítico” significa refletir e não aceitar toda e qualquer explicação, mas questionar sempre o assunto a considerar, fazendo sempre avaliações ponderadas. Para que alguém possa “ser crítico” tem de estar envolvido na sociedade, de forma a identificar problemas e efetuar a respetiva avaliação, tendo como finalidade intervir sobre os mesmos. Esta atitude conduz ao crescimento da pessoa enquanto cidadão, traduzindo-se no desenvolvimento de atitudes críticas no seu contexto social e, consequentemente, sobre o qual vai agir.

De acordo com Skovsmose, a Educação Crítica “ (...) tem várias fontes de inspiração (...) ” (2001, p. 15), tendo na Pedagogia de Paulo Freire e na Teoria Crítica, elaborada pela *Escola de Frankfurt*, as suas principais influências.

A Teoria Crítica nasceu através de um grupo de intelectuais marxistas, que dissecaram problemas filosóficos, sociais, culturais e estéticos gerados pelo capitalismo e influenciaram o pensamento ocidental. Estes ficaram conhecidos como a *Escola de Frankfurt*, dos quais se destacam os membros Max Horkheimer, Herbert Marcuse, Theodor Adorno, Walter Benjamin e Jürgen Habermas, sendo este último, atualmente, um dos seus maiores representantes, cujo objetivo seria a emancipação humana.

A Teoria Crítica surgiu na Alemanha, numa altura em que a população acabava de passar por uma guerra mundial, onde foram cometidas inúmeras atrocidades, por indivíduos que cumpriam ordens dadas por um líder, Adolf Hitler, por serem cidadãos submissos e pouco críticos.

O Pensador frankfurtiano Adorno, de ascendência judaica, defendia que “ [a] exigência que Auschwitz não se repita é a primeira de todas para a educação” (1995, p. 119). Para os membros da *Escola de Frankfurt* isto será possível através da emancipação humana, sendo esta obtida através do conhecimento.

Adorno defende que este tipo de barbárie, que se cometeu em Auschwitz, nos perseguirá enquanto as condições que a geraram existirem, tendo, na sua opinião, a educação de ser *autorreflexiva*. Para este autor, “ [a] educação tem sentido unicamente como educação dirigida a uma autorreflexão crítica” (1995, p. 121), uma vez que “ [u]ma democracia efetiva só pode ser imaginada enquanto uma sociedade de quem é

emancipado” (p. 142). Na mesma obra refere que a emancipação “ (...) precisa ser inserida no pensamento e também na prática educacional” (p. 143).

A *pedagogia emancipadora* é também defendida pelo pedagogo brasileiro Paulo Freire. O desenvolvimento de uma atitude democrática na escola passa pela relação entre o professor e o aluno, segundo este autor, devendo esta ser uma relação entre parceiros iguais. Na sua opinião:

[d]esta 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. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os “argumentos de autoridade” já, não valem.

(Freire, 1987, p. 39)

Na perspetiva de Paulo Freire, uma das principais funções do professor é o de ensinar a pensar de forma correta. O aluno não deve assumir como certo tudo o que é dito, devendo o diálogo sobre as possíveis verdades ser estimulado pelo docente. O referido autor afirma que:

[e]nsinar e aprender têm que ver com o esforço metodicamente crítico do professor de desvelar a compreensão de algo e com o empenho igualmente crítico do aluno de ir entrando como sujeito em aprendizagem, no processo de desvelamento que o professor ou professora deve deflagrar.

(Freire, 1996, p. 45)

De acordo com Skovsmose a educação crítica não se desenvolve através de palestras do professor (2012), devendo o processo educacional ser encarado como um diálogo entre dois parceiros, tornando-se assim inaceitável o papel decisivo do docente. Para Lipman, “[i]t is not enough to initiate students into heuristic and algorithmic procedures; they must also be initiated into the logic good reasons, the logic of inference, and the logic of judgment” (2003, p. 228).

Os docentes, segundo Giroux, para além das preocupações com o “ (...) curriculum normal e, como resultado das questões que emergem (...) ” (1997, p. 36), devem ter também atenção ao currículo oculto. Além da necessidade de se preocuparem com os conteúdos a ensinar, com os objetivos e com a avaliação, devem-se preocupar com as mensagens ocultas, defendendo ainda que: “[a]s mensagens de discriminação de raça, sexo e classe que espreitam por trás da linguagem dos objetivos e da disciplina escolar são convenientemente ignoradas” (1997, p. 36).

O propósito da educação é a mudança social para uma sociedade mais equitativa e igualitária, devendo para isso promover espaços de discussão onde exista o confronto de ideias, de acordo com Matos (2003). Para isso, devemos ” (...) ensinar estudantes a pensarem criticamente, a aprenderem como afirmar suas próprias experiências, e compreenderem a necessidade de lutar individualmente e coletivamente por uma sociedade mais justa” (Giroux, 1997, p. 41).

A opinião mais geral e unificadora da Educação Crítica é, segundo Skovsmose:

(...) para que a educação, tanto como prática quanto como pesquisa, seja crítica, ela deve discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa.

(Skovsmose, 2001, p. 101)

A conceção adotada de crítica, no presente estudo, será a defendida por Skovsmose (2001). Para este autor, para se ser crítico deve-se analisar e procurar alternativas, com o objetivo de solucionar conflitos ou crises, com os quais nos deparamos.

O ensino continua a ser maioritariamente tradicional, não promovendo o desenvolvimento do espírito crítico nos alunos. Muitas vezes, os conteúdos a lecionar encontram-se desligados da realidade e não lhes é dada a oportunidade de escolherem os temas a abordar. A aplicabilidade do que “dão” na escola nem sempre é verificada pelos alunos, fazendo com que desmotivem e aceitem, sem questionar, tudo o que lhes é transmitido. Este tipo de ensino origina uma atitude passiva em relação ao meio em que estão inseridos, nada fazendo para diminuir o fosso das desigualdades sociais existentes.

Na obra acima referida, o autor defende que a educação crítica pode ser caracterizada por vários aspetos: *competência crítica*, que se baseia no relacionamento professor/alunos, devendo os alunos participarem no controlo do processo ensino-aprendizagem; *distância crítica*, que permitiria estruturar um currículo baseado em problemas e situações reais e *engajamento crítico*, para um pleno envolvimento do aluno na educação.

Os docentes, na opinião de Orey & Rosa, devem cada vez mais “ (...) adotar práticas pedagógicas que permitam aos alunos analisarem criticamente os problemas que os rodeiam e que também os auxiliem a promover a justiça social na sociedade contemporânea” (2007, p. 197).

Não nos podemos esquecer que "[a] Educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo" (Nelson Mandela apud Skovsmose, O., 2012, p. 14).

2.2. Sociedade e (educação) Matemática

A Matemática está presente no dia a dia, nomeadamente no sistema monetário, nos códigos de barras, nos impostos, nas tecnologias, entre outras, sendo estes alguns dos exemplos onde é possível identificá-la. Os princípios teóricos implícitos são dominados apenas por uma minoria, sendo aceites e inquestionáveis pela maioria.

Skovsmose defende a ideia que "(...) *mathematics is formatting our society*" (1994, p. 43), pois na sua opinião a matemática imiscui-se com a realidade:

(...) mathematics produces new inventions in reality, not only in the sense that new insights may change interpretations, but also in the sense that mathematics colonises part of reality and reorders it (...)

(Skovsmose, 1994, p. 42)

Para o autor, não é possível conceber o desenvolvimento de uma sociedade onde a tecnologia não esteja presente e, na qual, a matemática não tenha um papel de relevo. A sociedade vive mergulhada " (...) em dígitos, em fórmulas e dependentes da Matemática para mantermos um estilo de vida cada vez mais tecnológico" (Duarte, 2000, p. 87). Skovsmose defende ainda que " (...) a matemática constitui uma parte integrada e única na sociedade. Ela não pode ser substituída por nenhuma outra ferramenta que sirva as funções similares" (2001, p. 40), revelando ter um papel importante no " (...) desenvolvimento e organização das sociedades (...) " (2001, p. 40), por vezes difícil de identificar.

A análise e desconstrução de modelos matemáticos, nomeadamente do cálculo do *Imposto Sobre o Rendimento das Pessoas Singulares* (IRS) e dos aumentos salariais, permitem o debate de ideias sobre aspetos sociais e políticos, promovendo a formação " (...) cívica e humana dos alunos (...) " (Matos, 2000, p. 4). Para Matos, " [o]s modelos matemáticos têm uma função formatadora da sociedade, mas a sociedade não é alheia a esse facto" (2000, p. 4).

A aceitação e o respeito pela matemática são elevados em alguns meios, nomeadamente no académico e nos meios de comunicação social. Esta é considerada como um sistema infalível e “(...) frequentemente retratada como instrumento / estrutura estável e inquestionável em um mundo muito instável” (Borba & Skovsmose, 2001, p. 129), designada por *ideologia da certeza*. Algumas frases, por exemplo, “ (...) como "foi aprovado matematicamente", "os números expressam a verdade", "os números falam por si mesmos", "as equações mostram / asseguram que" são frequentemente usadas na mídia e nas escolas” (Borba & Skovsmose, 2001, p. 129), revelando a forte presença desta ideologia na nossa sociedade, sendo o seu combate um dos objetivos da Educação Matemática Crítica.

A análise das expressões acima referidas permite concluir que estas transformam a matemática numa *linguagem de poder* (Borba & Skovsmose, 2001, p. 129).

A *ideologia da certeza*, segundo Borba & Skovsmose, é “ (...) como um sistema de crenças que tende a esconder, disfarçar ou filtrar uma série de questões ligadas a uma situação problemática para grupos sociais” (2001, p. 128). Na opinião dos autores pode contribuir para o controle político, pois a matemática é vista:

(...) como uma estrutura geral e fundamental de interpretação para um número crescente de questões que transformam a matemática em uma ‘linguagem de poder’. Essa visão da matemática – como um sistema perfeito, como pura, como uma ferramenta infalível se bem usada – contribui para o controle político.

(Borba & Skovsmose, 2001, p. 129)

No dia a dia, os argumentos usados são muitas vezes resultados matemáticos, ocorrendo também esta situação no debate político. Estes são usados pelo poder para apresentar “ (...) sugestões políticas, tecnológicas e administrativas (...) ” (Borba & Skovsmose, 2001, p. 127).

A dimensão política da educação matemática é defendida, também, por Alves, Amorim, Fernandes, Gerardo, Matos, Mesquita & Pais (2008, p. 1), porque “ [a] linguagem matemática é usada como uma forma de legitimar os argumentos económicos e políticos e, desta forma, não só descreve a realidade como também a cria”. Defendem ainda, no mesmo documento, que “ [o] uso óbvio da matemática na economia e na tomada de decisões políticas (...)” (p. 1), é necessária “ (...) para cada

cidadão que queira entender a sociedade altamente tecnológica em que vivemos e participar na tomada de decisões sociais e políticas” (p. 1).

O entendimento de *ideologia da certeza* e considerando que “ [p]or meio de modelos matemáticos, também nos tornamos capazes de “projetar” uma parte do que se torna realidade. Tomamos decisões baseadas em modelos matemáticos e, dessa forma, a matemática molda a realidade (...) ” (Borba & Skovsmose, 2001, p. 135), verificando-se desta forma o poder formatador da matemática. Na opinião de Skovsmose:

(...) a matemática faz uma intervenção real na realidade, não apenas no sentido de que um novo insight pode mudar as interpretações, mas também no sentido de que a matemática coloniza parte da realidade e a rearruma.

(Skovsmose, 2001, p. 80)

A matemática, através das suas aplicações, serve muitas vezes de argumento para convencer as pessoas e dar credibilidade às pesquisas, uma vez que a grande maioria considera-a uma verdade irrefutável. A boa reputação de que usufrui é usada, por vezes, para alcançar os resultados pretendidos, a partir da utilização de métodos e fórmulas consideradas incontestáveis. Um exemplo deste poder formatador foi apresentado por Araújo:

(...) o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH): apoiando-se em modelos matemáticos, é associado um número entre 0 e 1 a cada cidade ou localidade. A partir dele, o governo, por exemplo, decide como realizar a distribuição de verbas visando a determinado objetivo.

(Araújo, 2007, p. 6)

Ao exemplo acima exposto poderá ser acrescentado o *share* da televisão, a taxa de desemprego, entre outros, constatando-se assim, situações onde a matemática é utilizada para formatar a conduta social.

Na opinião de Skovsmose, a formação da sociedade pela matemática é efetuada através de *abstrações concretizadas* quando “ [m]aneiras de calcular impostos, auxílios às crianças, salários, estratégias de produção, etc (...)” (Skovsmose, 2001, p. 81), passam a influenciar e interferir no quotidiano.

As *abstrações concretizadas* estão presentes na cultura, na economia, na política, na tecnologia e nas operações mais básicas do dia a dia. A nossa sociedade está submetida a formas de poder exercidas pela matemática, tendo o seu ensino um discurso que vai ao encontro a este princípio.

Analisando todas as considerações, e de acordo com Alves, Fialho, & Matos, a “ (...) educação matemática ou o ensino da matemática (...) ” (2003, p. 3) não podem ser vistos como sendo neutros. Estes autores defendem que:

[a]s estatísticas oficiais mostram que a matemática (enquanto disciplina escolar) contribui fortemente para a exclusão escolar e social de um número elevadíssimo de crianças e de jovens. Vemos, ouvimos e lemos esses factos diariamente na imprensa generalista e especializada.

(2003, p. 3)

O ensino da matemática está desprovido de qualquer tipo de criticidade, pois o desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade, entre outros, são meras ilusões. Qualquer aluno, no decorrer da formação, resolverá um número em torno dos 10 000 exercícios, nos quais “ (...) será difícil ouvir um convite à criatividade nesses 10 000 comandos (...) ” (Skovsmose, 2007, p. 36).

Skovsmose (2008) considera que através da resolução de exercícios os alunos não aprendem matemática para toda a vida, mas “ (...) vão aprender as regras, aprender como se dá o jogo social disciplinado e não criativo”. Defende ainda que “ [s]eguir as regras é, talvez, importante em muitas instituições, em muitas companhias, mas não para estabelecer uma cidadania crítica” (p. 2).

A cidadania crítica parece não ser o objetivo principal do ensino da matemática, mas sim, desenvolver nos alunos o seguimento de regras de forma cega e disciplinada, podendo também “ (...) excluir um grupo de “pessoas dispensáveis”, que deveriam ficar satisfeitas com qualquer tipo de trabalho que lhe fosse dado” (Skovsmose, 2007, p. 38).

Outro aspeto a salientar, é o da existência de alunos com desempenhos matemáticos muito diferentes: os que são bons alunos na disciplina, os que têm um desempenho razoável e os que apresentam bastantes dificuldades. Através do ensino *tradicional* da matemática, assente no *paradigma do exercício* (Skovsmose, 2000, p. 1), não é possível promover a formação equitativa de todos os cidadãos, uma vez que a lista de exercícios é aplicada a todos eles de igual forma.

De acordo com Skovsmose & Valero (2002), existe a crença de que as aprendizagens matemáticas tradicionais terão eco no desenvolvimento pessoal e social dos alunos, a que designaram por *ressonância intrínseca*. Esta perspetiva, segundo estes autores, ignora o facto de alguns alunos futuramente serem excluídos de outras formas de conhecimento e de empregos, não havendo assim forma de haver *ressonância*.

A ação de aprender, para que as aprendizagens sejam significativas para os alunos, deverá estar relacionada com a disposição para a aprendizagem. Para isso, segundo Skovsmose, devem ser levadas em conta as suas experiências e as suas expectativas, designado-as, respetivamente, por *background* e *foreground*:

[a] background can be interpreted as that socially constructed network of relationships and meanings which belong to the history of the person. When we try to explain the intentions of an individual we often refer to his or her background. (...) Equally important is the foreground of the person. (...) The foreground is that set of possibilities which the social situation reveals to the individual.

(Skovsmose, 1994, p. 179)

O combate ao insucesso na aprendizagem da matemática, de acordo com Skovsmose, passa por proporcionar ao aluno tarefas que valorizem o seu *background*, o seu *foreground* e a situação atual, fazendo com que esta ciência tenha significado para ele. De acordo com Skovsmose:

(...) é problemático assumir que a produção de significado toma lugar apenas com referência ao background dos educandos. Produção de significado é desenvolvida pelos educandos e também deve ser entendida em termos do seu foreground, enquanto não esquecendo da situação presente.

Skovsmose (2004, p. 112 apud Reis, 2010, p.75)

A educação, ao não permitir que todos os alunos tenham as mesmas oportunidades, destrói o *foreground* de alguns alunos e compromete a sua aprendizagem matemática.

A Constituição da República Portuguesa (1976, art. 74) garante a educação para todos, bem como a igualdade de oportunidades. Desde a década de 80, a educação nas escolas portuguesas, nomeadamente o direito à educação e à igualdade de oportunidades, está também consagrado na Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei nº 46/86, de 14 de outubro), tendo havido duas alterações desde essa altura, em 1997 com a Lei 115, em 2005 com a Lei 49, que se encontra atualmente em vigor. De acordo com esta lei, é da responsabilidade do sistema educativo " [a]ssegurar a formação cívica (...)". Nos objetivos do sistema educativo português, capítulo I, para o ensino básico os que vão de encontro à filosofia da Educação Matemática Crítica, são: “ (...) capacidade de raciocínio, memória e espírito crítico, criatividade (...)”(p. 1); “ [p]roporcionar a

aquisição de atitudes autónomas, visando a formação de cidadãos civicamente responsáveis democraticamente intervenientes na vida comunitária“(p. 1); e “[p]roporcionar, em liberdade de consciência, a aquisição de noções de educação cívica e moral” (p. 1). Estes objetivos, nas aulas de matemática, por vezes, são postos de lado, uma vez que a preocupação principal é o da preparação para o exame nacional, deixando de lado alguns dos princípios da Lei de Bases do Sistema Educativo, em particular, a formação de cidadãos responsáveis e críticos.

Na opinião de vários autores, nomeadamente de Alves & Matos (2008), a *ideologia da classificação e a estratificação dos exames* na educação matemática colocam em causa os valores democráticos. Segundo Skovsmose & Valero (2002), podemos formular a seguinte questão: “ (...) se a educação matemática é governada por princípios democráticos de equitatividade e justiça, qual é o significado da estratificação e do exame?” (p. 21). Nesta perspetiva, a matemática participa na exclusão escolar e social dos alunos, tendo o professor de matemática um papel importante no filtro social que a matemática escolar exerce na população estudantil.

O papel da educação matemática é complexo e com forte impacto na sociedade, segundo Kranzberg (1997 apud Skovsmose, 2000, p.2), “ (...) o que a matemática está produzindo não (...) é neutro”, pois esta proporciona aos alunos o desenvolvimento de capacidades e aptidões necessárias ao seu crescimento enquanto cidadão.

A gestão curricular deverá ser feita pelo professor para que a educação matemática promova o desenvolvimento de uma atitude crítica, em relação a tudo o que nos rodeia. Nesta, deve contemplar a análise de modelos matemáticos pelos quais muitas dessas realidades se pautam, colocando-se no mesmo pé de igualdade que o aluno, e não ter apenas como objetivo a preparação para o exame nacional.

Na opinião de Skovsmose (2000), esta postura faz com que deixem de existir aspetos não democráticos dentro da sala de aula, permitindo o desenvolvimento de competências democráticas em todos os alunos. No final, segundo Skovsmose & Valero (2001), todos partilham valores como o respeito, a igualdade, a responsabilidade e as preocupações sociais.

Matos defende que “ (...) a construção de uma cidadania informada e detentora de sentido crítico é hoje um dos objetivos fundamentais da educação” (2000, p. 1), pois a sociedade atual exige cidadãos pensantes e autónomos, embora as:

(...) orientações curriculares e formas de avaliação que apelam muito mais ao regorgitar e à aplicação mecânica de alguns saberes práticos do que à demonstração de capacidades de reflexão, de análise, de crítica.

(Matos, 2000, p. 1)

A conquista da autonomia deve ser feita a partir das decisões, vivências e da própria liberdade, tendo a educação de proporcionar contextos formativos adequados para que os educandos se tornem autónomos, devendo ser a pedagogia da autonomia “ (...) fundada na ética, no respeito à dignidade e à própria autonomia do educando” (Freire, 1996, p. 7).

Os Cursos de Educação e Formação, de acordo com o Despacho Conjunto nº 453/2004, de 27 de julho, elaborado pelo XV Governo Constitucional, foram criados para os:

(...) jovens com idade igual ou superior a 15 anos, em risco de abandono escolar, ou que já abandonaram antes da conclusão da escolaridade dos 12 anos, bem como os que, após conclusão dos 12 anos de escolaridade, não possuindo uma qualificação profissional, pretendam adquiri-la para ingresso no mundo de trabalho.

(Despacho Conjunto nº 453, de 27 de julho, 2004, p. 2)

No preâmbulo do referido despacho são referidas as intenções, nomeadamente combater o insucesso e o abandono escolar, aumentar as condições de empregabilidade, uma vez que o desemprego dos jovens é extremamente elevado, e aumentar os níveis de produtividade. Assim, estes cursos são uma alternativa no ensino, pois “ (...) poderão levar ao aumento da escolarização, mantendo no sistema jovens que o abandonariam se essas alternativas não existissem” (Marques, 1992, p. 40)

O documento *Curriculum and Evaluation Standards do National Council of Teachers of Mathematics dos Estados Unidos* (NCTM), defende que as capacidades matemáticas não se podem destinar apenas às elites, pois:

[a] imagem de uma sociedade onde uns poucos têm os conhecimentos matemáticos necessários para controlar o desenvolvimento económico e científico não é consistente nem com os valores de uma sociedade democrática justa nem com as suas necessidades económicas.

(NCTM, 1991, p. 17)

2.3. Educação Matemática Crítica

Durante o século XX, dá-se a universalização do ensino, deixando este de estar acessível apenas a uma faixa reduzida da sociedade. Os valores democráticos emergentes na altura, associada à massificação do ensino, deram origem a que a abordagem da matemática escolar confluísse para esse fim: “[m]athematics, as such, appears to ensure that mathematics education becomes antiauthoritarian, since sound reasoning is its main characteristic” (Skovsmose & Nielsen, 1996, p. 1258).

A Educação Matemática Crítica, surge na Europa durante os anos 70 e nos Estados Unidos da América uma década depois, tendo a Teoria Crítica sido a base para a elaboração dos seus princípios. Segundo Skovsmose,

[m]eu interesse por educação crítica surgiu nos anos 1970. Nessa época, a inspiração vinha diretamente dos movimentos estudantis, como o de 1968. No início, a educação crítica teve um forte apelo no ensino superior. Ela desencadeou o chamado currículo conduzido pelo professor e contra as aclamadas neutralidade e objetividade da ciência.
(Skovsmose, 2008, p. 9)

No que se refere à inspiração teórica, o mesmo autor afirma que:

(...) vem de diferentes fontes. Mais especificamente, a noção de diálogo, como a proposta por Paulo Freire, tornou-se importante na caracterização de processos educacionais que têm um objetivo emancipatório.
(Skovsmose, 2008, p. 10)

Na opinião de Skovsmose (2007), “[o] ensino tradicional da matemática é dominado pelo uso do livro-texto, que é seguido, mais ou menos, página por página” (p. 33). As aulas são estruturadas sempre da mesma forma, sendo feita a exposição teórica de um determinado conceito matemático, que é depois intercalado com a resolução de exercícios, individualmente ou em grupo, feita pelos alunos. A correção da lista de exercícios processa-se com a ida ao quadro dos alunos, onde resolvem o exercício e explicam aos outros, ficando alguns dos exercícios para trabalho de casa. Estas aulas assentam no *paradigma do exercício* (Skovsmose, 2000, p. 1), para os quais apenas existe uma resposta correta para qualquer tipo de tarefa proposta.

Na aula de matemática tradicional a relação professor–aluno possui uma postura hierárquica, na qual o professor é transmissor do saber e o aluno executor das tarefas organizadas pelo professor.

Um *cenário investigativo*, segundo Skovsmose (2000), “ (...) convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações” (p. 6). Os alunos envolvem-se no processo de exploração e de investigação, tornando-se responsáveis pelo processo, originando um novo ambiente de aprendizagem que causa um elevado grau de incerteza ao professor, que o deve enfrentar.

Neste tipo de abordagem, o envolvimento dos alunos é maior, embora a autoridade do professor seja colocada em causa. Na opinião de Skovsmose :

[m]over-se do paradigma do exercício em direção ao cenário para investigação pode contribuir para o enfraquecimento da autoridade da sala de aula tradicional de matemática e engajar os alunos ativamente em seus processos de aprendizagem.

(Skovsmose, 2000, p. 1)

A gestão curricular, segundo Skovsmose (2000), deve ser assente nos *cenários investigativos*. O professor deve alterar, para isso, a sua postura, assente no *paradigma do exercício*, embora esta mudança origine o abandono da sua zona de conforto, pois:

[s]ão mudanças que afetam a zona de conforto da prática do professor e criam uma zona de risco caracterizada por baixo índice de certeza e controle da situação de ensino.

(Penteado, 2000, p. 23)

A educação matemática, segundo Skovsmose (2000), deve mover-se entre os diferentes ambientes, a decidir entre professor e alunos. A resolução de exercícios não deve ser abandonada, pois estes servem para “consolidar” os conceitos matemáticos que os alunos trabalharam.

Os exercícios de solução única, a postura que o professor adota na sala de aula ou as questões do tipo verdadeiro e falso, originam a presença da *ideologia da certeza* na aula de matemática tradicional. Cabe aos professores combater esta ideologia, devendo com essa finalidade alterar a postura, através da:

(...) introdução de uma paisagem de discussão de natureza caótica, em que a relatividade, os pontos de partida provisórios, os diferentes pontos de vista e a incerteza são valorizados. Desafiar essa ideologia também é desafiar o próprio poder formatador da matemática.

(Borba & Skovsmose, 2001, p. 148)

O ensino da matemática deve estimular o aluno a trabalhar com questões abertas, fazendo conjecturas e formulando hipóteses, desenvolvendo no aluno competências para que exerça uma cidadania crítica, isto é, promova a *materacia*. Este conceito “ (...) não se refere apenas às habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática” (Skovsmose, 2000, p. 2). Para este autor *materacia* e *matemácia* tem o mesmo sentido, na sua opinião:

[a] noção de matemácia inclui não apenas referências à matemática, no amplo sentido do termo, mas também referência ao modo pelo qual a democracia é interpretada como uma forma de vida (e não simplesmente como uma prática de votar).

(Skovsmose, 2007, p. 241)

Estes termos não são os únicos a serem utilizados, segundo Steen (2002), de forma a “ (...) lidar de forma eficiente com os aspetos quantitativos da vida (...) (p. 82), sendo “ (...) designada por uma variedade de termos, entre eles literacia quantitativa, numeracia, literacia matemática, raciocínio quantitativo, ou, por vezes, apenas por matemática” (p. 82).

De acordo com Steen (2002) “ (...) a literacia quantitativa confere às pessoas o poder de pensarem por si próprias, de colocarem questões inteligentes e de confrontarem as autoridades com confiança, sendo tais competências necessárias para adaptar-se ao mundo moderno (...) ” (p. 80).

Na mesma obra, defende que os cidadãos são quantitativamente letrados, mais do que o conhecimento de fórmulas e de dominarem a resolução de equações, caso desfrutem de competências necessárias para um mundo moderno. Na sua opinião, deve haver a:

(...) predisposição para observarem o mundo através de olhos matematicamente críticos, para se aperceberem dos benefícios (e riscos) da aplicação do pensamento quantitativo nos assuntos quotidianos e para abordarem problemas complexos com confiança no valor do raciocínio ponderado.

(Steen, 2002, p. 80)

O termo *literacia matemática* é usado no estudo *Programme for International Student Assessment* (PISA), sendo definido da seguinte forma:

(...) as the capacity to identify, understand and engage in mathematics as well as to make well-founded judgements about the role that mathematics plays in an individual's current and future life as a constructive, concerned and reflective citizen.

(OCDE, 2000, p. 20)

O referido estudo é trienal e foi lançado pela *Organização para o Desenvolvimento e Cooperação Económico* (OCDE), em 1997, tendo como finalidade avaliar até que ponto os alunos com 15 anos, idade em que se prevê que estejam a terminar a educação matemática obrigatória, “ (...) podem ser considerados cidadãos informados e reflexivos e consumidores esclarecidos “ (GAVE, 2004, p.7).

Os conhecimentos matemáticos devem ser usados para interpretar os modelos matemáticos que são usados no planeamento e organização da nossa sociedade, para que os nossos alunos se tornem matematicamente competentes, uma vez que “ [a] educação matemática não pode ser pensada como estando desligada (que não está) do contexto social em que estamos inseridos” (Alves, Matos, & Félix, 2003, p. 1).

Nesta linha Fasheh defende que:

(...) não podemos ensinar matemática ou outro componente curricular de uma maneira neutra e que seja insensível à realidade vivenciada pelos alunos, pois, nesse caso, não será possível promover um ensino-aprendizagem relevante.

Fasheh (1997 Orey & Rosa, 2007, p. 198)

O domínio de competências ao nível da matemática escolar e o de ser matematicamente competentes são noções diferentes, na opinião de Matos (2003). Atualmente, os alunos tornam-se matematicamente competentes ao aplicar capacidades e pontos de vista matemáticos a novas situações, que não estão previstas no programa.

A análise entre “ensinar Matemática” e “educar matematicamente” torna-se então importante.

Na perspetiva de Matos (2003) “ensinar Matemática” é entendido com a transmissão de conhecimento matemático para que o aluno, posteriormente, demonstre “ (...) certas destrezas no jogo de linguagem em que se transforma tipicamente o trabalho na matemática escolar” (p. 4).

O mesmo autor sugere outra perspetiva na qual vê a matemática como um “ (...) instrumento que confere uma dimensão muitíssimo potente aos modelos que a

sociedade cria e adota” (2003, p.3), devendo a educação proporcionar formas de aprender a lidar com esses modelos. Defende ainda, que a aprendizagem passa por educar matematicamente os alunos: “ (...) levar os alunos a apropriar-se de modos de entender matematicamente as situações do dia a dia” (2003, p.3), isto é, compreender matematicamente todas as situações-problema presentes no quotidiano da comunidade em que estão inseridos.

Educar matematicamente passa por abandonar o *paradigma do exercício*, no qual o professor expõe os conteúdos, dá o exercício e o aluno resolve.

O docente deve incluir a resolução de tarefas de investigação, nas quais os alunos se apropriem de modos de compreender matematicamente os modelos matemáticos presentes no quotidiano. Estas, devem permitir que reconheçam as suas aprendizagens como significativas, levando-os a questionar o porquê, o como, o para quê e o quando utilizar os conceitos matemáticos.

Nas aulas, os alunos devem vivenciar situações relacionadas com questões do dia a dia, onde nenhum dos intervenientes tenham soluções prontas e simples.

Nos dias de hoje é necessário envolver os alunos em tarefas que relacionem os conhecimentos matemáticos com questões de natureza social e política, passando a “educar matematicamente”, para que eles compreendam melhor a realidade em que estão envolvidos.

Na sociedade atual, cada vez mais tecnológica, de acordo com Skovsmose (2000), a matemática tem um papel fundamental. Por um lado para o desenvolvimento da tecnologia dos nossos dias e, por outro lado, para o domínio dos conhecimentos tecnológicos para avaliar atos e decisões de pessoas que estão encarregadas de nos governar.

Nesta perspetiva alguns conteúdos devem ser analisados de uma forma mais crítica e reflexiva, fazendo com que os alunos questionem, analisem, critiquem e estabeleçam “ (...) elos de ligação entre os conteúdos matemáticos que se trabalham dentro da sala de aula com os problemas económicos, sociais, políticos e culturais atuais” (Gerardo, 2008, p. 5).

Skovsmose (2000) considera três tipos de *conhecer* para os quais a Educação Matemática pode ser orientada: *conhecer matemático*, que se prende com as habilidades matemáticas; *conhecer tecnológico*, que se relaciona a constituição e uso de modelos matemáticos; *conhecer reflexivo*, que se refere à análise de modelos matemáticos, bem como o critério usado na sua construção, aplicação e análise.

Desenvolver competências matemáticas no aluno, que o permitam analisar e tomar decisões do ponto de vista social e político terá de ser um dos objetivos do ensino da matemática. Para isso, o conhecimento reflexivo tem de ser obrigatoriamente desenvolvido,” (...) para dar à matemática uma dimensão crítica” (Alves & Matos, 2008, p. 2), de forma a que o aluno seja um cidadão crítico e consciente.

A forma como se ensina tem efeitos futuros na vida dos alunos, sendo cada vez mais urgente a tomada de consciência deste facto por todos os docentes. As práticas letivas devem ser alteradas, criando tarefas investigativas que envolvam os alunos, tendo em conta o *background*, o *foreground* e a realidade onde estão inseridos, propiciando assim o desenvolvimento de novas competências.

A Educação Matemática Crítica pretende que as competências desenvolvidas, nos alunos, atuem no sentido de promover uma melhor qualidade de vida, através de uma participação consciente e crítica na sociedade, oferecendo um sistema educativo que combata a exclusão social, procurando o desenvolvimento da *materacia* e que promova nos alunos o espírito reflexivo e crítico.

A necessidade de alterar a ideia da matemática escolar, fazendo com que deixe de ser vista como uma disciplina estanque e evolua para que seja vista como mais abrangente, é cada vez mais urgente. Com essa finalidade, deve-se fornecer aos alunos instrumentos que os auxiliem na análise de uma situação e na procura de alternativas para a resolver, usando a matemática para construir argumentos, resolver problemas e refletir sobre eles.

Os docentes não se podem esquecer dos alunos para quem a educação matemática continua a ser o débito de conhecimentos e ideias irrefutáveis, pois podem cair no erro de causar a sua exclusão. Não podem ignorar que os estudantes ” (...) mostram diferentes talentos, capacidades, sucessos, necessidades e interesses em relação à matemática” (NCTM, 1991, p. 17).

No panorama nacional existem diversos autores que procuram dar significado prático ao conceito de Educação Matemática Crítica, nomeadamente João Filipe Matos, Cláudia Fialho, Ana Sofia Alves e Sónia Abreu, entre outros. Os estudos publicados por estes autores, na maioria no âmbito do trabalho efetuado para a elaboração da dissertação de mestrado, realçam as características, bem como a importância, do trabalho a promover com os alunos, na aula de matemática, de forma a promover o seu pensamento reflexivo e crítico.

Capítulo 3 - Metodologia

Neste capítulo é apresentada a metodologia seguida no estudo, considerando especificamente: a sua natureza, a caracterização dos participantes, os procedimentos adotados e os métodos de recolha e análise de dados.

3.1. Metodologia de investigação

No estudo efetuado, foram considerados os princípios da investigação de natureza qualitativa. O seu propósito é a compreensão dos problemas, sob o ponto de vista dos sujeitos da investigação.

Neste contexto, Bogdan & Biklen (1994) consideram que esta abordagem permite descrever um fenómeno em profundidade, pois há sempre uma tentativa de capturar e compreender as perspetivas e os pontos de vista dos indivíduos sobre determinado assunto. No presente estudo, a professora assumiu o papel da investigadora recorrendo à *observação participante*, tentando compreender de que forma a Educação Matemática poderá contribuir para o desenvolvimento de cidadãos conscientes e críticos.

Segundo Bogdan & Biklen (1994), a investigação qualitativa surgiu no final do século XIX e início do século XX, atingindo um grande desenvolvimento nos Estados Unidos da América nas décadas de 60 e 70, e “ (...) enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das perceções pessoais (...) ” (p. 1).

Neste tipo de investigação, de acordo com os mesmos autores, o principal instrumento de recolha de dados é o investigador, podendo no contexto educacional designar-se por naturalista, uma vez que “ (...) o investigador frequenta os locais em que naturalmente se verificam os fenómenos nos quais está interessado, incidindo os dados recolhidos nos comportamentos naturais das pessoas (...) ” (p. 17). A narrativa é usada para descrever a investigação, sendo assim descritiva, na qual o processo é mais importante do que os resultados propriamente ditos, pois “ [a] descrição funciona bem como método de recolha de dados, quando se pretende que nenhum detalhe escape ao escrutínio” (p.49). A análise dos dados é feita de forma indutiva, ao longo de todo o

processo, e não tem como objetivo a confirmação ou refutação de hipóteses, mas a compreensão do significado que os participantes dão às suas experiências.

A investigadora foi um elemento fundamental no planeamento, condução e análise do estudo, tendo sido o principal meio de recolha e análise dos dados. Ao longo de todo o processo foi necessário manter a discrição, o respeito e a solidariedade para com os alunos, embora a separação do papel de professor nem sempre tenha sido fácil.

A proximidade com os alunos pode ser considerado como uma vantagem, pois existe um conhecimento de todos os intervenientes, da investigação, e existe “ (...) empatia para com as pessoas que fazem parte do estudo (...) ” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 287). Assim, o “efeito do observador” não se verificou, uma vez que não existiu nenhum elemento desconhecido ao ambiente onde decorreu a observação, tendo o investigador tido a preocupação de atuar “ (...) de forma natural, não intrusiva e não ameaçadora” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 68).

3.2. Caracterização do Ambiente e Participantes na Investigação

O estudo apresentado foi desenvolvido durante o ano letivo de 2012/2013 numa escola básica dos 2º e 3º Ciclos, localizada na zona antiga da cidade do Funchal, e frequentada, maioritariamente, por alunos oriundos dos bairros circundantes. Estes revelam diferentes características e, na sua maioria, apresentam carências financeiras, afetivas ou revelam interesses divergentes dos escolares.

A turma, de um Curso de Educação e Formação do tipo 2, no início do ano letivo era composta por dezoito alunos: catorze rapazes e quatro raparigas; e no final do ano com apenas quinze alunos: doze rapazes e três raparigas; com idades compreendidas entre os 15 e os 17 anos.

Os alunos tem no seu percurso escolar um elevado número de retenções e são, na sua maioria, beneficiários da ação social escolar. Relativamente ao agregado familiar, dos alunos, o mesmo é constituído, na sua maioria, por ambos os progenitores, os quais revelam possuir reduzidas habilitações literárias.

A heterogeneidade é uma das características da turma, nas mais diversas vertentes, contudo, predominam dois aspetos em comum, designadamente: o facto de nenhum gostar de estudar e o de não pretenderem prosseguir os estudos a um nível superior. A acrescentar a estes dois aspetos temos que, a maioria dos discentes não se

revê na instituição de ensino, condicionando a atitude perante a escola. O levantamento destes dados foi realizado através da aplicação de um inquérito (Anexo III).

A maioria dos alunos não revela apreço pela Matemática, antes pelo contrário, sendo esta uma disciplina na qual manifestam muitas dificuldades e, na qual, se verifica um longo percurso com negativa.

Foi pela autora, ao longo do ano letivo (2012/13) lecionada a disciplina de Matemática a duas turmas, uma do 7º ano e outra de um Curso de Educação e Formação – tipo 2, tendo sido este o seu quinto ano letivo consecutivo professora, desta disciplina, nos referidos cursos. O contacto com este tipo de alunos começou em 2001/02, numa Escola Profissional, para os quais o único objetivo era o de terminar o ciclo de estudos que frequentavam.

3.3. Propostas Pedagógicas e a sua Planificação

A planificação das propostas de trabalho foi elaborada levando em conta o programa da disciplina, designada por Matemática Aplicada, para os Cursos de Educação e Formação tipo - 2, e considerando:

“ (...) que os estudantes se apropriem de conceitos e de técnicas matemáticas enquanto enfrentam situações, de tal modo que, face a problemas realistas, possam mobilizar os conhecimentos científicos adequados para dar respostas próprias. Pretende-se que o estudante seja capaz de formar uma opinião própria, participando nas decisões ou que consiga ele próprio tomá-las ”

(ME, 2005, pág. 7)

O trabalho de pesquisa, através da análise de campanhas publicitárias e de notícias, foi efetuado de forma a escolher temas que pudessem ser trabalhados do ponto de vista da Educação Matemática Crítica.

Na reflexão, após a seleção dos potenciais temas a abordar, procurou-se analisar a pertinência destes para o desenvolvimento de competências matemáticas, pretendendo a formação de alunos como cidadãos críticos e conscientes. Para além disto, os assuntos a abordar deveriam despertar o interesse dos alunos e incluir objectivos do programa da disciplina.

As propostas de trabalho teriam ter como ponto de partida dados reais ou questões mediáticas, aquando da realização do estudo, devendo ir de encontro às características dos alunos e relacionadas com as suas preocupações ou hábitos decorrentes do dia a dia.

Os temas a analisar, na aula de Matemática, devem incidir sobre situações que os alunos, atualmente ou no futuro, tenham de analisar e criticar os resultados, procurando fomentar o pensamento crítico, ajudando a aumentar o *empowerment* dos alunos.

As questões foram pensadas e adaptadas, com grande preocupação, para que estas não se enquadrassem no *paradigma do exercício*. Os alunos foram conduzidos a analisar os resultados obtidos, tendo sido convidados a defender as suas ideias e a manifestar a sua opinião, em relação a um determinado assunto, concedendo uma dimensão social à Educação Matemática.

Nas conversas informais com os alunos, constata-se que as suas preocupações estão muito ligadas aos problemas e decisões do quotidiano, sobressaindo o facto da crise económica ser um dos aspetos que mais os preocupa. A sua existência é verificada nas suas vivências diárias e através dos meios de comunicação social, sendo a análise crítica de toda informação, cada vez mais presentes na sua consciência, muito importante para todas as decisões a tomar. A Matemática tem um papel fundamental, pois capacita os cidadãos com competências matemáticas essenciais, para analisar cada uma dessas informações.

A turma foi organizada pedagogicamente em grupo, para que os alunos tivessem a oportunidade de analisar cada uma das situações, facilitando a troca de ideias, opiniões e informações.

A primeira proposta, “Cofidis”, surge depois do primeiro contacto com a Educação Matemática Crítica, aquando da realização de um trabalho para a disciplina do mestrado, Análise Matemática IV, lecionada pela Professora Doutora Elsa Fernandes. A sua implementação foi motivada pela curiosidade em relação à reação dos alunos a este tipo de propostas de trabalho.

A abordagem a um dos problemas que mais afetam as famílias, mais concretamente o acesso fácil ao crédito com elevadas taxas de juro, foi também um dos motivos que levou à sua implementação. Isto, porque muitas delas revela grandes dificuldades em fazer uma análise rigorosa e detalhada de cada uma das soluções que lhe são apresentadas.

A escola tem o dever de tentar desenvolver competências nos alunos para que, no futuro, ao serem confrontados com este tipo de situações tomem decisões de forma consciente, prevenindo-se para alguns dos riscos que correm e para os possíveis impactos, ou consequências, nas suas vidas.

A segunda proposta, "Tabagismo", surgiu na sequência de uma visita de estudo à Assembleia Regional da Madeira, onde, e enquanto os alunos aguardavam, consumiram um elevado número de cigarros.

A dependência do tabaco inicia-se na faixa etária destes alunos, pois muitos deles são seduzidos nesta idade para experimentar os primeiros cigarros. Daqui a pertinência da escolha do tema, pretendendo-se alertar os alunos para os riscos associados.

Na elaboração da proposta, um dos aspetos a destacar foi o facto do consumo de tabaco ser um fator potenciador de diversas doenças; nomeadamente, doenças dos aparelhos respiratório e cardiovascular, assim como, de diversos tipos de neoplasias. Os discentes ficaram também a conhecer soluções/tratamentos que podem adotar para deixar de fumar e, não menos importante, do impacto financeiro desta dependência nas suas vidas.

A terceira proposta, "Salário Mínimo", surgiu da relação de dois pressupostos estabelecidos para a elaboração do presente estudo. O primeiro era o de incluir, nas propostas de trabalho a aplicar aos alunos, os conteúdos de uma das unidades do programa. O outro foi o de relacionar essa unidade, Probabilidade e Estatística, de forma crítica, com o quotidiano e com as notícias difundidas pelos meios de comunicação.

A escolha do tema a abordar surgiu depois da notícia, veiculada largamente nos meios de comunicação social, na qual foi comparado o salário mínimo português com o de um país, também, alvo de um resgate financeiro da *Troika*, mais concretamente a República da Irlanda. Nesta notícia, foi sugerida a hipótese de diminuir o salário mínimo, à semelhança do que aconteceu no referido país, tendo como finalidade diminuir o desemprego em Portugal.

A referência aos salários mínimos, de diversos países, foi enriquecedor para os alunos em diversos campos, uma vez que estes tinham uma perceção diferente do mundo e da realidade à sua volta.

A quarta proposta, “Carro Híbrido versus Carro Tradicional”, surgiu depois de se efetuar a análise de um assunto que fosse de encontro aos gostos dos alunos, devendo fazer algum sentido na sua vida atual ou futura.

A aquisição de uma viatura foi o desafio lançado, preenchendo os requisitos designados, permitindo analisar várias questões importantes, nomeadamente questões relacionadas com o meio ambiente, com os gastos em combustível e a poupança associada ao modelo escolhido.

Com este trabalho, pretendeu-se alertar, também, para a necessidade de analisar criticamente a informação disponibilizada pelos meios de comunicação social, como aconteceu com a proposta anterior.

Os jornais, de acordo com Skovsmose (2011), apresentam inúmeras informações, na forma de notícias ou publicidades, contendo informação através de números que podem não corresponder à realidade. Os alunos devem experimentar tarefas com base nestas situações, nas quais usem a matemática com o objetivo de desenvolver competências críticas.

A planificação da primeira proposta baseou-se numa proposta de trabalho elaborada numa dissertação de Mestrado (Anexo IV). Na realização das restantes propostas foram utilizadas imagens, gráficos, vídeos ou excertos de notícias relacionadas com o tema que se pretende estudar. A formulação de algumas questões orientadoras foi efetuada posteriormente, sendo as do tema “Tabagismo” baseadas numa dissertação de mestrado, como consta da mesma.

3.4. Instrumentos e Procedimentos de Recolha dos dados

A recolha de dados foi feita num total de doze sessões de trabalho de noventa minutos, que decorreram ao longo dos meses de novembro, abril e maio. Aquela foi efetuada, exclusivamente, pelo investigador e no contexto escolar, tendo utilizado métodos e instrumentos diversificados. O recurso à gravação de áudio e vídeo foi utilizado em algumas aulas, exceto na tarefa da Cofidis, tendo sido importante para analisar a opinião de alguns alunos ou captar comentários, que de outra forma não seria possível, com o objetivo de melhor retratar a situação em estudo.

De entre os métodos usados realça-se a observação direta na sala de aula, recorrendo aos registos em notas de campo, tendo sido anotada a forma como os alunos

encaravam as tarefas propostas. Nestes apontamentos foram incluídos comentários e reações relevantes, constando também um registo da opinião pessoal do investigador de como tinha decorrido cada sessão.

A captação de imagens, dentro da sala de aula, implicou a solicitação de permissão para a sua realização. Para esse efeito, foi redigida uma carta à Direção Executiva da escola (Anexo I) solicitando autorização para proceder ao registo áudio e/ou vídeo, no âmbito de um estudo na área da Matemática, dentro da sala de aula. Com a mesma finalidade, foi redigido, também, um documento dirigido aos Encarregados de Educação (Anexo II), não tendo sido assinado por dois deles, no qual era explicado, sucintamente, os objetivos da investigação e as suas finalidades. Neste documento, era solicitada permissão para que o aluno participasse no estudo, através de entrevistas, filmagem e/ou gravação de aulas, sendo a ausência desta motivo para não os incluir.

No decorrer das sessões, foram realizados pequenos debates no grupo, com o objetivo de analisar a forma como os alunos expressavam e trocavam as suas opiniões.

Os alunos, ao longo da recolha de dados, foram incentivados a responder livremente e a não sentir receio das respostas não corresponderem às expectativas. Para isso, o investigador tentou manter um certo afastamento das opiniões e dos comentários manifestados.

A análise mais detalhada de todo o processo, bem como das opiniões apresentadas pelos alunos, foi feita posteriormente. Para tal, no final de cada proposta de trabalho, a resolução efetuada pelos alunos foi recolhida.

Para terminar, e com a finalidade de compreender melhor a opinião dos alunos, foi feita uma entrevista através da distribuição de um questionário, elaborada com base em dissertações de mestrado. Este permitiu aceder às perspetivas dos alunos, e de clarificar alguns aspetos que surgiram na observação das sessões, tendo estes sido escolhidos de acordo com o envolvimento e participação ao longo das sessões.

Capítulo 4 - Análise dos dados

No presente capítulo será efetuada a análise dos dados recolhidos na implementação das tarefas propostas, na sala de aula, bem como do questionário aplicado aos alunos. Neste pretende-se reproduzir o ambiente vivido, a reação e resposta dos alunos, efetuando-se, no final de cada um, uma reflexão resultante de toda a experiência.

4.1. Proposta de trabalho “Cofidis”

No início da aula de Matemática, os alunos foram informados do estudo que se pretendia efetuar acerca de um anúncio publicitário. Na análise realizada, diferente do habitual, incidiu sobre uma empresa que, provavelmente, conheciam.

A curiosidade, antes da entrega da proposta de trabalho, ficou bem patente nos comentários dos alunos, tendo sido questionado, várias vezes, qual era o anúncio publicitário a examinar.

O estudo foi realizado pelos alunos, em grupo, para que tivessem oportunidade de expor e defender a sua opinião; utilizando um guião para os ajudar (anexo IV).

A leitura e a análise de toda a informação, escolhendo o caminho a percorrer, requeria tempo para que estruturassem as suas ideias, de modo a responderem às várias questões. No *site* da empresa acediam a toda a informação necessária, podendo verificar a existência de dados incorretos, ocultos ou omissos.

As primeiras reações ao anúncio publicitário foram imediatas, tendo um dos alunos afirmado que este era enganador. Esta situação pode ser ilustrada pelo diálogo seguinte:

Aluno 1: Isso é uma roubalheira.

Professora: Será que é? O objetivo é verificar se existe informação em falta, omissa ou escondida?

Aluno 2: São uns ladrões.

Os comentários mostram a reação ao tema proposto, uma vez que este parecer foi exteriorizado por todos os alunos. Alguns deles relataram casos de pessoas suas

conhecidas, nomeadamente de familiares, que tinham solicitado um empréstimo a esta empresa ou a uma concorrente.

A euforia inicial passou a desalento, manifestando dificuldades na análise da informação, exprimindo que não compreendiam o que era pretendido. Este estado deve-se ao facto de esta tarefa ser diferente das que são propostas nas aulas de Matemática, assentes no ensino tradicional, e que estão habituados. Usualmente conhecem conceitos e resolvem problemas aplicando-os a diferentes situações do quotidiano. A sensação que manifestaram foi de que a professora lhes tinha “puxado o tapete”, ficando sem saber o que fazer.

Os alunos solicitavam ajuda inúmeras vezes, sendo sempre incentivados a efetuar a análise. Esta situação pode ser ilustrada pelo seguinte episódio:

Aluno 1: Professora, não percebo nada disto.

Professora: Pode ir ao *site* e analisar a informação que tem lá.

Aluno 2: Professora ajude por favor.

Aluno 3: Não faço nada!

Professora: Vá ao *site* da Cofidis, analise a informação que lá tem e responda às perguntas.

Aluno 4: Isto é uma roubalheira!

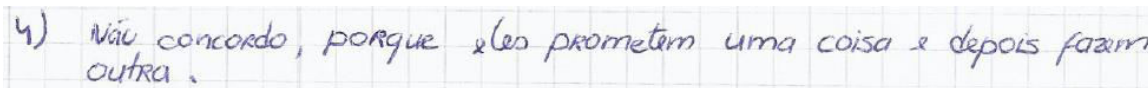
Professora: Está tudo lá... é só pesquisar e pensar, embora saiba que é diferente do que vocês estão habituados. Isto é simples! Pensem um pouco!

O diálogo permite concluir que os alunos têm uma ideia pré-concebida da empresa. Para eles, esta não revela ser uma mais-valia na vida económica de uma família, antes pelo contrário. A opinião é fundamentada no senso comum e, inicialmente, não estavam predispostos a pesquisar sobre os assuntos em estudo.

Na segunda aula, o empenho dos alunos alterou-se, tendo sido notória a mudança de atitude. A análise da informação, bem como a realização de simulações permitidas no *site*, foi efetuada de forma empenhada, tendo originado a descoberta das “mentiras” do anúncio publicitário.

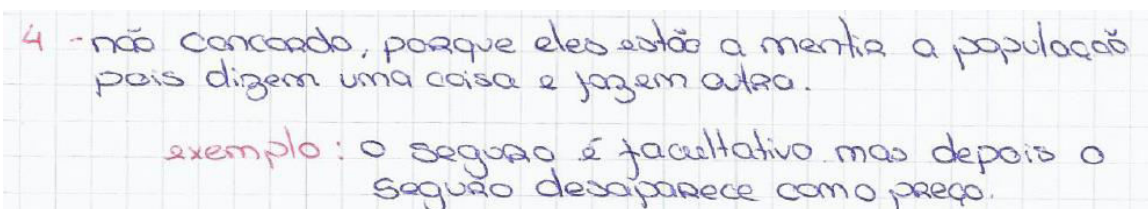
Na análise que realizaram identificaram bem o produto a vender, as razões apresentadas para a sua aquisição, revelando dificuldades em perceber a forma como os anunciantes provaram valer a pena adquirir o produto.

Os alunos discordaram com as razões apresentadas para a aquisição do produto, tendo, alguns deles, facultando exemplos de situações que pela sua análise não correspondiam à realidade.



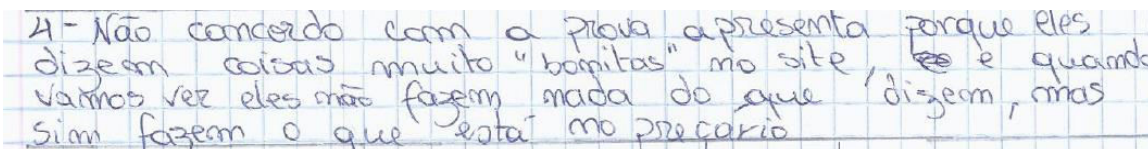
4) Não concordo, porque eles prometem uma coisa e depois fazem outra.

Figura 1: Resposta do grupo 1 à questão 4 da tarefa apresentada no anexo IV



4 - não concordo, porque eles estão a mentir a população pois dizem uma coisa e fazem outra.
exemplo: o seguro é facultativo mas depois o seguro desaparece como preço.

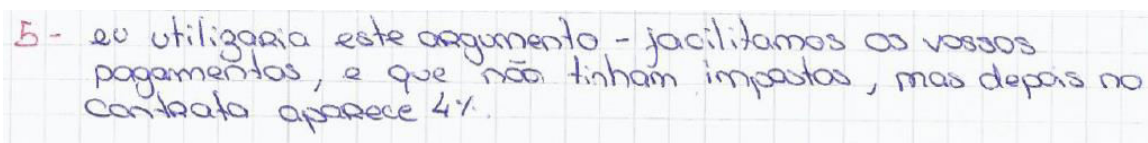
Figura 2: Resposta do grupo 2 à questão 4 da tarefa apresentada no anexo IV



4 - Não concordo com a prova apresentada porque eles dizem coisas muito "bonitas" no site, ~~es~~ e quando vamos ver eles não fazem nada do que dizem, mas sim fazem o que está no preçário

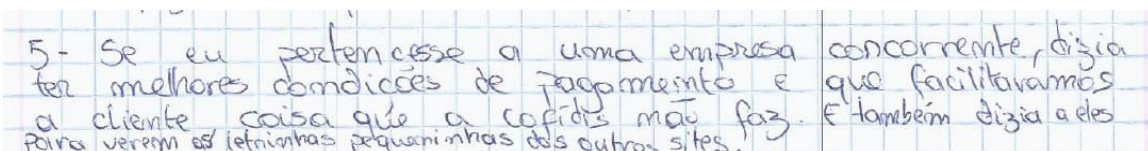
Figura 3: Resposta do grupo 3 à questão 4 da tarefa apresentada no anexo IV

No que se refere ao “desmascarar” do anúncio, os alunos apresentaram argumentos com os quais mostravam não concordar com a empresa. A importância de ler “as letras pequeninas” foi um dos aspetos referidos, permitindo concluir que alguns alunos estão prevenidos para este tipo de situação.



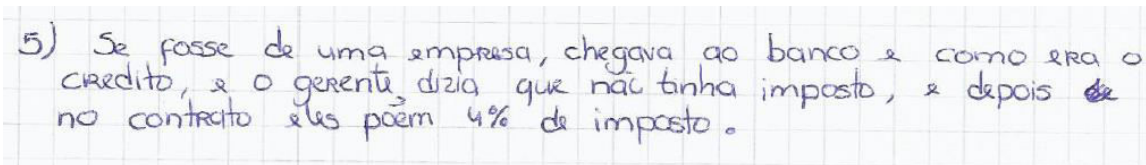
5 - eu utilizaria este argumento - facilitamos os vossos pagamentos, e que não tinham impostos, mas depois no contrato aparece 4%.

Figura 4: Resposta do grupo 2 à questão 5 da tarefa apresentada no anexo IV



5 - Se eu pertencesse a uma empresa concorrente, dizia ter melhores condições de pagamento e que facilitávamos a cliente coisa que a outra não faz. E também dizia a eles para verem as letras pequeninas dos outros sites.

Figura 5: Resposta do grupo 3 à questão 5 da tarefa apresentada no anexo IV



5) Se fosse de uma empresa, chegava ao banco e como era o crédito, e o gerente dizia que não tinha imposto, e depois ~~de~~ no contrato eles põem 4% de imposto.

Figura 6: Resposta do grupo 1 à questão 5 da tarefa apresentada no anexo IV

A identificação do público-alvo revelou-se um problema para os alunos, declarando que não percebiam o que era pretendido. Esta situação pode ser ilustrada pelo seguinte episódio:

Aluno: Professora o que é o público-alvo?

Professora: Pensem um pouco.

Aluno: Não percebo nada disto.

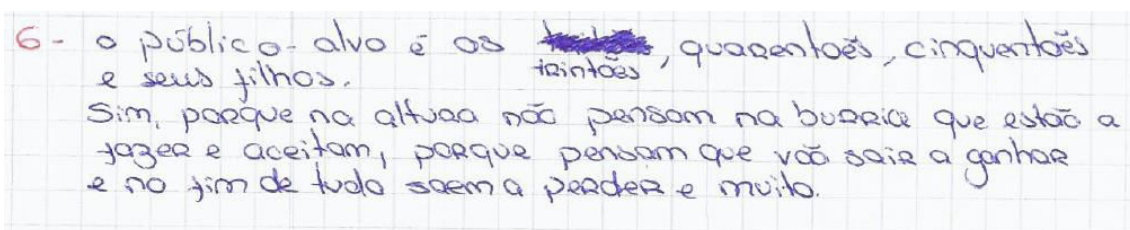
Aluno: Público-alvo? O que é isso?

Professora: Podem ir à *internet* e observem as pessoas que aparecem. Serão novas ou velhas? Que idades terão?

Aluno: tem um pai e um filho...

Professora: Pensem então a quem se destina este tipo de crédito...

O diálogo anterior, realizado em grande grupo, foi determinante para que os alunos tirassem conclusões. As imagens, como foi sugerido pela docente, permitem concluir que este tipo de crédito se destina a pessoas ativas, com idades entre os 30 e os 50 anos.



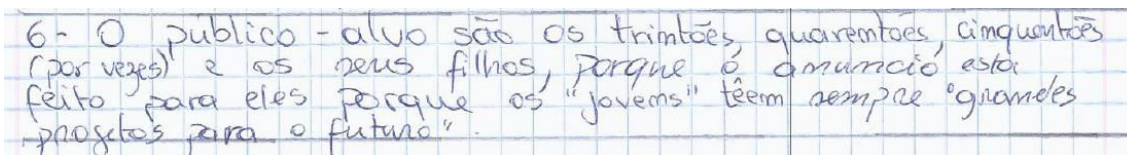
6 - o público-alvo é os ~~trinta~~ trinta, quarentões, cinquenta e seus filhos.
Sim, porque na altura não pensam na burocracia que estão a fazer e aceitam, porque pensam que vão sair a ganhar e no fim de tudo saem a perder e muito.

Figura 7: Resposta do grupo 2 à questão 6 da tarefa apresentada no anexo IV



6) O público-alvo é entre os 30 e 50 anos.

Figura 8: Resposta do grupo 1 à questão 6 da tarefa apresentada no anexo IV



6- O público-alvo são os trintaões, quarentões, cinquentaões (por vezes) e os seus filhos, porque o anúncio está feito para eles porque os "jovens" têm sempre "grandes projetos para o futuro".

Figura 9: Resposta do grupo 3 à questão 6 da tarefa apresentada no anexo IV

No final da tarefa, depois de ter sido recolhida a resolução, foi efetuada, em grande grupo, a análise do trabalho realizado.

O estudo de situações reais na sala de aula, nomeadamente de publicidade, é importante, pois permite demonstrar o uso da matemática de forma implícita em situações do quotidiano.

A utilização deste anúncio publicitário permitiu que os alunos interpretassem a linguagem matemática presente, incentivando os alunos a serem críticos perante as situações que os rodeiam. A finalidade não era estudar um determinado conteúdo matemático, mas fazer com que os alunos escolhessem um caminho para analisar e compreender a matemática presente, para que verificassem o poder persuasivo desta. Pretendeu-se incutir a importância de serem cidadãos críticos e deixarem de ver a matemática, unicamente, como uma disciplina escolar.

Os objetivos foram: verificar como a linguagem matemática surge no quotidiano; ler e interpretar a linguagem matemática no anúncio publicitário; contribuir para a construção de reflexões críticas nos alunos, através do estudo crítico e discussão de um anúncio publicitário; compreender as razões para o uso e abuso da matemática na publicidade.

No final do trabalho, os alunos deviam estar aptos a identificar, interpretar, avaliar e criticar a matemática implícita e explícita num anúncio publicitário, com vista a que sejam cidadãos críticos e conscientes.

4.2. Proposta de trabalho “Tabagismo”

A proposta de trabalho sobre o Tabagismo (Anexo V) permite analisar um estudo feito pela Novadir, empresa do grupo Marktest, sobre as doenças associadas ao consumo de tabaco, bem como a forma mais eficaz para se deixar de fumar.

O estudo realizado em grupo, tendo-se mantido os mesmos da proposta anterior, devia dissecar as questões orientadoras e relacioná-las com a informação disponibilizada.

Na primeira tarefa, pretendeu-se promover estilos de vida saudáveis nos adolescentes, evidenciando as doenças associadas ao consumo de tabaco, nomeadamente, o cancro de pulmão e a doença pulmonar obstrutiva crónica. As primeiras questões, a investigar, foram o objeto de estudo e a forma como a empresa tira conclusões, tendo este último aspeto suscitado algumas dúvidas. Esta situação pode ser ilustrada pelo seguinte episódio:

Aluno A.: O que é que quer dizer isto?

Professora: De que forma a empresa tira as suas conclusões?

Aluno A.: ...

Professora: Chegam ao pé de vocês e fazem a questão de que forma a empresa que efetuou o estudo tira as suas conclusões? ... O que diz em baixo?

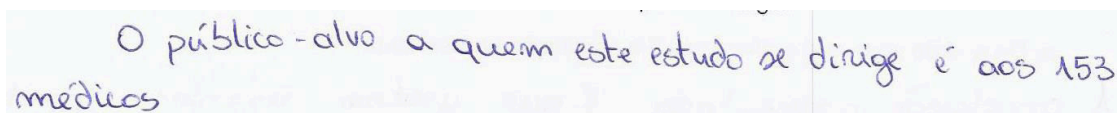
Aluno A.: Resposta espontânea, admite resposta múltipla...

Aluno D.: Ou seja, o médico responde ou dão-lhe várias hipóteses.

Professora: Pensem um bocadinho...

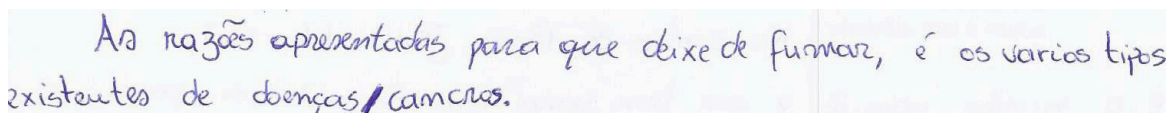
O diálogo anterior permitiu que alguns alunos esclarecessem as suas dúvidas, tendo permitido que tirassem as suas conclusões, com base no que era disponibilizado.

O estudo em questão foi realizado a 153 médicos, sendo as conclusões obtidas através de resposta espontânea ou escolha múltipla. Esta informação, que consta na tarefa proposta, foi apontada pelos alunos, respetivamente, como o público-alvo e a forma como a empresa tira conclusões.



O público-alvo a quem este estudo se dirige é aos 153 médicos

Figura 10: Resposta do grupo 3 à alínea c) da tarefa 1 apresentada no anexo V



As razões apresentadas para que deixe de fumar, é os varios tipos existentes de doenças/cancros.

Figura 11: Resposta do grupo 3 à alínea d) da tarefa 1 apresentada no anexo V

Os malefícios do tabaco são do conhecimento de todos os alunos, mesmo dos que fumam, e todos estão de acordo com as provas apresentadas.

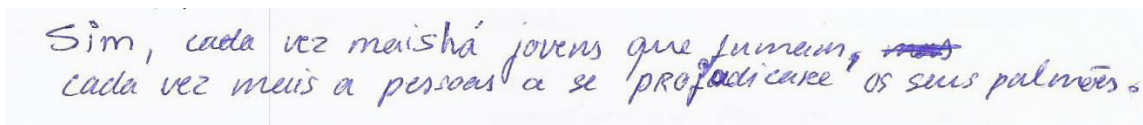


Figura 12: Resposta do grupo 4 à alínea a) da tarefa 2 apresentada no anexo V

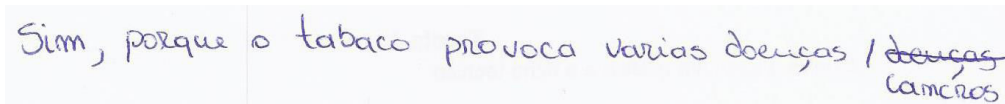


Figura 13: Resposta do grupo 3 à alínea a) da tarefa 2 apresentada no anexo V

Na proposta de trabalho, pretendia-se dar a conhecer a forma mais eficaz para deixar de fumar, nomeadamente as consultas de cessação tabágica e o local onde se realizam, na Região Autónoma da Madeira. Na análise efetuada ao gráfico da tarefa dois, todos os grupos identificaram o objetivo do estudo e da informação fornecida. O local de realização das consultas de cessação tabágicas foi bem identificado e, na opinião dos alunos, seria positivo promover a existência das referidas consultas, particularmente, junto dos mais jovens.

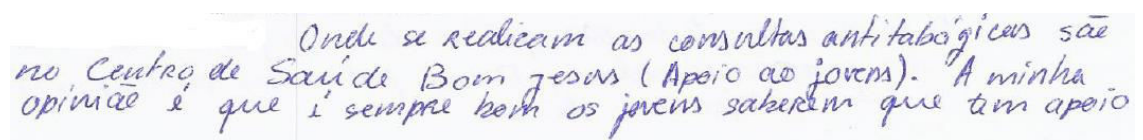


Figura 14: Resposta do grupo 4 à alínea c) da tarefa 2 apresentada no anexo V

O impacto financeiro do tabagismo, de um fumador, foi determinado com empenho e dedicação. A segunda questão da tarefa três permitiu medir este impacto na sua vida financeira, caso fossem fumadores, ou de familiares próximos.

O cálculo do número de cigarros consumidos suscitou algumas dúvidas, mais especificamente no número de dias a considerar e na operação matemática subjacente. Esta situação pode ser ilustrada no seguinte diálogo:

Aluno A.: Rapaz temos de fazer cada conta. Quantos cigarros tem uma carteira?

Aluno R.: 20.

Aluno A.: 20 a dividir...

Aluno D.: 20 a dividir por 7

Aluno D.: 20 a dividir por 7

Aluno A: Que dividir por 7?

Aluno D.: Quantos dias tem uma semana?

Aluno A.: Num ano... 360 dias.

Aluno D.: Numa semana?

Aluno A.: Num ano rapariga.

Aluno D.: Estamos a fazer por ordem.

Aluno A.: Certo? Professora aqui não é a dividir?

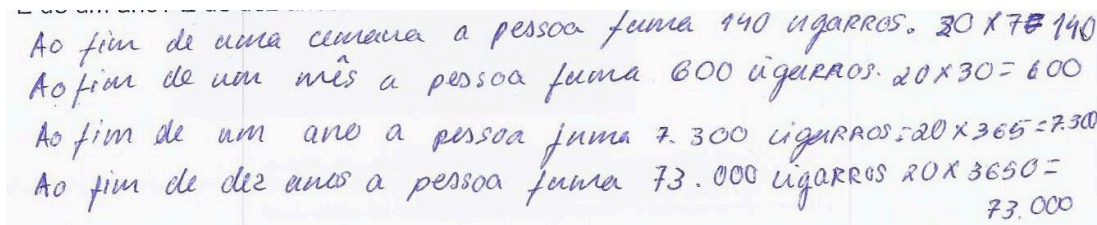
Aluno A.: É vezes.

Professora: Não sei. Têm de pensar. Uma pessoa que fume uma carteira por dia no primeiro dia fuma 20 cigarros, no segundo dia fumou... Não posso dizer mais nada.

Os alunos estão mais familiarizados com o problema em estudo, desta proposta de trabalho, observando-se, face ao primeiro tema, um maior à vontade no levantamento de questões e na construção de hipóteses, revelando um empenho crescente.

Os alunos continuaram a manifestar muitas dificuldades em construir uma argumentação lógica e verbalmente correta, tanto na forma escrita como na oral.

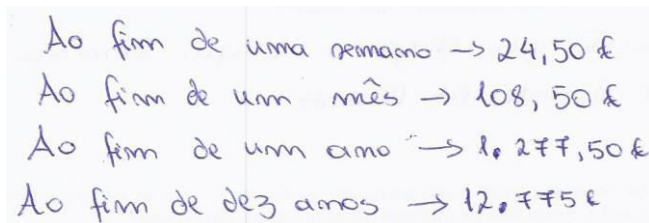
O diálogo anterior permitiu que o cálculo do número de cigarros tenha sido realizado, permitindo também concluir que, muitas vezes, os alunos dominam os conteúdos matemáticos, embora manifestem dificuldades na sua aplicação a situações novas.



Ao fim de uma semana a pessoa fuma 140 cigarros. $20 \times 7 = 140$
Ao fim de um mês a pessoa fuma 600 cigarros. $20 \times 30 = 600$
Ao fim de um ano a pessoa fuma 7.300 cigarros. $20 \times 365 = 7.300$
Ao fim de dez anos a pessoa fuma 73.000 cigarros. $20 \times 3650 = 73.000$

Figura 15: Resposta do grupo 4 à alínea a) da tarefa 3 apresentada no anexo V

O valor desembolsado com o tabaco, considerando que se consumia diariamente uma carteira de 20 cigarros cujo custo era de 3,60 euros, foi determinado pelos vários grupos.



Ao fim de uma semana $\rightarrow 24,50 \text{ €}$
Ao fim de um mês $\rightarrow 108,50 \text{ €}$
Ao fim de um ano $\rightarrow 1.277,50 \text{ €}$
Ao fim de dez anos $\rightarrow 12.775 \text{ €}$

Figura 16: Resposta do grupo 3 à alínea b) da tarefa 3 apresentada no anexo V

Os alunos manifestaram a sua opinião, em relação ao valor obtido, tendo-se mostrado surpreendidos e alguns deles afirmaram que tinham o intuito de deixar de fumar. Os não fumadores manifestaram a intenção de alertar os familiares para a verba despendida, com o propósito de utilizarem este montante numa viagem.

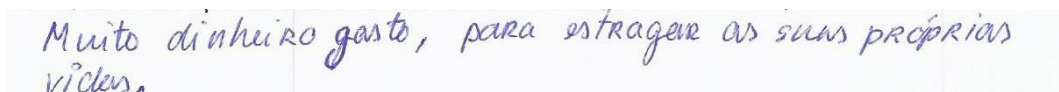
Um dos alunos mencionou, orgulhosamente, que na sua casa ninguém fumava, começando a questionar os colegas fumadores acerca dos motivos pelos quais fumam.

Aluno A.: 12 000 euros que gastais em cigarros ao fim de dez anos.....

Aluno D.: É mesmo muito dinheiro...

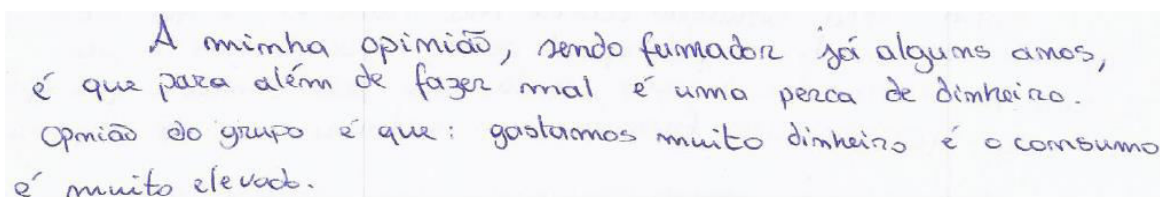
Aluno A.: Porque fazeis isto?

A opinião dos grupos, relacionada com a quantia gasta, foi unânime, defendendo que era um valor muito elevado.



Muito dinheiro gasto, para estragar as suas próprias vidas.

Figura 17: Resposta do grupo 4 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo V



A minha opinião, sendo fumador já alguns anos, é que para além de fazer mal é uma perda de dinheiro. Opinião do grupo é que: gastamos muito dinheiro é o consumo é muito elevado.

Figura 18: Resposta do grupo 3 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo V

O “peso”, em termos percentuais, do consumo de tabaco, para uma pessoa que aufer o salário mínimo foi determinado pelos alunos. Com essa finalidade, esclareceram, entre eles, o valor deste em Portugal, tendo manifestado dificuldades no cálculo da percentagem solicitada. Esta situação pode ser ilustrada no excerto de diálogo seguinte:

Professora: Quanto gasta num mês?

Aluno A.: 24

Aluno D.: Num mês?

Professora: Sim, quanto gasta num mês?

Aluno D.: 108,5 euros.

Professora: 108,5 euros... querem saber a percentagem em relação ao salário mínimo.

Aluno A.: Estava a pensar numa semana.

Professora: Vou dar um exemplo... quantos alunos tem a turma?

Aluno A: 16.

Aluno D.: 15.

Professora: Quantas meninas tem a turma?

Aluno A: 3.

Aluno D.: 4, com a professora.

Professora: Não vamos considerar os professores. A turma tem 3 raparigas em 15 alunos.

Aluno A.: A percentagem é 3 a dividir por 15 vezes 100%.

O diálogo possibilitou o esclarecimento de dúvidas, permitindo que a maioria dos grupos tenha calculado a percentagem, embora um deles não o tenha executado. O separador decimal, numa das resoluções apresentadas, não estava corretamente colocado, tendo o grupo sido corrigido posteriormente. O erro pode ser devido a distração ou ignorando o facto deste símbolo, na calculadora, representar o separador de classe. No final, todos os grupos comentaram o valor que tinham obtido.

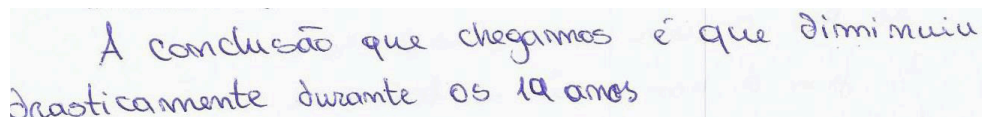
Handwritten student work showing a proportion and a calculation. The proportion is $\frac{485}{108,50} = \frac{100\%}{x}$. The calculation is $x = \frac{10,850}{485}$ and $x = 22,37\%$. The text below the calculation reads: "R: Gastam 22,37% do seu ordenado e acho que se ~~guardarem~~ guardarem esse dinheiro durante um ano, dentro de uma caixa poderiam fazer uma viagem para se divertirem e não estavam prejudicando a saúde".

Figura 19: Resposta do grupo 3 à alínea d) da tarefa 3 apresentada no anexo V

Handwritten student work showing a calculation and a response. The calculation is $3,5 \times 30 = 105 \text{ €}$. The text below the calculation reads: "485 salário mínimo. R: dos 485 € do salário mínimo, 105 são gastos para tabaco num mês".

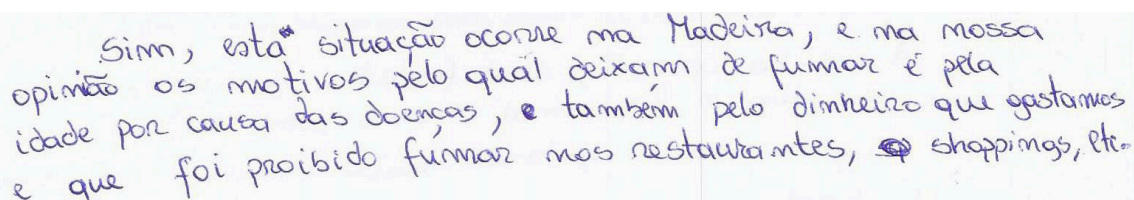
Figura 20: Resposta do grupo 4 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo V

A análise do último gráfico, da proposta de trabalho, foi realizada por todos os grupos, embora apenas dois tenham concluído que o consumo de tabaco estava a diminuir no Brasil. De acordo com as opiniões manifestadas, na Região Autónoma da Madeira isto também se verifica, devido a motivos financeiros, de saúde ou à recente legislação, na qual é estabelecida a proibição de fumar em alguns locais.



A conclusão que chegamos é que diminuiu drasticamente durante os 19 anos

Figura 21: Resposta do grupo 3 à alínea a) da tarefa 4 apresentada no anexo V

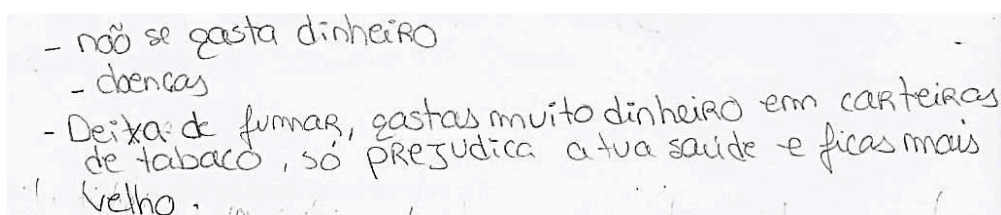


Sim, esta situação ocorre na Madeira, e na minha opinião os motivos pelo qual deixam de fumar é pela idade por causa das doenças, e também pelo dinheiro que gastamos e que foi proibido fumar nos restaurantes, shoppings, etc.

Figura 22: Resposta do grupo 3 à alínea b) da tarefa 4 apresentada no anexo V

Na última questão foi indicado o próximo Dia Mundial sem Tabaco, 31 de maio, para que os grupos elaborassem um texto no qual teriam de apresentar a sua opinião sobre o tabagismo, usando para isso toda a informação anterior.

Um dos grupos, no diálogo apresentado, apresentou tópicos, sendo o último a fazer campanha para que se deixe de fumar, usando aspetos económicos e relacionados com a saúde.



- não se gasta dinheiro
- doenças
- Deixa de fumar, gastas muito dinheiro em carteiras de tabaco, só prejudica a tua saúde e ficas mais velho.

Figura 23: Resposta do grupo 2 à alínea c) da tarefa 4 apresentada no anexo V

O outro grupo fez referência ao Dia Mundial sem Tabaco, salientando as desvantagens de fumar, ao nível da saúde e financeiro.

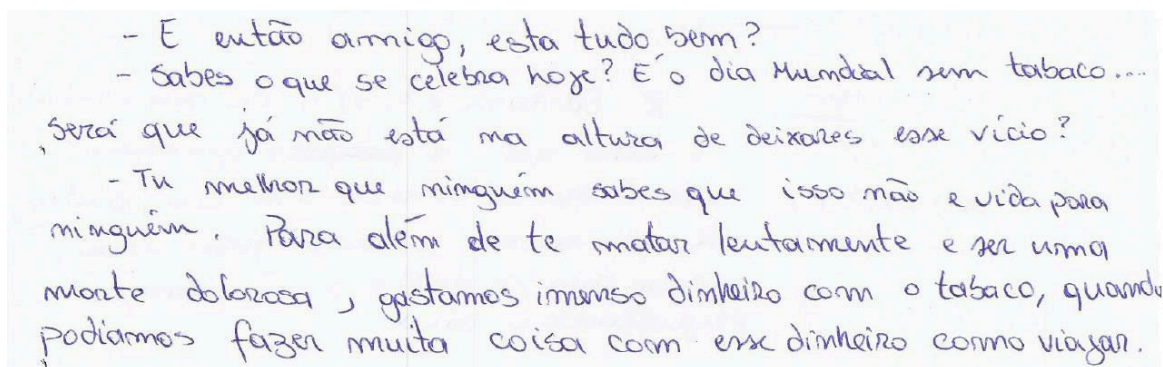


Figura 24: Resposta do grupo 3 à alínea c) da tarefa 4 apresentada no anexo V

A discussão da proposta de trabalho foi significativa para os alunos, pois estabeleceram uma ligação entre o tabagismo e a matemática.

Ao longo do trabalho revelaram algumas dificuldades no abandono do contexto da vida real e da passagem para o matemático.

O controlo dos alunos, para que trabalhassem em grupo e ignorassem a gravação, foi uma das dificuldades sentidas durante a execução da proposta de trabalho.

O debate de ideias foi realizado ao longo da realização da segunda proposta, na qual os alunos, por vezes, apresentavam as suas opiniões de forma caótica, sendo sempre incentivados a escreverem, o que realmente pensavam e não o que se esperava deles, de forma organizada e argumentativa.

Nesta proposta, os alunos tinham de usar a Matemática, implícita ou explícita, que era disponibilizada em cada tarefa, como instrumento de interpretação de uma situação do dia a dia, tendo em vista a construção de práticas reflexivas nos alunos.

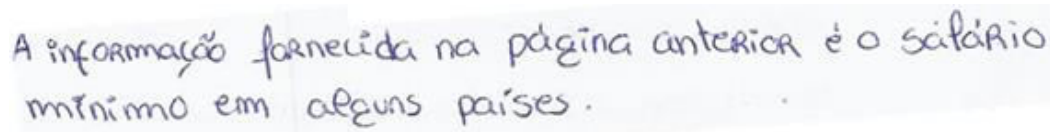
A finalidade era também incluir conteúdos do Programa de Matemática dos Cursos de Educação e Formação – Tipo 2 (Ministério da Educação, 2005), fazendo com que os alunos escolhessem o caminho a percorrer. Os objetivos considerados foram os seguintes: traduzir enunciados de problemas por simbologia matemática; selecionar o método de cálculo e/ou recurso apropriado a cada situação; desenvolver o sentido crítico face ao modo como a informação é apresentada; desenvolver a capacidade de comunicação matemática quer escrita quer oral a partir de pequenas composições matemáticas; e analisar e interpretar dados apresentados em tabelas de frequência ou gráficos.

No final do trabalho, os alunos também deviam estar conscientes do impacto do tabagismo na saúde de uma pessoa e na sua vida financeira, tendo consciência que é possível realizar um tratamento para terminar com esta dependência.

4.3. Proposta de trabalho “Salários mínimos”

A proposta de trabalho, sobre os Salários Mínimos (Anexo VI), permitiu analisar informação relacionada com os salários mínimos, onde existem, nos países da União Europeia.

Todos os alunos identificaram que a informação se referia ao valor dos salários mínimos, nos países onde este existe, bem como o seu significado.



A informação fornecida na página anterior é o salário mínimo em alguns países.

Figura 25: Resposta do grupo 2 à alínea a) da tarefa 1 apresentada no anexo VI



Na minha opinião o salário mínimo é o mínimo que as pessoas recebem no seu país.

Figura 26: Resposta do grupo 2 à alínea b) da tarefa 1 apresentada no anexo VI

O salário mínimo em Portugal é de 485 euros, embora o valor apresentado seja de 566 euros. Os alunos teriam de explicar este último valor, tendo revelado algumas dificuldades. Nos dados fornecidos são considerados apenas doze salários, sendo que cada trabalhador auferia catorze. O diálogo ilustra estas dificuldades:

Aluno I.: Não percebo nada disto...

Professora: Vou dar um exemplo... Você todos os meses recebe 50 euros e também recebe um subsídio nas férias e outro no Natal.

Aluno I.: Fico baralhado...

Aluno A.: Temos de fazer cinquenta vezes doze.

Professora: Neste caso vou considerar 50 euros por mês. Será que estou a considerar mais de 600 euros por ano?

Aluno I.: Dá igual...

Professora: Não recebe dois meses extra?

Aluno I.: Não percebo...

Professora: O que não percebe?

Aluno I.: Estes 566 euros...

Professora: Esses meses extra...

Aluno A.: Tem de ser divididos pelos outros.

Os alunos revelaram ser pouco autónomos, embora com pequenos esclarecimentos tenham conseguido determinar o que é solicitado. Este foi um caso em que ocorreu esta situação.

Handwritten work showing calculations and a response. The calculations are $485 \times 14 = 6790$ and $6790 \div 12 = 565,84$. The response reads: "R: O salário bruto em Portugal é de 485 €. O valor na figura apresentado é de 566 porque é os 12 meses recebendo um valor de 14 meses."

Figura 27: Resposta do grupo 3 à alínea c) da tarefa 1 apresentada no anexo VI

No estudo teriam de verificar se os dados contemplavam apenas países da Europa, tendo um dos grupos referido que este era sobre os salários mínimos da União Europeia. Esta resposta permite concluir que para eles todos os países apresentados, que constam na informação disponível, são Europeus.

Handwritten response: "Porque estamos a fazer um estudo aos salários mínimos da União Europeia"

Figura 28: Resposta do grupo 3 à alínea d) da tarefa 1 apresentada no anexo VI

A Turquia foi considerada como um país europeu, não tendo, para os alunos, qualquer significado o facto de ser um país euro-asiático e, em 2005, ter iniciado as negociações de adesão à União Europeia. No que se refere aos Estados Unidos da América, designado por alguns alunos apenas por América, está presente na tabela por ser um dos países mais ricos do mundo.

Handwritten response: "Não tem um país que não pertence a europa o arménia porque é um dos países mais ricos do mundo"

Figura 29: Resposta do grupo 5 à alínea d) da tarefa 1 apresentada no anexo VI

O poder económico dos Estados Unidos da América, para um dos alunos, deve-se ao fundador da Microsoft, Bill Gates, como se pode verificar pelo excerto do diálogo:

Aluno I.: ... ganharam muito dinheiro por causa do Bill Gates.

Professora: Não sei se foi só por isso... Não sei se isso é assim tão importante.

Aluno I.: Não é?

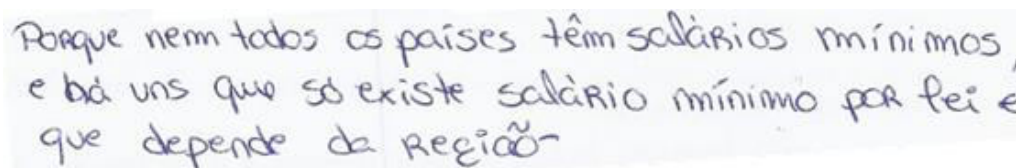
Professora: Também, mas ...

Aluno I.: Por exemplo, o lucro que ele fez tem de dar uma parte ao estado. Se ele tem não sei quantos biliões, logo tem de dar muitos biliões ao estado.

Professora: Se a Microsoft fosse portuguesa seríamos um país rico?

Aluno I.: Éramos, éramos...

A informação disponibilizada permitiu, que os grupos, concluíssem que existem países da União Europeia onde não existem salários mínimos. Cada país tem a sua regra, de acordo com as respostas dadas, podendo esta variar de região para região.



Porque nem todos os países têm salários mínimos, e há uns que só existe salário mínimo por lei e que depende da região

Figura 30: Resposta do grupo 2 à alínea e) da tarefa 1 apresentada no anexo VI

A distinção entre países da União Europeia e países da Zona Euro revelou ser um problema para os alunos. Para os ajudar, foi dado o exemplo do Reino Unido e foram questionados sobre a moeda em circulação neste país, permitindo assim distinguir os dois conceitos.

O acesso à Internet foi permitido, para que acessem à lista dos países da União Europeia que adotaram oficialmente o euro, uma vez que a imagem disponibilizada não permitia que os alunos os identificassem.

Os salários mínimos dos países da Zona Euro, caso existam, são necessários para determinar as medidas de tendência central. Os alunos revelaram algumas dificuldades, na sua determinação, mais concretamente no cálculo da mediana. Esta situação pode ser verificada no seguinte excerto:

Professora: Qual será o salário médio da zona euro? Já temos aí o salário dos países... Não é? Agora quero calcular o salário médio... como cálculo a média?

Aluno A.: Somar todos e dividir pelo número de dados.

Professora: Certo... não tem aí a informação?

Aluno A.: Isso é o mediano

Professora: Como se calcula a mediana A..

Aluno A.: (silêncio)

Professora: A., olhe para mim se faz favor.

Silêncio

Professora: Como se calcula a mediana?

Aluno A.: Esqueci-me professora. Já vai há algum tempo...

Professora: Como se calcula a mediana?

Silêncio

Professora: I., como se calcula a mediana?

Aluno I.: ...Como?

Professora: Sim... como se calcula a mediana?

Aluno D.: O número tipo...

Aluno T.: Tirar o número de cada ponta...

Aluno A.: Já sei...

Aluno T.: Temos de meter os números por ordem...

Aluno A.: Temos de meter os números por ordem...a seguir vamos eliminar o primeiro com o último e assim sucessivamente... os dois do meio ou o do meio...

Aluno T.: A mediana é o do meio ou se ficarem dois calculamos a média destes.

O diálogo permitiu ajudá-los a relembrar o cálculo da mediana, tendo de seguida sido determinado, apenas por dois grupos, o salário mediano e o médio. A determinação deste último tinha vários dados, com vários algorismos, e o seu manuseio, associado ao uso da calculadora, originava facilmente pequenos erros. No que se refere ao salário mediano, foi calculado pelos dois grupos.

The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. At the top, there is a long addition of several numbers: $1443,54 + 327 + 763,06 + 748,30 + 290 + 1398,37 + 876,62 + 11461,85 + 1801,49 + 1446,60 + 679,87 + 565,83 : 12 = 993,54$. Below this, a list of numbers is written: $290, 327, 565,83, 679,87, 748,30, 763,06, 876,62, 1398,37, 11461,85, 1446,60, 1461,85, 1801,49$. At the bottom, a simple division is shown: $763,06 + 876,62 : 2 = 819,84$.

Figura 31: Resposta do grupo 1 à alínea a) da tarefa 2 apresentada no anexo VI

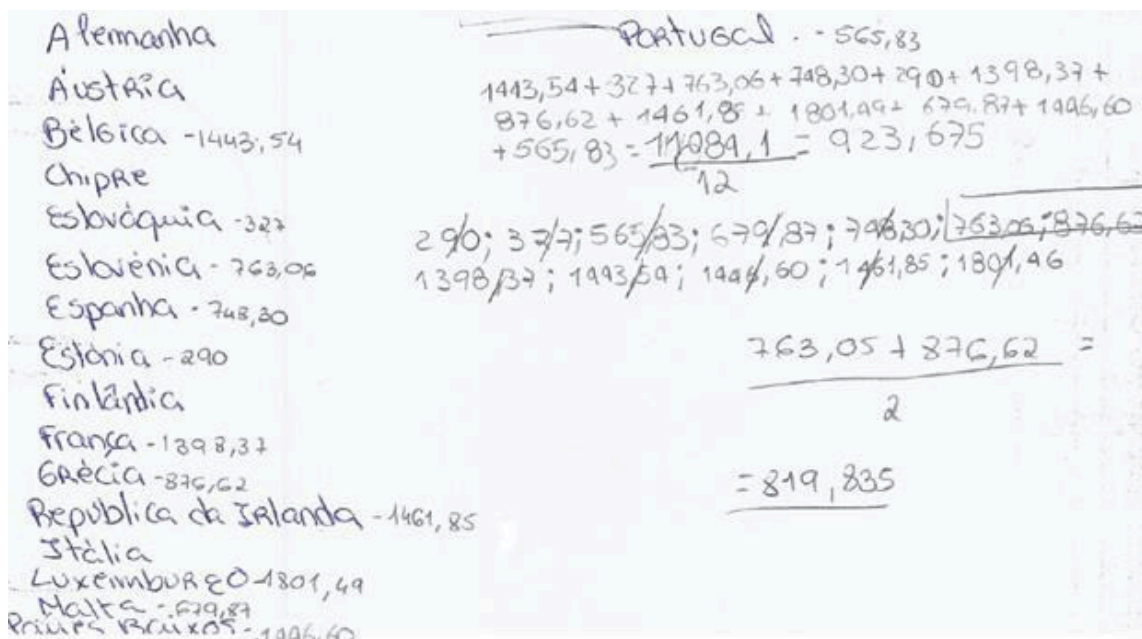


Figura 32: Resposta do grupo 2 à alínea a) da tarefa 2 apresentada no anexo VI

A falta de rigor científico nos cálculos efetuados, bem como o desconhecimento das prioridades das operações, pode ser verificada nas resoluções efetuadas.

Os erros foram, posteriormente, corrigidos no quadro, tendo sido alertados, através de um exemplo, para a necessidade de colocar parêntesis no exercício em causa.

Um dos grupos considerou três casas decimais, para o valor do salário médio e mediano, revelando desconhecer que teriam de efetuar o arredondamento e usar apenas duas. Com vista a colmatar esta dúvida foram lembrados que o uso de três casas decimais apenas ocorre nas taxas de juros e no preço do combustível.

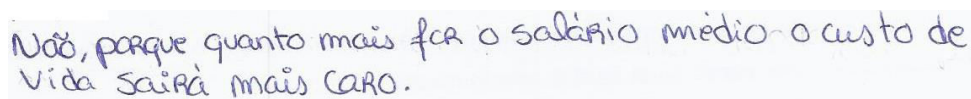
Relativamente ao valor do aumento do salário mínimo em Portugal, com o objetivo de que este ficasse igual ao valor médio da zona euro, foi determinado com algumas incorreções. Um dos grupos revelou dificuldades ao nível do domínio de uma operação básica, nomeadamente da subtração, tendo sido corrigido no final do trabalho.

$$565,83 - 819,83 = 254 \text{ EUROS}$$

Figura 33: Resposta do grupo 2 à alínea b) da tarefa 2 apresentada no anexo VI

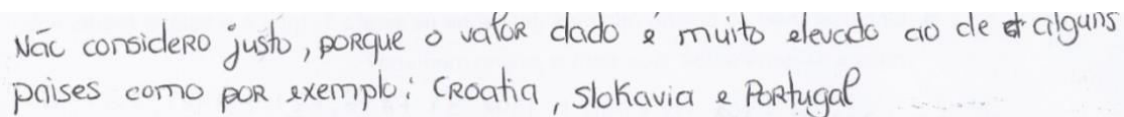
No que se refere ao salário modal, os alunos consideraram que não existe, por unanimidade, afirmando que os salários são todos diferentes.

A referência ao salário médio da Zona Euro foi considerada, por dois grupos, como não sendo justa.



Não, porque quanto mais for o salário médio o custo de vida sairá mais caro.

Figura 34: Resposta do grupo 2 à alínea c) da tarefa 2 apresentada no anexo VI

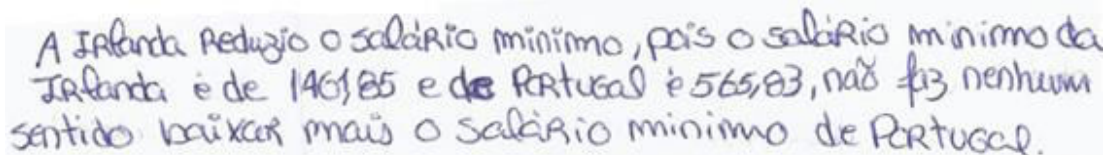


Não considero justo, porque o valor dado é muito elevado ao de alguns países como por exemplo: Croácia, Eslovénia e Portugal

Figura 35: Resposta do grupo 1 à alínea b) da tarefa 2 apresentada no anexo VI

A diminuição do salário mínimo em Portugal, como aconteceu na República da Irlanda, foi veiculada recentemente pelos meios de comunicação social. Na terceira tarefa, pretendia-se que os alunos manifestassem a sua opinião em relação a uma destas notícias e, também, relacioná-la com os acordos de concertação social.

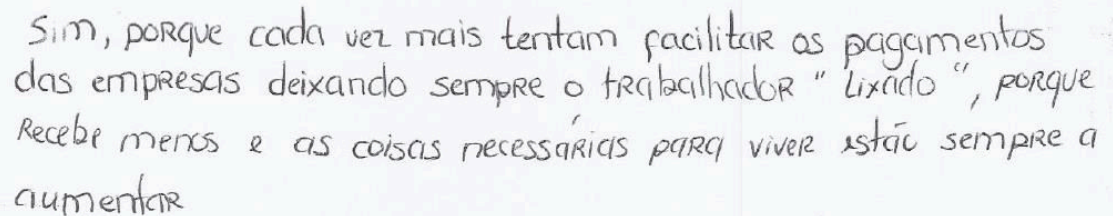
Dois grupos defenderam, no trabalho efetuado, que não tinha sentido aplicar a estratégia usada na Irlanda, argumentando que o salário mínimo neste país é elevado, ao contrário do que acontece em Portugal.



A Irlanda reduziu o salário mínimo, pois o salário mínimo da Irlanda é de 1461,85 e de Portugal é 565,83, não faz nenhum sentido baixar mais o salário mínimo de Portugal.

Figura 36: Resposta do grupo 2 à alínea a) da tarefa 3 apresentada no anexo VI

Na mesma questão (tarefa 3 alínea a) um dos grupos respondeu com ironia, defendendo que a medida também devia ser usada no nosso país. Na opinião manifestada, o trabalhador é sempre prejudicado, em detrimento das empresas, salientando que os bens essenciais estão sempre a aumentar.



Sim, porque cada vez mais tentam facilitar os pagamentos das empresas deixando sempre o trabalhador "lixado", porque recebe menos e as coisas necessárias para viver estão sempre a aumentar

Figura 37: Resposta do grupo 1 à alínea a) da tarefa 3 apresentada no anexo VI

No que se refere à escolha a realizar pelo sindicatos, entre a média ou a mediana, para reivindicar aumentos salariais, os dois grupos basearam-se nos cálculos efetuados

anteriormente. Um deles referiu que o sindicato devia usar a média, argumentando que o aumento salarial seria maior do que o proporcionado pela mediana.




Figura 38: Resposta do grupo 2 à alínea b) da tarefa 3 apresentada no anexo VI

O outro grupo defendeu que a medida, a usar pelo sindicato, devia ser a mediana, embora nos cálculos realizados o valor mais elevado tenha sido o da média, defendendo que este já seria um bom aumento para o trabalhador. Na explicação apresentada salienta que o aumento salarial origina um aumento de produção, devido ao facto do trabalhador fica mais motivado e, assim, produzir mais.

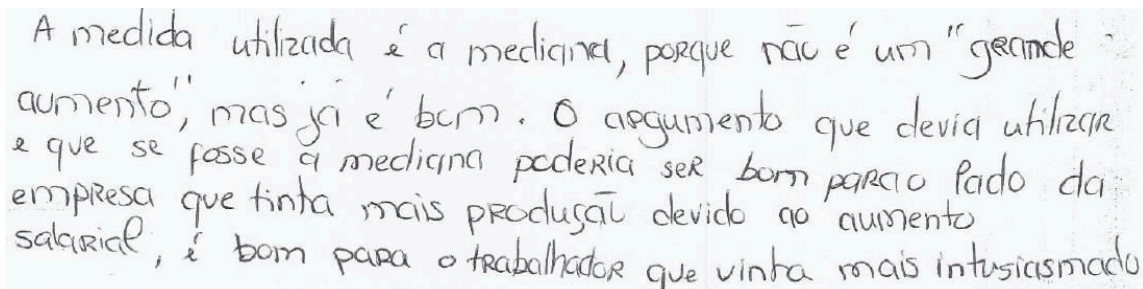


Figura 39: Resposta do grupo 1 à alínea b) da tarefa 3 apresentada no anexo VI

A resposta permite concluir que estes alunos revelam alguma preocupação com as empresas e, conseqüentemente, com o trabalhador. Segundo a opinião apresentada, um salário inoportável para a empresa, poderá implicar, no futuro, o desemprego para o trabalhador.

Para finalizar, os alunos teriam de manifestar se defendiam a opinião do governo, a do sindicato ou nenhuma delas. As respostas variam entre posições favoráveis e não favoráveis ao sindicato, por este defender os trabalhadores e os seus interesses, mas, por outro lado, prejudicar as empresas. Relativamente ao governo apenas um grupo emitiu opinião.

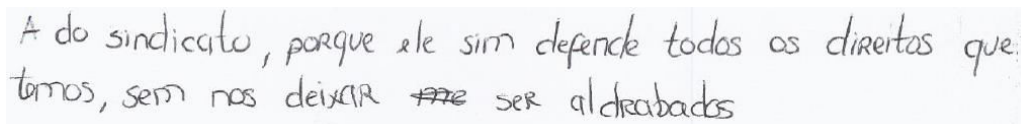
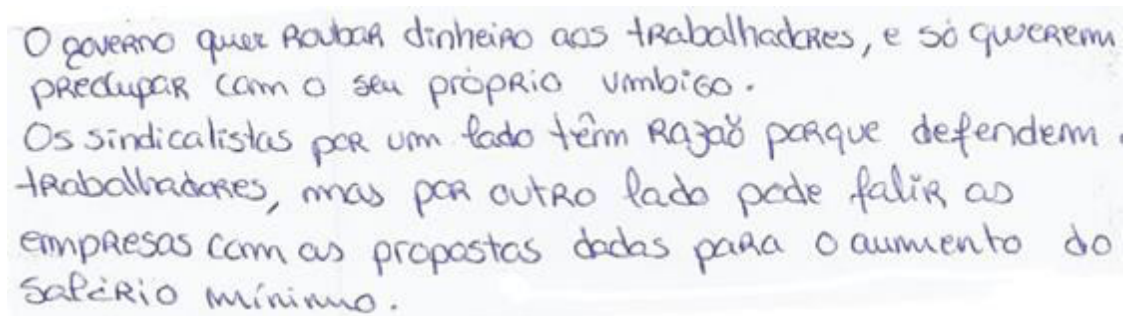


Figura 40: Resposta do grupo 1 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo VI



O governo quer roubar dinheiro aos trabalhadores, e só querem preocupar com o seu próprio umbigo. Os sindicalistas por um lado têm razão porque defendem trabalhadores, mas por outro lado pode falir as empresas com as propostas dadas para o aumento do salário mínimo.

Figura 41: Resposta do grupo 2 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo VI

O trabalho proposto permitia que os alunos traçassem o seu próprio caminho e incluía objetivos que constam no programa da disciplina, nomeadamente: utilizar as propriedades das operações na simplificação de cálculos; traduzir enunciados de problemas por simbologia matemática; comparar e operar com números racionais relativos apresentados sob diferentes formas; selecionar o método de cálculo e/ou recurso apropriado a cada situação; desenvolver o sentido crítico face ao modo como a informação é apresentada; desenvolver a capacidade de comunicação matemática quer escrita quer oral a partir de pequenas composições matemáticas; selecionar a forma numérica mais adequada (dízima, fração ou valor aproximado) na resolução de problemas segundo os contextos; calcular medidas de tendência central para caracterizar uma distribuição; e analisar criticamente a validade de argumentações elaboradas a partir de indicadores estatísticos.

O desenvolvimento da capacidade de argumentação foi um dos objetivos, através da análise crítica da realidade, usando alguns conhecimentos matemáticos.

Na realização desta proposta de trabalho ficou patente a falta de conhecimento, relativamente a situações atuais e do mundo em que estão inseridos. Os alunos revelaram muitas dificuldades na interpretação das informações apresentadas, bem como o domínio de conceitos básicos subjacentes às mesmas.

4.4. Proposta de trabalho “Carro Híbrido versus Carro Tradicional”

A aula iniciou-se com a distribuição da proposta de trabalho, procedendo-se à sua contextualização. De imediato foi referido, por um aluno, que tinha sido descoberto um carro que andava a água e cujo autor tinha sido assassinado, devido a esta

descoberta. Este comentário foi gerador de uma discussão, na turma, sobre a veracidade da afirmação, bem como dos possíveis motivos.

Este tema permitiu que os alunos fizessem pesquisas na Internet e manifestassem os seus modelos de carros favoritos. Para além disto, tentaram encontrar um modelo, que na sua opinião, fosse do agrado da docente, originando uma relação professor/aluno mais próxima e afetuosa.

Nesta proposta de trabalho foi facultado um artigo, publicado no *site* do Jornal Expresso, no qual é apresentado o carro do presidente francês, François Hollande. Para além deste recurso foram apresentados dois vídeos, do *site* www.youtube.com, sobre o último carro da *Ferrari*, designado por “La Ferrari”.

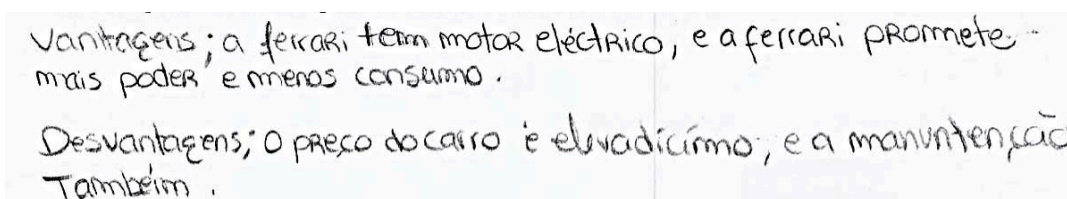
A apresentação das vantagens e das desvantagens na aquisição de um automóvel híbrido, em detrimento de um tradicional, permitiu discutir aspetos económicos e ambientais, tais como, a poupança na aquisição de um automóvel, a poupança de combustível e o impacto no meio ambiente.

Os motivos que levaram o presidente francês e a *Ferrari* a apostarem num modelo de carro híbrido seria uma das questões importantes a analisar, embora, inicialmente, o interesse tivesse incidido no preço do novo modelo da *Ferrari*.

Os alunos tiveram de ser, várias vezes, incitados a principiar o trabalho, pois dispersaram ao pesquisar os modelos dos seus sonhos.

As dúvidas foram esclarecidas através de pesquisas realizadas na Internet e, estavam, relacionadas com as diferenças entre um carro híbrido e um tradicional. A troca de opiniões, com os elementos do seu grupo e com os elementos dos outros grupos, foi uma constante nesta proposta.

No que se refere às vantagens e desvantagens de um carro híbrido ou elétrico, um dos grupos limitou-se a considerar o carro da *Ferrari*, como se pode verificar pela resposta.



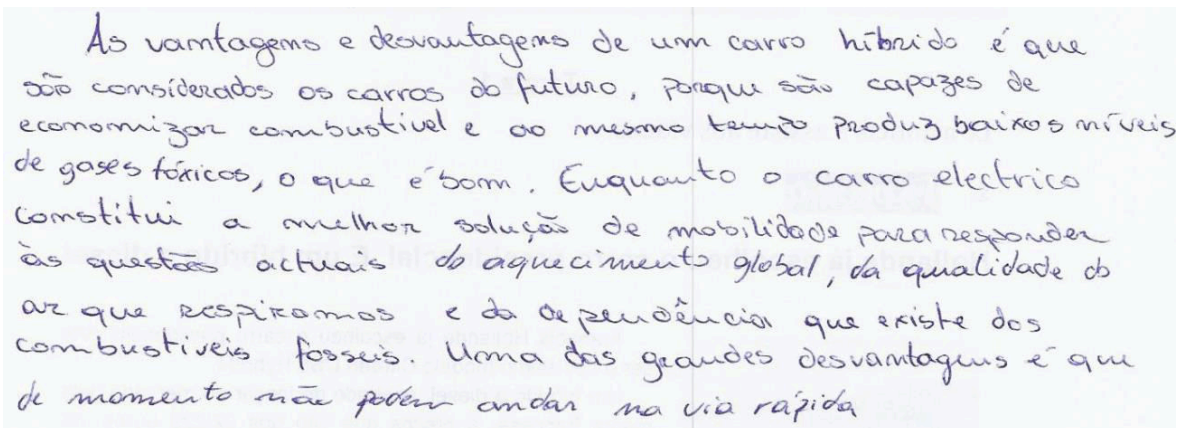
Vantagens; a ferrari tem motor eléctrico, e a ferrari promete mais poder e menos consumo.

Desvantagens; o preço do carro é elevadíssimo; e a manutenção também.

Figura 42: Resposta do grupo 2 à alínea a) da tarefa 1 apresentada no anexo VII

Um dos grupos defendeu que o modelo híbrido é o carro do futuro, devido à poupança de combustível e à reduzida emissão de gases tóxicos. Consideraram ainda

que as vantagens do modelo elétrico estão ao nível do impacto no meio ambiente, embora o facto de não poderem circular na via rápida tenha sido apontado como uma desvantagem.



As vantagens e desvantagens de um carro híbrido é que são considerados os carros do futuro, porque são capazes de economizar combustível e ao mesmo tempo produzem baixos níveis de gases tóxicos, o que é bom. Enquanto o carro eléctrico constitui a melhor solução de mobilidade para responder às questões actuais do aquecimento global, da qualidade do ar que respiramos e da dependência que existe dos combustíveis fósseis. Uma das grandes desvantagens é que de momento não podem andar na via rápida.

Figura 43: Resposta do grupo 3 à alínea a) da tarefa 1 apresentada no anexo VII

Os motivos pelos quais a *Ferrari* e o presidente francês apostaram em carros híbridos suscitaram algumas dúvidas. A resposta a este quesito propiciou um debate em grande grupo, originando uma discussão que reflete a forma como examinaram a situação. Vejamos um excerto desse diálogo:

Professora: Acha que se comprar um carro de 1 milhão e 300 mil euros vai estar preocupado com o consumo do carro?

Aluno A.: Não...

Professora: Poderá ter outro tipo de preocupações... agora com o consumo... poderá ter preocupações relacionadas com que?

Aluno T.: Quem está a vender... mas quem está a comprar não pensa nisso.

Aluno A.: Se vais comprar um carro daquele valor é porque “tens papel”...

Aluno T.: Sim, mas vais pensar... polui menos ou mais? Se queres comprar achas que vais pensar nisso?

Aluno A.: Não vais...

Aluno T.: Não pensas...

Professora: Então porque é que não pensa?

Aluno T.: Porque muita gente tem carro e anda a poluir isso... e tem muitos carros tradicionais que poluem mais do que esses.

Professora: Será que o presidente francês foi comprar um carro híbrido porque estava preocupado se ia gastar mais 100 euros ou mais 500 euros em gasolina?

Aluno A. : Não.

Aluno T. : Porque é o presidente...

Aluno A. : Para fazer publicidade à Citroën.

Professora: Mas porque é que escolheu um híbrido?

Aluno D. : Porque é dos mais recentes.

Aluno T. : Não, porque faz melhor ao ambiente.

Aluno A. : Porque é dos mais recentes... e assim ganha mais com a venda da Citroën.

Aluno V. : Ele não pensa nisso, assim não tinha comprado.

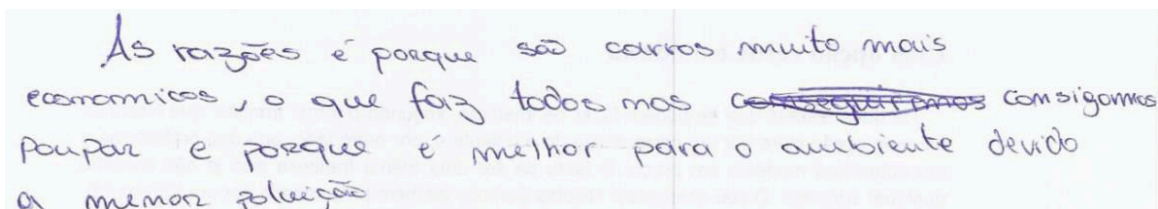
Aluno T. : Pensa... pensa...

Aluno V. : Achas?

Aluno D. : Pensas tu.

Aluno T. : Não pensa? Então, se ele tiver comprado e toda a população comprar, vais ver que o país dele vai ser menos poluidor.

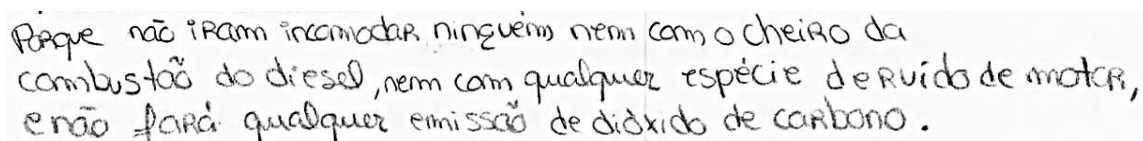
O debate permitiu que concluíssem sobre os motivos pelos quais a *Ferrari* e o presidente francês, François Hollande, apostaram em carros híbridos, tendo sido mencionado o facto de estes serem mais económicos e de poluírem menos.



As razões é porque são carros muito mais económicos, o que faz todos nos conseguirmos poupar e porque é melhor para o ambiente devido a menor poluição

Figura 44: Resposta do grupo 3 à alínea b) da tarefa 1 apresentada no anexo VII

Um dos grupos salientou o impacto reduzido dos carros híbridos no meio ambiente, nomeadamente ao nível do ruído e da emissão de gases.



Porque não iram incomodar ninguém nem com o cheiro da combustão do diesel, nem com qualquer espécie de ruído de motor, e não fará qualquer emissão de dióxido de carbono.

Figura 45: Resposta do grupo 2 à alínea b) da tarefa 1 apresentada no anexo VII

Após ter passado um autocarro na estrada, um dos alunos questionou o motivo pelo qual não há autocarros híbridos, não sendo do seu conhecimento a existência da linha Eco. Para eles todos os autocarros deviam ser deste tipo, sendo a falta de dinheiro o principal motivo, na sua opinião, para não se alterar toda a frota da empresa *Horários*

do Funchal. Na argumentação foram ignorados aspetos relacionados com a autonomia, a topografia do terreno e a inclinação de alguns locais, bem com o facto de não poderem circular na via rápida.

Os carros com tecnologia elétrica, de acordo com o título de uma notícia acedida na Internet, deverão ter um crescimento nas vendas de 40% até ao ano 2020. A leitura desta permite concluir que este crescimento seria de 40% ao ano até 2020, permitindo alertar para a qualidade da informação que é difundida. Pois, por vezes, os meios de comunicação social, divulgam dados que contém irregularidades ou omissões, permitindo a leitura de uma notícia contribuir para a construção de reflexões críticas nos alunos.

As opiniões sobre a referida notícia (Tarefa 2) foram divergentes, pois alguns dos alunos não conseguiram identificar a incongruência presente, tendo a maioria manifestado que o título do artigo devia ser: “Venda de carros com tecnologia elétrica deve crescer 40% ao ano até 2020”.

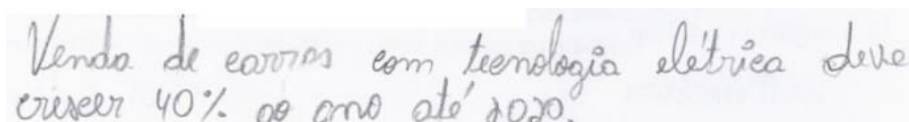


Figura 46: Resposta do grupo 5 à alínea a) da tarefa 2 apresentada no anexo VII

Ao longo da realização do trabalho os alunos manifestavam, por vezes, pouco empenho na realização da tarefa. Esta situação pode ser ilustrada pelo seguinte episódio:

Aluno I. : Professora, o título da notícia está de acordo com Lead da notícia?

Professora: Achas?

Aluno I. : Acho, pois assim não tenho de justificar.

Em 2012, de acordo com os dados da Associação Automóvel de Portugal, até novembro, ocorreram 950 vendas de carros híbridos ou elétricos. Nesse ano, considerando o crescimento de 20% ao ano, foram vendidos, em média, 1 036 carros híbridos ou elétrico. Este valor foi calculado pelos alunos, embora, inicialmente, tenham manifestado algumas dificuldades.

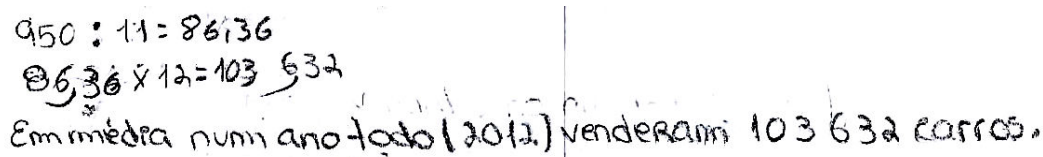


Figura 47: Resposta do grupo 2 à alínea b) subalínea i) da tarefa 2 apresentada no anexo VII

Analisando a resposta de um dos grupos, constatou-se que não foi colocado o separador decimal, faltando também o arredondamento do resultado obtido. Os alunos foram corrigidos e alertados, em grande e pequeno grupo, para a importância do separador decimal e para a necessidade de executar o arredondamento no exemplo em causa.

A venda de carros está a diminuir, contudo existe um mercado muito específico que contraria essa tendência, nomeadamente o dos carros híbridos ou elétricos. Se este crescimento se mantiver nos 40% ao ano, e considerando os dados da Associação Automóvel de Portugal, no ano 2020 serão vendidos 15 288 carros deste tipo. Na resolução de um dos grupos o resultado esteve próximo deste valor, muito embora não apresentassem os cálculos realizados.

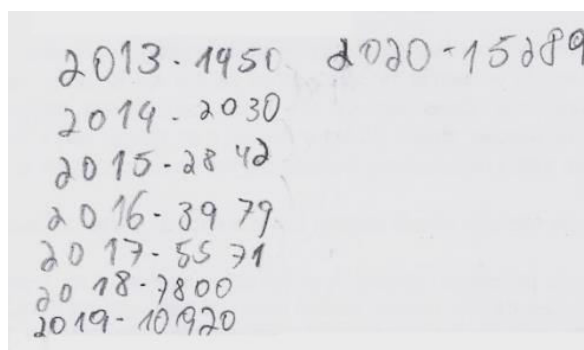


Figura 48: Resposta do grupo 5 à alínea b) subalínea ii) da tarefa 2 apresentada no anexo VII

Outro grupo apresentou o número de carros híbridos ou elétricos até 2019, tendo considerado que este seria o número de carros vendidos até ao ano 2020, revelando incapacidade de pensar diante de um problema, conhecendo apenas os mecanismos de resolução. Analisando os cálculos efetuados pode-se verificar falta de rigor científico na apresentação dos dados, tendo os alunos sido corrigidos posteriormente.

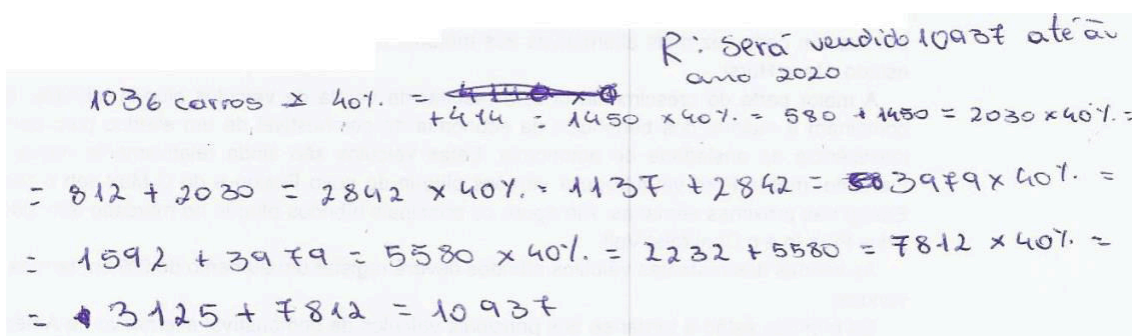
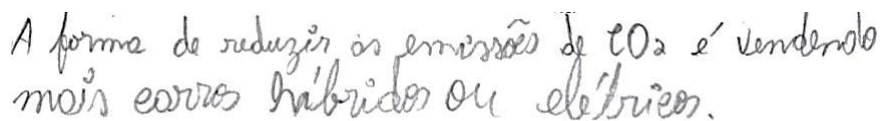


Figura 49: Resposta do grupo 3 à alínea b) subalínea ii) da tarefa 2 apresentada no anexo VII

A redução de dióxido de carbono, na opinião dos alunos, poderá ser concretizada através do aumento das vendas de carros híbridos ou elétricos. Para eles, este tipo de carro é mais amigo do ambiente, comparativamente aos modelos tradicionais.



A forma de reduzir as emissões de CO₂ é vendendo mais carros híbridos ou elétricos.

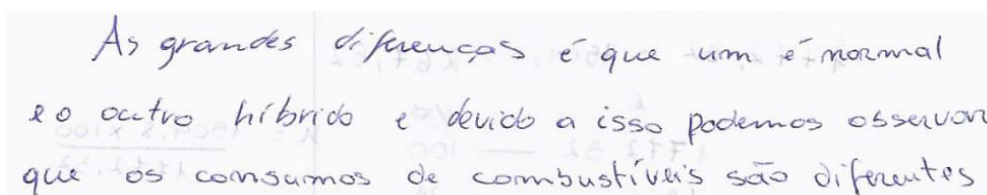
Figura 50: Resposta do grupo 5 à alínea c) da tarefa 2 apresentada no anexo VII

As preocupações ambientais são reduzidas ou inexistentes, sendo de salientar que dois grupos não apontaram nenhuma forma de reduzir as emissões de gases poluentes na atmosfera, demonstrando assim desconhecimento do impacto desse tipo de gás no aquecimento global e, conseqüentemente, nas alterações climáticas que afeta todo o Mundo. Os grupos não fizeram qualquer referência ao Protocolo de Quioto, assinado por diversos países em 2005, e ao qual estão associadas algumas preocupações da indústria automóvel, no sentido de reduzir as emissões de gases responsáveis pelo efeito de estufa.

Os dois modelos apresentados na última tarefa, sendo um modelo tradicional e um modelo híbrido, são dois automóveis da mesma marca e da mesma gama. Estes dois modelos permitiram a comparação ao nível: do preço, do consumo de combustível, da emissão de gases poluente, da poupança e de outras características importantes.

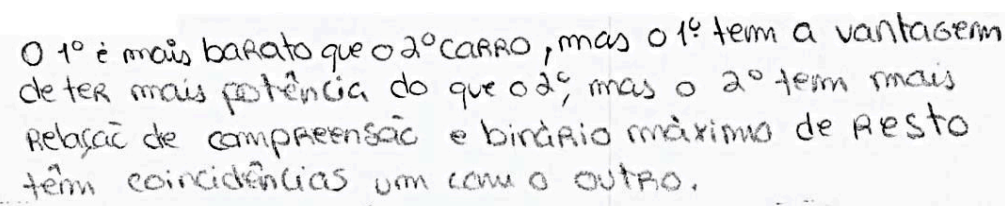
As grandes diferenças apresentadas entre os dois automóveis, de acordo com as resoluções, são o facto de um ser um modelo tradicional e o outro ser um modelo híbrido, tendo também sido referenciado que os consumos são diferentes.

Um dos grupos referiu outros aspetos, nomeadamente o preço, potência entre outras.



As grandes diferenças é que um é normal e o outro híbrido e devido a isso podemos observar que os consumos de combustíveis são diferentes

Figura 51: Resposta do grupo 3 à alínea a) da tarefa 3 apresentada no anexo VII



O 1º é mais barato que o 2º CARRO, mas o 1º tem a vantagem de ter mais potência do que o 2º, mas o 2º tem mais relação de compressão e binário máximo de resto tem coincidências um com o outro.

Figura 52: Resposta do grupo 2 à alínea a) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Na comparação ao nível das emissões de dióxido de carbono, concluíram que o modelo híbrido era menos poluente, não tendo sido calculada nesta questão a percentagem de redução, que é de, aproximadamente, 15%. Um dos grupos determinou o valor da redução (19 g/km) do modelo híbrido para o tradicional.

Eu concluo que o 1º CARRO transmite mais CO₂ do que o 2º, porque o 1º CARRO transmite 123 CO₂, e o 2º CARRO transmite apenas 104 CO₂ logo o 1º é mais poluente que o 2º carro.

Figura 53: Resposta do grupo 2 à alínea b) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

A redução de o primeiro para o segundo é de quase 20 g/Km, e o que concluiu é que devido a ser híbrido o 2 modelo consome menos por isso produz menos CO₂.

Figura 54: Resposta do grupo 3 à alínea b) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

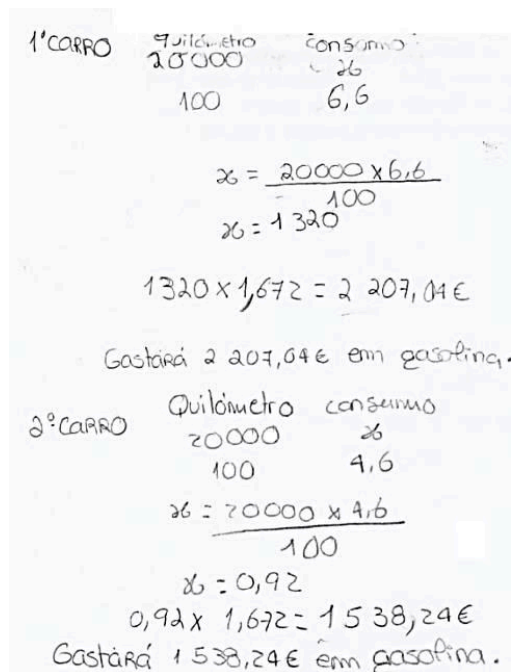
No que se refere ao consumo de combustível, o modelo híbrido é mais económico, embora essa redução seja mais evidente no percurso extra urbano.

O valor despendido em combustível foi determinado para os dois modelos, por um dos grupos, considerando um percurso de 20 000 quilómetros, tendo em conta o consumo combinado.

The image shows handwritten calculations for two car models. For Model 1, the consumption is 5.3 L/100 km. The calculation is $n = \frac{5.3 \times 20000}{100}$, resulting in $n = 1060$ L. The cost is $1060 \times 1.672 = 1772.32$ €. For Model 2, the consumption is 4.5 L/100 km. The calculation is $n = \frac{4.5 \times 20000}{100}$, resulting in $n = 900$ L. The cost is $900 \times 1.672 = 1504.8$ €.

Figura 55: Resposta do grupo 2 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Na mesma questão, outro grupo considerou o percurso urbano, para os dois modelos, uma vez que a escolha do percurso tinha ficado a cargo dos alunos.



1º CARRO

Quilómetro	Consumo
20000	26
100	6,6

$$x = \frac{20000 \times 6,6}{100}$$

$$x = 1320$$

$$1320 \times 1,672 = 2207,04 \text{ €}$$

Gastará 2 207,04 € em gasolina.

2º CARRO

Quilómetro	consumo
20000	26
100	4,6

$$x = \frac{20000 \times 4,6}{100}$$

$$x = 0,92$$

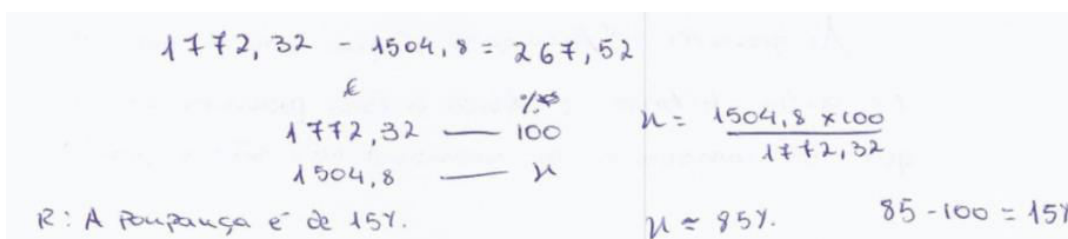
$$0,92 \times 1,672 = 1538,24 \text{ €}$$

Gastará 1 538,24 € em gasolina.

Figura 56: Resposta do grupo 3 à alínea c) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

O valor da poupança varia de acordo com o percurso considerado, permitindo economias de 267,52 euros (consumo combinado) ou de 668,80 euros (consumo urbano), por ano. A percentagem de poupança em gasolina seria de 15% ou 30%, aproximadamente, da quantia despendida em gasolina, estando este valor de acordo com os cálculos realizados anteriormente.

Na resolução apresentada, por um dos grupos, observa-se um erro no cálculo da diferença, tendo este sido posteriormente corrigido.



$$1772,32 - 1504,8 = 267,52$$

€	%
1772,32	100
1504,8	x

$$x = \frac{1504,8 \times 100}{1772,32}$$

$$x \approx 85\%$$

85 - 100 = 15%

R: A poupança é de 15%.

Figura 57: Resposta do grupo 3 à alínea d) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

$$2\ 207,04 - 1538,24 = 668,80\text{€}$$

$$668,80 : 2\ 207,04 = 30\%$$

Poupamos 30% em gasolina.

Figura 58: Resposta do grupo 2 à alínea d) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Na caso do veículo percorrer 50 000 km ou 200 000 km, os alunos defendem que o melhor seria o modelo híbrido, por ser mais económico. Para um dos grupos esta afirmação não se apoiou em nenhum cálculo, tendo-se baseado apenas no consumo de combustível.

A melhor opção será um carro híbrido devido ao seu consumo muito mais baixo que o tradicional.

Figura 59: Resposta do grupo 3 à alínea e) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

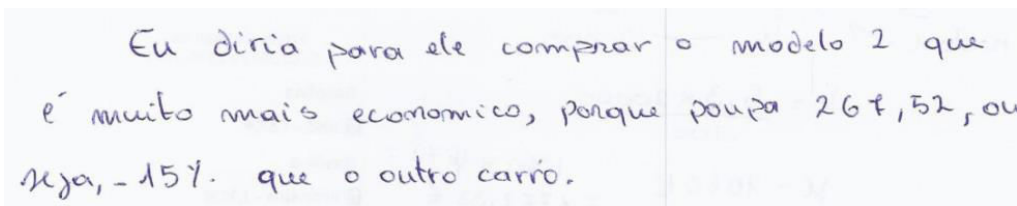
Na mesma questão, um dos grupos, depois de efetuar os cálculos para o consumo de gasolina para 50 000 quilómetros ou 200 000 quilómetros percorridos em percurso urbano, concluiu de forma idêntica ao referido anteriormente.

<p>Quilómetros Consumo</p> <p>50 000 26</p> <p>100 6,6</p> <p>$x = 3\ 300$</p>	<p>Quilómetros Consumo</p> <p>50 000 26</p> <p>100 4,6</p> <p>$x = 2\ 300$</p>
<p>200 000 x</p> <p>100 6,6</p> <p>$x = 133\ 200$</p>	<p>200 000 x</p> <p>100 4,6</p> <p>$x = 9\ 200$</p>

A Melhor opção é o carro híbrido.

Figura 60: Resposta do grupo 2 à alínea e) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

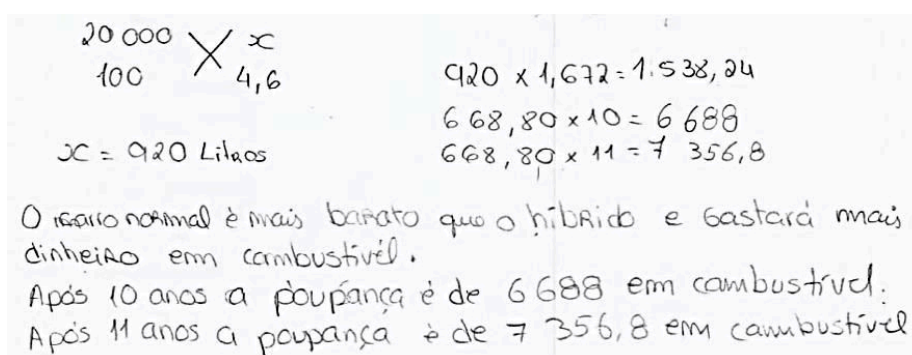
De acordo com o jornal *online* Sol, os carros em Portugal circulam, em média, 11 anos, aproximadamente. Considerando este facto e o do carro circular 20 000 quilómetros por ano, bem como todos os outros aspetos que considerassem pertinentes, seriam alvo de estudo para aconselhar um familiar na escolha de um automóvel. Um dos grupos considerou o modelo híbrido como sendo a melhor opção, defendendo que poupariam 267,53 euros em gasolina por ano, tendo em conta os cálculos anteriores.



Eu diria para ele comprar o modelo 2 que é muito mais economico, porque poupa 267,52, ou seja, -15% que o outro carro.

Figura 61: Resposta do grupo 3 à alínea f) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Um dos grupos não aconselhou nenhum modelo, embora tenha escolhido o modelo híbrido para calcular o valor da poupança em gasolina ao fim de dez e de onze anos. Na sua resposta salientou que o carro tradicional, designado por normal, era mais barato, embora gastasse mais em gasolina.



$$\frac{20000}{100} = x$$
$$x = 920 \text{ Litros}$$
$$920 \times 1,672 = 1.538,24$$
$$668,80 \times 10 = 6688$$
$$668,80 \times 11 = 7356,8$$

O carro normal é mais barato que o híbrido e gastará mais dinheiro em combustível.
Após 10 anos a poupança é de 6688 em combustível.
Após 11 anos a poupança é de 7356,8 em combustível.

Figura 62: Resposta do grupo 2 à alínea f) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Inicialmente, devido à conjuntura económica atual, a maioria dos alunos revelou dificuldades na indicação de um incentivo para promover a venda de carros híbridos. Esta situação pode ser ilustrada no seguinte diálogo:

Aluno A. : Não sei fazer isto.

Professora: Achas que podiam haver alguma medida ou não?

Silêncio

Aluno A. : Com esta crise não.

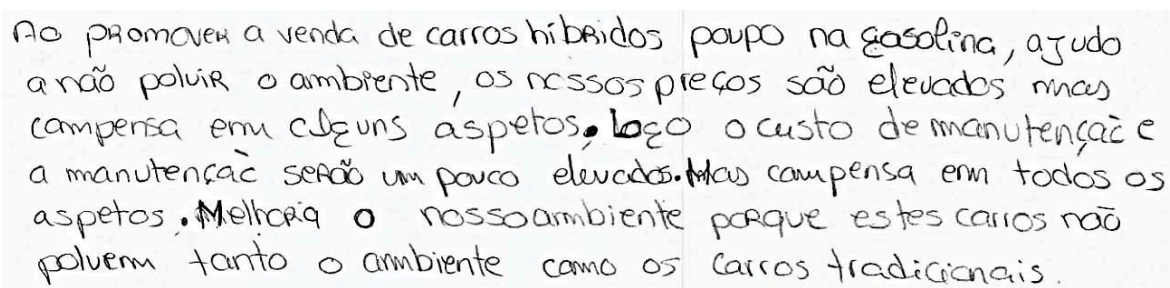
Professora: Está bem, mas não estamos a considerar apenas esta conjuntura. Poderemos considerar outra conjuntura, pois acho que não vamos estar sempre em crise.

Aluno I. : Mas neste momento estamos.

O diálogo motivou os alunos para responderem à última questão da proposta de trabalho, que seriam os incentivos para promover a venda de carros híbridos, na qual

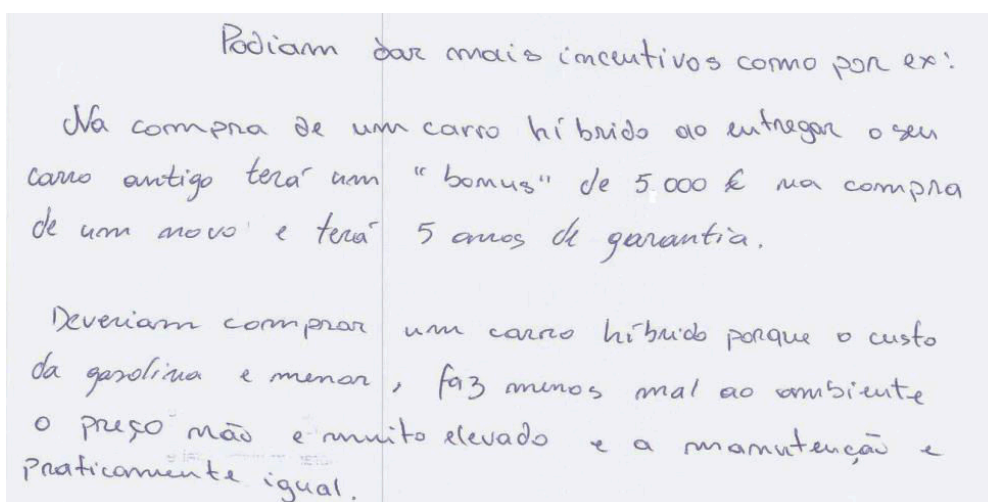
deveriam fazer referência ao custo da gasolina, custos de manutenção, ambiente e ao preço dos carros.

O estímulo para a venda de carros híbridos, de acordo com uma das respostas apresentadas, poderia passar pela atribuição de um valor de 5 000 euros na retoma de cada carro tradicional, devendo também ser concedida uma garantia de 5 anos ao modelo adquirido. Um dos grupos não apresentou nenhum incentivo, mas fez referência à poupança do valor gasto em gasolina, à diminuição da poluição e, embora os custos de manutenção fossem mais elevados, que outros aspetos compensavam a escolha do carro híbrido.



Para promover a venda de carros híbridos poupo na gasolina, ajuda a não poluir o ambiente, os nossos preços são elevados mas compensa em alguns aspetos, logo o custo de manutenção e a manutenção serão um pouco elevados. Mas compensa em todos os aspetos. Melhora o nosso ambiente porque estes carros não poluem tanto o ambiente como os carros tradicionais.

Figura 63: Resposta do grupo 2 à alínea g) da tarefa 3 apresentada no anexo VII



Podiam dar mais incentivos como por ex:
Na compra de um carro híbrido ao entregar o seu carro antigo terá um "bonus" de 5.000 € na compra de um novo e terá 5 anos de garantia.
Deveriam comprar um carro híbrido porque o custo da gasolina é menor, faz menos mal ao ambiente o preço não é muito elevado e a manutenção é praticamente igual.

Figura 64: Resposta do grupo 3 à alínea g) da tarefa 3 apresentada no anexo VII

Esta proposta de trabalho teve como objetivo estudar e compreender situações da sociedade atual, que a todos dizem respeito, tendo em vista a construção de práticas reflexivas nos alunos. Na sua elaboração foram considerados os objetivos do programa da disciplina, nomeadamente: traduzir enunciados de problemas por simbologia matemática; comparar e operar com números racionais relativos apresentados sob diferentes formas; selecionar o método de cálculo e/ou recurso apropriado a cada situação; desenvolver o sentido crítico face ao modo como a informação é apresentada;

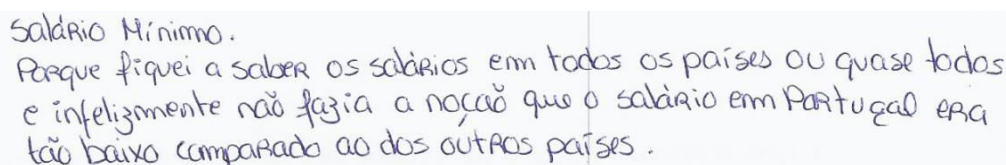
desenvolver a capacidade de comunicação matemática quer escrita quer oral a partir de pequenas composições matemáticas; e selecionar a forma numérica mais adequada (dízima, fração ou valor aproximado) na resolução de problemas segundo os contextos.

No futuro, quando os alunos ou familiares adquirirem um automóvel, pretende-se que estejam mais atentos a questões ambientais, ao gastos de combustível e a outras questões importantes, tentando promover a sua formação com vista a uma cidadania crítica e consciente.

4.5. Questionários

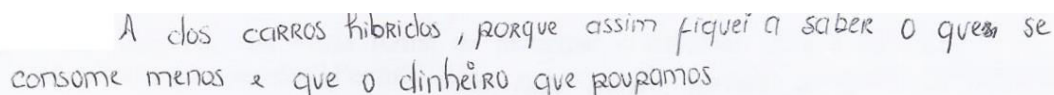
No final das sessões foi aplicado um questionário aos alunos, com o objetivo de analisar diversos aspectos, relacionados com todo o trabalho realizado, que não foi possível efetuar ao longo do ano. Pretendia-se, também, verificar se o trabalho realizado tinha impacto na forma como analisam as situações do dia a dia.

No estudo das respostas, aos questionários, conclui-se que a maioria dos alunos não revelava expectativas em relação ao trabalho a realizar. De uma forma geral, os alunos gostaram de realizar as tarefas, tendo as suas preferências recaído, especialmente, nas propostas sobre os salários mínimos e os carros híbridos ou elétricos. As suas preferências devem-se ao reduzido conhecimento do tema, tendo este sido ampliado com a realização deste trabalho.



Salário Mínimo.
Porque fiquei a saber os salários em todos os países ou quase todos e infelizmente não fazia a noção que o salário em Portugal era tão baixo comparado ao dos outros países.

Figura 65: Resposta de um aluno à pergunta 2 do questionário (Anexo VIII)



A dos carros híbridos, porque assim fiquei a saber o que se consome menos e que o dinheiro que poupamos

Figura 66: Resposta de um aluno à pergunta 2 do questionário (Anexo VIII)

A falta de conhecimentos, sobre as temáticas em estudo, originou algumas dificuldades na resolução das propostas, nomeadamente na interpretação da informação e nos cálculos a efetuar.



Figura 67: Resposta de um aluno à pergunta 3 do questionário (Anexo VIII)

Os alunos, quando questionados sobre o que tinham aprendido com a realização destas tarefas, referiram que deviam estar sempre informados para não serem “enganados”.

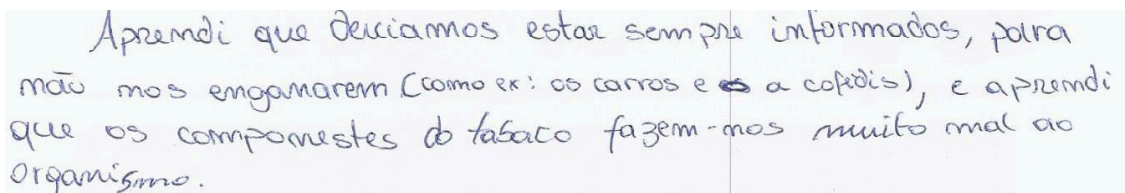


Figura 68: Resposta de um aluno à pergunta 4 do questionário (Anexo VIII)

A resolução do trabalho envolvia a manipulação de saberes matemáticos, tendo sido assumido pelos alunos que aprenderam matemática. As referências às “contas” que tiveram de realizar, por vezes com dificuldades, foi a explicação dada para a aquisição desses conhecimentos.



Figura 69: Resposta de um aluno à pergunta 5 do questionário (Anexo VIII)

Anteriormente, os alunos assumiram que, não estabeleciam ligações entre a matemática e determinados fenómenos sociais, mas doravante vão estar atentos às ligações desta com o mundo que os rodeia. Um dos grupos, depois do trabalho realizado, verifica que “(...) a matemática está em todo o lado”.

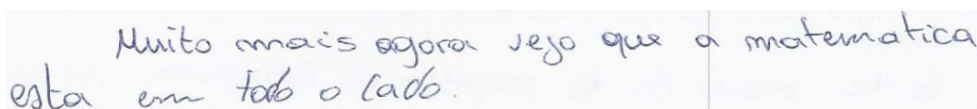


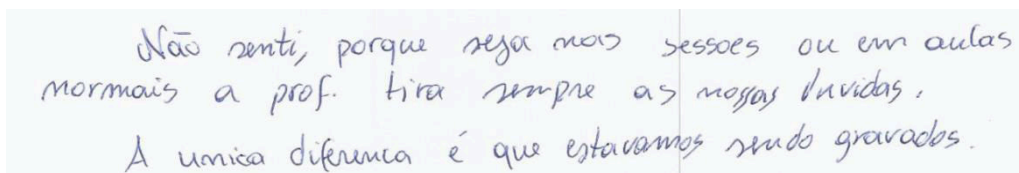
Figura 70: Resposta de um aluno à pergunta 6) i) do questionário (Anexo VIII)

Os alunos salientaram diferenças entre o trabalho efetuado e o que usualmente realizam. Nas aulas, assentes no ensino tradicional, afirmam que aplicam os conteúdos ministrados pelo docente, enquanto nas que realizaram estas propostas os conhecimentos foram adquiridos anteriormente.

Um dos grupos salienta que as questões presentes no trabalho são de “cultura geral”, permitindo concluir que para estes a aplicação de conhecimentos matemáticos não constitui um momento de aprendizagem de matemática.

Na sua maioria, consideram importante examinarem, na aula de Matemática, este tipo de situações. Defendem que estarão mais esclarecidos e informados, sentido que estão mais preparados para analisar, no futuro, alguns assuntos.

Na opinião dos inquiridos a forma de trabalhar da docente não se alterou, tendo esta esclarecido sempre as dúvidas, como ocorreu nas aulas “normais”.



Não senti, porque seja nos sessões ou em aulas normais a prof. tira sempre as nossas dúvidas. A única diferença é que estávamos sendo gravados.

Figura 71: Resposta de um aluno à pergunta 6) ii) do questionário (Anexo VIII)

Para terminar, os discentes teriam de analisar a sua prestação no estudo em causa. Alguns defendem que revelaram um maior empenho neste trabalho ou que estiveram mais à vontade, tendo alguns deles considerado que a sua forma de trabalhar não se alterou.

Em suma, com a aplicação do questionário, pode-se concluir que os alunos ficaram mais conscientes, sobre a importância de analisarem toda a informação, em algumas decisões a tomar, nomeadamente na que tem acesso diariamente, verificando a ajuda que a matemática proporciona nessa análise. Desta forma, os alunos estarão a ser matematicamente críticos, para que se tornem cidadãos críticos, esclarecidos e conscientes.

Capítulo 5 – Conclusões

A sociedade atual reflete cada vez mais as influências dos avanços científicos e tecnológicos, implicando alterações ao nível político, cultural e económico. Segundo Alarcão, diante da mudança e da incerteza dos nossos dias, a escola precisa de se ajustar. Os seus membros, concretamente os alunos, dever ser incentivados a participar, a refletir, a dialogar, a manifestar espírito de iniciativa e de crítica.

O presente estudo surge na perspetiva de romper com a ideia do ensino da matemática enquanto mero transmissor de conhecimentos, no qual os alunos são vistos como recetores passivos, centrando-se em analisar como a educação matemática poderá contribuir para o desenvolvimento de competências matemáticas e sociais nos alunos, fazendo com que estes passem a ser críticos e conscientes em relação ao meio que os rodeia.

5.1. Matemática e a dimensão social da matemática

A matemática é uma ciência aplicável, embora este facto por vezes não tenha repercussões nas tarefas que proponho aos meus alunos. O processo de ensino-aprendizagem é conduzido por mim, muitas vezes, numa lógica de “Matemática Pura”, tendo subjacente o princípio de que quanto maior for o número de exercícios resolvidos pelo aluno mais ele aprenderá, sendo esta ideia também defendida por Guimarães (1988 apud Ponte, 1992).

Os discentes acreditam que a matemática é um conjunto de conceitos verdadeiros e estáticos, dos quais não se pode duvidar ou questionar, indo de encontro à ideia defendida por D’Ambrósio (1989). Nas aulas, muitas vezes, colocam-me a questão “[p]ara que é que isto serve?” e consideram que a sua aprendizagem não está ao alcance de todos.

A educação matemática baseada na exposição de conteúdos e resolução de exercícios origina no aluno o pensamento que, na aula, o seu papel é passivo e desinteressante, não permitindo o desenvolvimento de competências matemáticas.

No presente estudo, os alunos envolveram-se na desconstrução de modelos matemáticos existentes nos fenómenos sociais, através de temas relacionados com

atividades sociais ou tópicos significativos para eles. A finalidade era fornecer-lhes ferramentas que os auxiliem no estudo de uma situação ou na determinação de uma resposta a uma situação, indo de encontro à ideia defendida por Alves, Fialho & Matos (2003). Os alunos ficaram conscientes do papel social da matemática e perderam a visão desta como sendo neutra.

Nas propostas de trabalho, os saberes matemáticos surgiram de forma natural, através das questões colocadas, do diálogo e dos conhecimentos existentes, sendo a porta de entrada nos temas a analisar e nos quais estava presente. A observação realizada permite verificar que os alunos dominam alguns algoritmos, nomeadamente o da subtração, todavia por vezes não os sabem aplicar a situações do quotidiano. Os conhecimentos, matemáticos e outros, surgiram com a finalidade de compreender o fenómeno social em estudo.

Para a maioria dos alunos, os conceitos matemáticos são abstratos e sem qualquer significado, contudo o trabalho como o que foi realizado na aula faz com que estes alterem a forma como encaram a matemática escolar, passando a ter outro sentido, sendo esta ideia partilhada por Alves (2008). A matemática ficou valorizada e o seu papel social reconhecido.

A observação do comportamento dos alunos às inúmeras notícias com os quais são confrontados diariamente, permite concluir que não estão atentos à sua reflexão crítica, fazendo com que nem sempre interpretem toda a informação de forma correta. Os argumentos usados pelos alunos situaram-se, por vezes, no domínio do senso comum, usando-os como fundamento ou refutação à sua crítica.

A presente investigação reforça a ideia de que a Educação Matemática Crítica contribui para o desenvolvimento de competências sociais nos alunos, com o intuito de os transformar em cidadãos críticos e conscientes. Para isso, a minha atuação, dentro da sala de aula, foi alterada, tendo envolvido os alunos na análise de fenómenos sociais. Com essa finalidade, abandonei a minha zona de conforto e passei a atuar numa zona de risco, estimulando o diálogo, valorizando e gerindo inúmeras questões, nas quais foram tomadas decisões com base em argumentos matemáticos.

O cliché de que a matemática está em todo o lado é utilizado por alunos e professores, quando pretendem evidenciar o seu uso no quotidiano. Todos estão conscientes de que cada cidadão tem de ser matematicamente competente, pois é cada vez mais necessário mobilizar conhecimentos matemáticos para resolver problemas e tomar decisões apropriadas. Não nos podemos esquecer de que não estamos apenas a

ensinar Matemática quando educamos matematicamente, mas também a contribuir para a formação de um ser humano enquanto cidadão, que se pretende que seja crítico e consciente.

5.2. A presença de uma dimensão crítica na educação matemática

O presente estudo incidiu sobre algumas aulas nas quais foi usada uma nova abordagem da matemática escolar, designada por Educação Matemática Crítica, no sentido de Skovmose. Com esse objetivo, estas aulas implicaram uma preparação própria e pretendia levar os alunos a explorar e aplicar os conhecimentos que adquiriram em situações do dia a dia, utilizando a matemática como ferramenta para a desconstrução e análise dos modelos matemáticos presentes.

Educar criticamente só é possível recorrendo a temas atuais que vão de encontro aos interesses dos alunos, e não usando situações hipotéticas, sendo esta ideia defendida também por Skovmose.

Neste trabalho foi analisado o modo como os alunos reagem a informações que envolvam a Matemática, em que os conceitos e conhecimentos matemáticos estavam presentes de forma implícita ou explícita. Com essa finalidade, realizaram-se tarefas de natureza crítica, recorrendo à análise de publicidade e de notícias, para que os alunos tivessem a oportunidade de relacionar os temas abordados com situações que permitem compreender e estruturar a vida de todos nós, como defende Alves (2008). A informação selecionada permitiu que efetuassem um juízo consciente de todos os dados, contribuindo para o abandono da visão redutora que têm da matemática.

Na realização das três últimas propostas de trabalho efetuei uma seleção de notícias, de entre as que acedemos diariamente, de forma a considerar uma série de questões, de natureza social ou de consumo, que foram adaptadas aos objetivos do programa da disciplina. Estas aulas permitiram mostrar a aplicabilidade, em situações do dia a dia, do que “dão” na escola, possibilitando o engajamento ativo dos alunos nos seus processos de aprendizagem, levando-os a refletir. A sociedade tem a noção de que a matemática tem uma função formatadora, mas não dominam os conhecimentos ou são demasiado passivos para o exprimirem.

A discussão oral e escrita proporcionou uma participação mais efetiva dos alunos, sendo evidentes as dificuldades manifestadas neste campo, tendo executado

inúmeras correções ao nível do registo oral ou escrito. Esta permitiu que os alunos falassem, expusessem as suas ideias, criticassem e questionassem, contribuindo para o desenvolvimento da reflexão crítica, da capacidade de argumentação e da tomada de consciência da importância dos conhecimentos matemáticos na análise de fenómenos sociais.

O trabalho realizado estava adaptado a todos os alunos, pois podiam traçar o caminho a percorrer e a intensidade da análise que pretendiam, tendo sido do agrado da generalidade. Os pontos de vista foram todos valorizados, bem como a incerteza, sendo convidados a analisar e a procurar alternativas, como vista a resolver problemas com os quais se deparavam. Tudo isto conferiu um elevado grau de imprevisibilidade às aulas.

As tarefas realizadas tiveram em conta o *background*, o *foreground* e as experiências dos alunos, levando-os a questionar o porquê, o como, o para quê e quando utilizar os conteúdos matemáticos, contribuindo para o desenvolvimento de competências matemáticas nos alunos, influenciado a sua formação pessoal e social.

As propostas de trabalho vão de encontro a alguns aspetos da Lei de Bases do Sistema Educativo, nomeadamente o desenvolvimento do raciocínio e do espírito crítico. Os discentes tiveram um papel ativo na aprendizagem, tendo de pensar e de colocar questões, desenvolvendo assim a *literacia matemática*, com a finalidade de se tornarem cidadãos informados, esclarecidos, pensantes, autónomos e críticos em relação a tudo o que os rodeia.

A implementação de propostas de trabalho como as do estudo permite que os alunos se tornem matematicamente competentes, isto é, sejam capazes de compreender a matemática presente no seu quotidiano e desenvolvam competências críticas.

5.3. Considerações Finais

No decorrer da elaboração do presente trabalho tive a oportunidade de conhecer uma área da Matemática que desconhecia, a Educação Matemática Crítica. Aprender e aprofundar os conhecimentos, tendo a oportunidade de compreender a importância de formar cidadãos críticos e conscientes, foi uma das coisas que este me proporcionou.

É cada vez mais importante preparar os alunos para as mais variadas exigências da sociedade. Os conteúdos devem deixar de ser lecionados de forma estanque,

devendo-se ressaltar o vínculo entre estes e o contexto social, para que os alunos tomem decisões fundamentadas nas suas reflexões.

Atribuir uma dimensão crítica à educação matemática é cada vez mais necessário, com vista a desenvolver competências matemáticas que contribuam para a formação pessoal e social dos alunos. Com esse fim, devemos proporcionar contextos de aprendizagem que promovam a discussão e análise de situações concretas e reais, relacionadas com fenómenos sociais do dia a dia, que lhes despertem interesse e curiosidade.

A cultura, a realidade social, as expectativas, os sonhos, os gostos e os valores, fazem com que cada aluno seja único. Como tal, a escola deve estar preparada para fazer adições positivas ao *foreground* de cada um deles, com *engajamento crítico*, permitindo que reflitam e ajam sobre a sua realidade de forma crítica e consciente.

Ao longo do trabalho, os alunos puderam assumir um papel activo na sua aprendizagem, tendo de explorar as informações a que tinham acesso, em formato papel e digital, e aplicar os conceitos matemáticos num contexto social, havendo sempre espaço para o diálogo. Neste compartilharam os seus sonhos e vivências, que foram sempre respeitados e valorizados, com a possibilidade de desenvolverem uma postura de cidadão consciente e crítico da realidade em que estão inseridos. Esta troca de experiências foi rica e significativa tanto para os alunos como para mim, docente e investigadora, levando a que, por vezes, tivesse de abandonar a minha zona de conforto, abdicando da minha confortável posição de detentor do saber e assumir a ausência de algumas respostas para a totalidade das questões. Esta situação, já prevista, foi encarada como um desafio e não como um obstáculo à realização do trabalho.

A busca pelo conhecimento referente a cada temática, à medida que realizavam cada uma das tarefas propostas, partiu dos alunos. Por isso, os conhecimentos matemáticos a aplicar, por vezes com algumas dificuldades, ganhava sentido para eles, permitindo constatar como a Matemática é uma importante ferramenta para ler e compreender o mundo em que estão inseridos. Este trabalho, realizado por alguns com um envolvimento diferente do habitual, articulou o conhecimento matemático e o conhecimento construído nas diversas práticas sociais, permitindo a construção de um ambiente mais democrático na sala de aula.

Enquanto professores, participamos no processo de formação dos nossos alunos e, de alguma forma, podemos influenciar a importância que esta tem no seu futuro. Com a ajuda da Matemática, que é necessário desmistificar para que não seja considerada um

simples instrumento de cálculo, poderemos construir uma sociedade melhor, na qual cada cidadão deve ser crítico, consciente e transformador da sua realidade social.

Bibliografia

- Abreu, S. (2012). Educação Matemática Crítica: O seu contributo na formação de cidadãos críticos e responsáveis. Dissertação de Mestrado. Universidade da Madeira, Funchal.
- Adorno, W. (1995). *Educação e Emancipação*. São Paulo: Paz e Terra.
- Alves, A. S. (2008). *Educação Matemática Crítica na Sala de Aula*. Dissertação de Mestrado em Educação - Especialidade Didática da Matemática, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Alves, A. S., & Matos, J. F. (2008). Educação matemática crítica na escola. In R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho, & L. Blanco, *Investigación en Educacion Matemática XII* (pp. 709-716). Badajoz: Sociedad Espanõla de Investigación en Educación Matemática.
- Alves, A. S., Matos, J. F., & Félix, P. (2003). Lixo, Reciclagem e Cidadania na Educação Matemática. *Atas do Seminário de Investigação em Educação Matemática*. Santarém: Associação de Professores de Matemática.
- Alves, A., Amorim, I., Fernandes, E., Gerardo, E., Matos, J., Mesquita, M., & Pais, A. (2008). O Conceito de Crítica em Educação Matemática e Perspetivas de Investigação. In R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho, & B. Lorenzo, *Investigación en Educación Matemática XII* (pp. 725-734). Badajoz: Sociedade Española de Investigation em Educación Matemática.
- Alves, A., Fialho, C., & Matos, J. (2003). Cidadania e Educação Matemática Crítica: Investigação sobre o contributo da educação Matemática Crítica na Formação de Cidadãos Participativos e Críticos. *Atas do Seminário de Investigação em Educação Matemática*. Santarém: Associação de Professores de Matemática.
- Araújo, J. L. (2007). *Modelagem matemática na Geografia: aparentes contradições*. Obtido em 2 de janeiro de 2013, de [www.mat.ufmg.br/~jussara/artigos/Araujo%20\(2007\).pdf](http://www.mat.ufmg.br/~jussara/artigos/Araujo%20(2007).pdf)

- Assembleia da República. (1976). *Constituição da República Portuguesa*. Obtido em 02 de janeiro de 2013, de <http://dre.pt/comum/html/legis/crp.html>
- Borba, M. C., & Skovsmose, O. (2001). A ideologia da certeza em Educação Matemática. In O. Skovsmose, *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. São Paulo: Papirus.
- Canavarro, A. (2003). *Práticas de ensino em Matemática: Duas professoras, dois currículos*. Obtido em 03 de janeiro de 2013, de <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/3110>
- D'Ambrósio, B. S. (1989). Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. P. 15-19.
- Despacho Conjunto nº 453, de 27 de julho. (2004). Diário da República nº 175 - II Série. Lisboa: Ministério da Educação e da Segurança Social e do Trabalho.
- Duarte, J. (2000). O nosso universo matematizado. Educação & Comunicação - Revista da Escola Superior de Educação de Leiria, Leiria, nº 4. p.86-96. Obtido em 18 de julho de 2013, de https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/292/1/n4_art5.pdf
- Fialho, C. (2005). Cidadania e Educação Matemática Crítica: Investigação sobre o contributo da educação matemática na formação de cidadãos participativos e críticos. Dissertação de mestrado. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido* (17ª ed.). Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa* (15ª ed.). São Paulo: Paz e Terra.
- GAVE (2004). Conceitos fundamentais em jogo na avaliação de literacia matemática. Programa Pisa 2003. Lisboa: Ministério da Educação.
- Gerardo, H. (2008). Ler o mundo com a Matemática: a intencionalidade em ação. Atas do Seminário de Investigação em Educação Matemática. Elvas: Associação de Professores de Matemática, APM.

- Giroux, H. (1997). *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- LBSE (1986). Lei de Bases do Sistema Educativo, Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro. Lisboa: Assembleia da República.
- Lipman, M. (2003). *Thinking in education* (2ª ed.). Cambridge University Press: Cambridge.
- Marques, M. (1992). *A Decisão Política em Educação. O Partenariado Sócio-Educativo como Modelo Decisional. O caso das escolas profissionais*. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de mestre em Ciências da Educação, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Matos, J. (2000). Educação (,) Matemática e Sociedade. *Educação e Matemática*, 60, 30-32.
- Matos, J. F. (2002). Educação matemática e cidadania. *Quadrante*, XI, 1. Lisboa: APM.
- Matos, J. (2003). *A Educação Matemática como Fenómeno Emergente: Desafios e Perspectivas Possíveis*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Centro de Investigação em Educação, Lisboa.
- Ministério da Educação. (2005). Programa de Matemática Aplicada - Cursos de Educação e Formação. Lisboa: Direção-Geral de Formação Vocacional.
- NCTM. (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. APM e IIE.
- OCDE (2000). Literacy Skills for the World of Tomorrow: Further Results from PISA 2000 - Publications 2000. Paris: OECD. Obtido em 20 de julho de 2013, de www.oecd.org/edu/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33690591.pdf
- Orey, D., & Rosa, M. (2007). *A dimensão crítica da modelagem matemática: ensinando para a eficiência sociocrítica*. Obtido em 2013 de janeiro de 09, de [www.saofrancisco.edu.br/itatiba/mestrado/educacao/uploadAddress/Horizontes_25_2_07\[11066\].pdf](http://www.saofrancisco.edu.br/itatiba/mestrado/educacao/uploadAddress/Horizontes_25_2_07[11066].pdf)

- Penteado, M. G. (2000). Possibilidade Para a Formação de Professores de Matemática. In M. G. Penteado, & M. C. Borba, *Informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão*. São Paulo: Olho d'Água.
- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In *Educação Matemática: Temas de Investigação* (pp. 185-239). Lisboa: IIE
- Reis, J. (2010). Etnomatemática, Educação Matemática Crítica e Pedagogia Dialógico-Libertadora: contextos e caminhos pautados na realidade sociocultural dos alunos. Dissertação de Mestra. Goiânia.
- Tenreiro Vieira, C. & Vieira, R. M. (2013). Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. *Rev. Bras. Educ.*, vol.18, no.52, p.163-188. Obtido em 20 de julho, de www.scielo.br/pdf/rbedu/v18n52/10.pdf
- Steen, L. A. (2002). A problemática da literacia quantitativa. *Educação e Matemática*, N. 69, set/out., p. 79-88.
- Skovsmose, O. (1994). *Towards a philosophy of critical mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Boletim de Educação Matemática - Bolema - ano 13 n° 14*, pp. 66-71.
- Skovsmose, O. (2001). *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. São Paulo: Papirus.
- Skovsmose, O. (2007). *Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade*. São Paulo: Cortez Editora.
- Skovsmose, O. (setembro/outubro de 2008). (J. Â. Gonçalves, J. L. Araújo, & S. Zaidan, Entrevistadores) *Presença Pedagógica* n°83, volume 14.
- Skovsmose, O. (2008). *Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica*. Campinas: Papirus.

Skovsmose, O. (2012). *Ole Skovsmose e a sua Educação Matemática Crítica*. Obtido em 05 de janeiro de 2013, de www.fecilcam.br/rpem/documentos/v1n1/Entrevista.pdf

Skovsmose, O., & Nielsen, L. (1996). Critical Mathematics Education - Part Two. In A.J.Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde, *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 1257-1288). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Skovsmose, O., & Valero, P. (2002). *Quebrando a neutralidade política: o compromisso crítico entre a educação matemática e a democracia*. Obtido em 03 de janeiro de 2013, de www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/areas_tematicas/.../SkeValero.doc

ANEXOS

Anexo I

Exma. Sr.^a

Presidente da Direcção Executiva da Escola

Básica X

Dulce Orlanda Fernandes Adrego Jorge Freitas, Professor de Matemática destacado nesta escola, requer a V. Ex.^a autorização para proceder ao registo áudio e/ou vídeo de algumas aulas de Matemática que o mesmo leccionará no 3º período, na turma CEF10 (aulas a decorrer às quartas-feiras – das 11:30 às 13:00 - e quintas-feiras - das 8:00 às 9:45). Os registos de áudio e/ou vídeo visam a obtenção de dados num estudo para encontrar, criar, melhorar e aprofundar métodos que incentivem a aprendizagem dos alunos relativamente à disciplina de Matemática. O estudo surge no âmbito da elaboração da dissertação de Mestrado em Matemática para o Ensino, do Centro de Competência de Ciências Exatas e da Engenharia da Universidade da Madeira.

Oportunamente, será solicitado aos Encarregados de Educação as devidas autorizações para a participação dos seus educandos no referido estudo.

Funchal, 4 de Março de 2013

Pede deferimento,

(Dulce Jorge)

Anexo II

Escola X
Ano Letivo 2012/13

Caro(a) encarregado(a) de educação,

O professor de matemática vem, por este meio, solicitar a V.^a Ex.^a autorização para a participação do seu educando num estudo e contributo para a sua dissertação de mestrado, através de entrevistas e filmagem e/ou gravação de aulas em que o mesma venha a participar.

Os dados recolhidos serão apenas usados no âmbito da investigação, visto que se pretende manter o respetivo anonimato dos alunos e a confidencialidade dos dados obtidos, pelo que, não serão difundidos.

Atentamente,

A professora de matemática

(Dulce Jorge)

----- cortar por aqui -----

Eu, _____
encarregado(a) de educação do(a) aluno(a) _____
_____, n.º _____, da turma _____ do _____, autorizo o meu
educando a contribuir com a sua participação para a dissertação de mestrado da
professora de matemática, em entrevistas e filmagens e/ou gravações das aulas.

Funchal, _____ de Março de 2013

O Encarregado de Educação,

Anexo III

Este inquérito é confidencial.

A – DADOS BIOGRÁFICOS

Data de Nascimento: de de Idade: Naturalidade:
 Morada:
 Concelho (Freguesia): Localidade:
 Vive em residência de recurso por motivo de estudos ou outros? Sim Concelho (Freguesia): Não

B – OS MEUS PAIS

Nome do pai:
 Idade: Nacionalidade:
 Local de trabalho:
 Situação Profissional:
 Efetivo Contratado Desempregado Reformado Patrão
 Nome da mãe:
 Idade: Nacionalidade:
 Local de trabalho:
 Situação Profissional:
 Efetiva Contratada Desempregada Reformada Patroa
Encarregado de Educação (assinala com um x):
 Pai Mãe Outro
 Nome (se respondeu outro): Grau de parentesco:

C – AGREGADO FAMILIAR

Parentesco	Idade	Habilitação escolar (mesmo se já falecidos)	Profissão
Pai			
Mãe			
Eu			
Irmão / Irmã			
Irmão / Irmã			
Irmão / Irmã			
Irmão / Irmã			

Número de pessoas com quem reside:
 Pais Irmãos Outros Quem?
 Porquê?

Vive com (assinale se viver apenas com um dos pais):
 Só com a mãe

- O pai está ausente
- O pai está separado / divorciado
- O pai faleceu

 Só com pai

- A mãe está ausente
- A mãe está separada / divorciada
- A mãe faleceu

D – O MEU PERCURSO ESCOLAR

Ficou retido(a) algum ano? Sim Não Quantas vezes? Em que ano?
 Foi-lhe aplicada alguma Medida Educativa Disciplinar (2011/12)? Sim Não Qual a pena aplicada?
 Tem apoio da educação especial? Sim Não
Se beneficia de apoios e/ou complementos educativos assinala nos campos respetivos:
 Pedagógico Refeições Transporte Escalão da Acção Social:

E – O QUE PENSO SOBRE A VIDA ESCOLAR (Assinale com um x)

1. Modos de trabalho preferidos:

2. Eventuais dificuldades de aprendizagem:

3. Qualidades que mais aprecio num professor:

a) pesquisa		a) pouca atenção na aula		a) amizade	
b) trabalho de grupo		b) pouco interesse pelo estudo		b) simpatia	
c) trabalho de pares		c) pouco tempo para estudar		c) compreensão	
d) trabalho individual		d) falta de ambiente de estudo em casa		d) autoridade	
e) fichas de trabalho		e) inadaptação à turma		e) espírito de justiça	
f) aulas expositivas		f) não compreender o professor		f) assiduidade	
g) aulas com material áudio e vídeo		g) rapidez no tratamento dos conteúdos		g) competência	
h) aulas em que os alunos expõem os temas		h) impossibilidade de esclarecer dúvidas		h)	
i)		i)		i)	
j)		j)		j)	

F – OCUPAÇÃO DOS TEMPOS LIVRES / ATIVIDADES

Gosta de ler?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	
Gosta de ver documentários?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	
Gosta de ver o telejornal?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	
Vai à discoteca?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	
Pratica desporto?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Qual(is)?
É desportista de alta competição?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Qual(is)?
Se tem outra ocupação refira-a:		

G – FALANDO DE MIM

Gostas de estudar?	Sim <input type="checkbox"/>	Porquê?
	Não <input type="checkbox"/>	Porquê?
Gostas da tua escola?	Sim <input type="checkbox"/>	Porquê?
	Não <input type="checkbox"/>	Porquê?
Disciplinas preferidas:	
Disciplinas que gostas menos:	
Disciplinas com mais dificuldades:	
Profissão desejada:	
Até que ano pensas estudar?	

Agradeço a colaboração!



ESCOLA X

___ / 11 / 2012

Proposta de Trabalho – Cofidis

Nome: _____ Nº _____

O objectivo desta proposta de trabalho é a de analisares criticamente o seguinte anúncio publicitário, tirando as tuas conclusões sobre a informação nele contida e/ou a que falta. Desta forma, terás a oportunidade de desenvolver o teu espírito crítico e observador, com uma situação idêntica com que te poderás vir a deparar.

The screenshot shows the Cofidis website interface. At the top, there is a navigation menu with 'A Cofidis', 'Produtos', 'Serviços', and 'Parceiros'. To the right, there are buttons for 'CLIENTES' and 'PARCEIROS'. The main content area features a large advertisement for a credit line. The ad includes a photo of a smiling couple, a red heart-shaped box of chocolates, and a credit card. The text in the ad reads: 'DEPOIS DE UMA CUIDADA PESQUISA OS SOUSA ESCOLHERAM O CRÉDITO COM MAIS VANTAGENS'. Below this, it says 'VANTAGENS EXTRA em parceiros aderentes' and 'Com a adesão ao crédito beneficie de descontos em cinema, institutos de beleza, ginásios, vestuário e muito mais.' The main offer is 'LINHA DE CRÉDITO DE 500€ A 4.500€' with 'TAEG MÁXIMA DE 28,9%' and 'PARA UMA TAN MÁXIMA DE 23,87%'. A red button at the bottom of the ad says 'LINHA DE CRÉDITO CLIQUE AQUI PARA SABER MAIS'. To the right of the ad is a simulation tool with two tabs: 'SIMULADOR DE 5.000€ a 20.000€' and 'SIMULADOR DE 500€ a 4.500€'. The tool has three numbered steps: 1. 'Escolha o seu projeto:' with a dropdown menu; 2. 'Insira o montante:' with a text input field and a 'SIMULAR' button; 3. 'Escolha o Prazo:' with a range slider and 'MESES' label, and 'Mensalidade:' with a range slider and 'MÊS' label. There is also a checkbox for 'Marque aqui se pretende visualizar as mensalidades sem seguro facultativo (não incluído na TAEG)' and a 'FAZER PEDIDO DE CRÉDITO' button.

As perguntas que se seguem servirão de fio condutor à tua análise.

- 1) Qual o produto que se pretende vender com este anúncio?
- 2) Qual ou quais as razões apresentadas para que se compre o produto?
- 3) Como é que os anunciantes provaram que vale a pena comprar o produto?
- 4) Concordam com a prova apresentada? Se não concordarem, procurem argumentos para a desmentirem.
- 5) Se pertencessem a uma empresa concorrente, que argumentos utilizariam para “desmascarar” este anúncio? Como os apresentariam?
- 6) Qual o público-alvo deste produto? Parece-vos que a forma como o anúncio é apresentado está apropriada para esse público? Porquê?

(Tarefa baseada Dissertação de Mestrado de Cláudia Sofia Alves Fialho, realizada em 2005, na Universidade de Lisboa)

Obrigada!

Anexo V



ESCOLA X

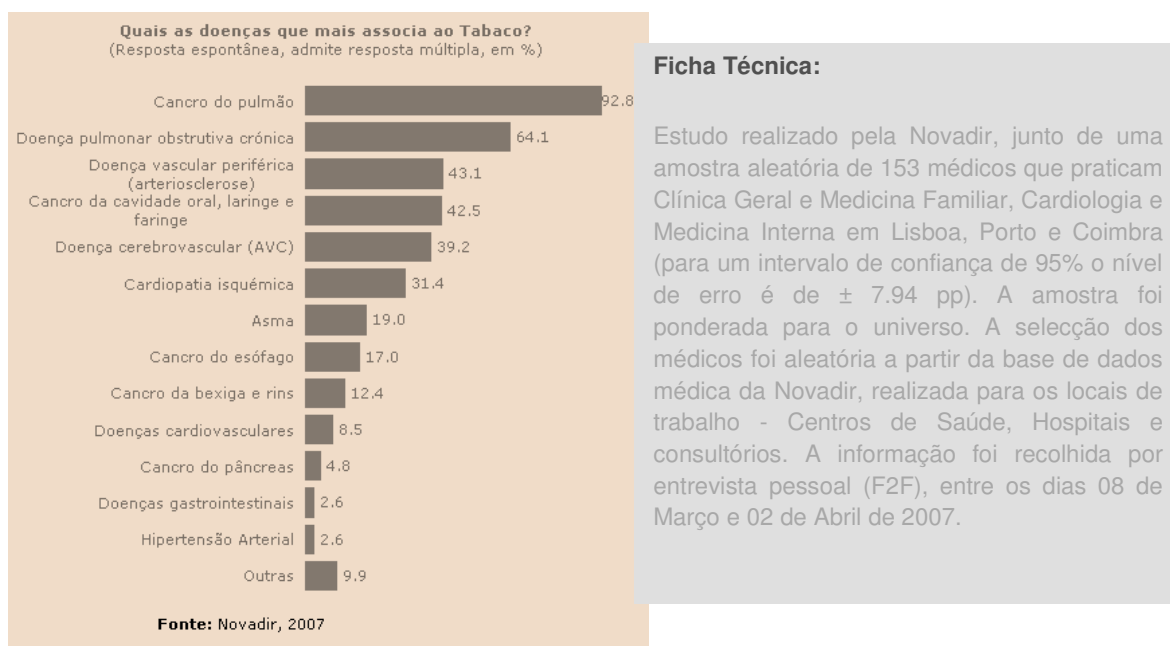
___ / 04 / 2013

Proposta de Trabalho – Tabagismo

Nome: _____ Nº _____

Tarefa 1

Observa o seguinte gráfico e a ficha técnica:



Retirado de: <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~dae.aspx>, no dia 4 de Abril de 2013

- Qual é o objeto de estudo que está a ser analisado?
- De que forma a empresa que efetuou o estudo tira as suas conclusões?
- Qual é o público-alvo a quem este estudo se poderá dirigir?
- Qual ou quais as razões apresentadas para que se deixe de fumar?
- Concordas com o estudo e com as conclusões apresentadas? No caso de não concordares, apresenta os teus argumentos.

Tarefa 2

Nesse mesmo estudo foi analisada outra questão, tendo sido efectuada de seguida o gráfico abaixo com as conclusões a que chegaram:



Ficha Técnica:

Estudo realizado pela Novadir, junto de uma amostra aleatória de 153 médicos que praticam Clínica Geral e Medicina Familiar, Cardiologia e Medicina Interna em Lisboa, Porto e Coimbra (para um intervalo de confiança de 95% o nível de erro é de ± 7.94 pp). A amostra foi ponderada para o universo. A selecção dos médicos foi aleatória a partir da base de dados médica da Novadir, realizada para os locais de trabalho - Centros de Saúde, Hospitais e consultórios. A informação foi

Retirado de: <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~dae.aspx>, no dia 4 de Abril de 2013

- Qual é o objeto de estudo que está a ser analisado?
- De acordo com este gráfico qual é a conclusão apresentada?
- Na Madeira, sabes onde se realizam as consultas antitabágicas? Qual é a tua opinião sobre a utilidade destas consultas?

Tarefa 3

Vamos considerar que uma determinada pessoa fuma uma carteira de 20 cigarros por dia e cujo custo desta é de 3,5 euros.

- Quantos cigarros fumará uma pessoa ao fim de uma semana? E de um mês? E de um ano? E de dez anos?
- Qual será a verba que uma pessoa gastará ao fim de uma semana? E de um mês? E de um ano? E de dez anos?
- Supondo que a referida pessoa ganha o salário mínimo, qual é a percentagem que gasta na compra de cigarros num mês?

Tarefa 4

Vamos considerar o seguinte estudo, sobre o consumo de tabaco no Brasil.



FONTES: "Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – Tabagismo", 2008, INCA/MS/IBGE |
"Carga das doenças tabaco-relacionadas para o Brasil", 2011, Fiocruz/ACT Brasil/Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria, Argentina
"Anuário Brasileiro do Tabaco 2011", 2011, Afubra
ANUÁRIO: http://www.gaz.com.br/tratadas/flip/editora/anuario_tabaco_2011/#/183/zoomed

Retirado de: revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EM1307763-17770,00-QUANTO+CUSTA+PARA+O+CONTRIBUINTE+BRASILEIRO+CADA+MACO+DE+CIGARRO+FUMADO+NO+.html, no dia 4 de Abril de 2013

- De acordo com este gráfico qual é a conclusão a que chegas?
- Consideras que no nosso país, e em particular na Madeira, esta situação também ocorre? Na tua opinião, quais são os motivos pelos quais isso acontece?
- Numa conversa com um amigo no dia 31 de Maio, no qual se vai celebrar o Dia Mundial sem Tabaco, dialogaram sobre o consumo dessa substância.

Escreve um pequeno texto, onde presentes a tua opinião e os teus argumentos sobre o consumo de tabaco, usando para isso toda a informação que foi apresentada.

Bom Trabalho!

(Tarefa baseada Dissertação de Mestrado de Cláudia Sofia Alves Fialho, realizada em 2005, na Universidade de Lisboa)

Anexo VI



ESCOLA X

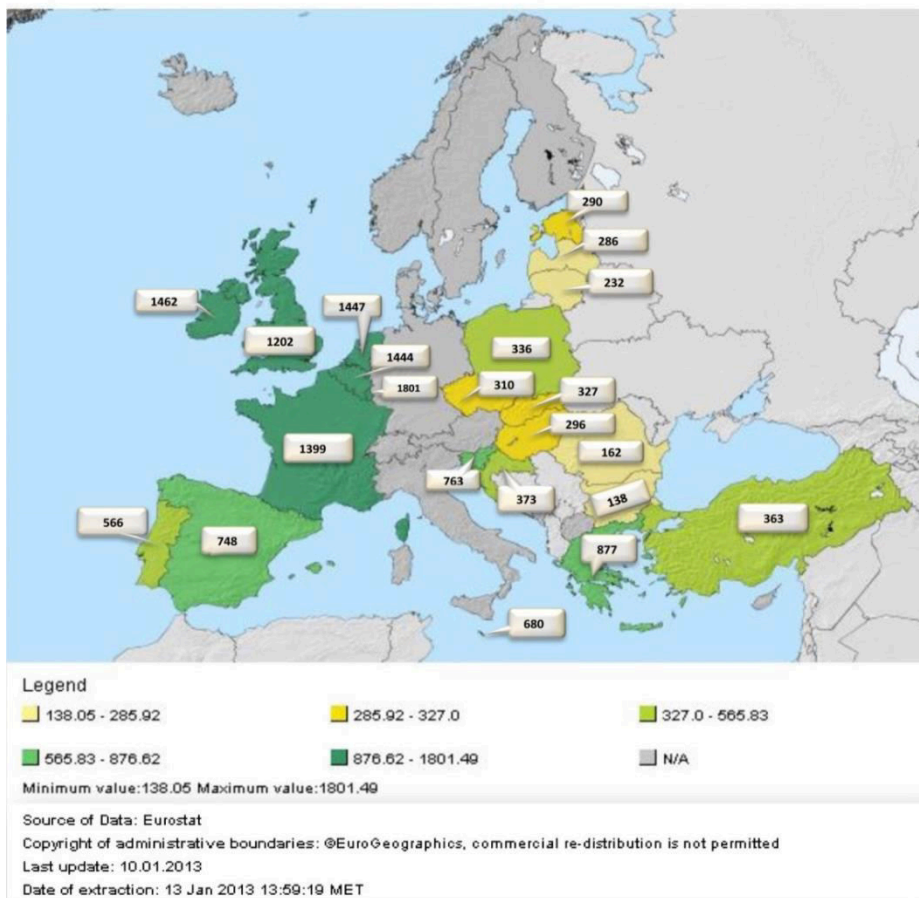
___ / 05 / 2013

Proposta de Trabalho – Salários Mínimos

Nome: _____ Nº _____

Tarefa 1

Observa o seguinte mapa, a tabela e a informação abaixo.



País	2012
Belgium	1443.54
Bulgaria	138.05
Czech Republic	310.23
Denmark	?
Germany	?
Estonia	290.00
Ireland	1461.85
Greece	876.62
Spain	748.30
France	1398.37
Italy	?
Cyprus	?
Latvia	285.92
Lithuania	231.70
Luxembourg	1801.49
Hungary	295.63
Malta	679.87
Netherlands	1446.60
Austria	?
Poland	336.47
Portugal	565.83
Romania	161.91
Slovenia	763.06
Slovakia	327.00
Finland	?
Sweden	?
United Kingdom	1201.96
Iceland	?
Norway	?
Switzerland	?
Montenegro	?
Croatia	373.36
Former Yugoslav Republic of Macedonia, the	?
Turkey	362.84
United States	971.22

Países com regras especiais:

- **Alemanha** não existe um salário mínimo nacional. Existem salários mínimos por lei, que dependem do setor e da região.
- **Grécia, Espanha e Portugal** o salário, incluindo o mínimo, é cobrado em 14 mensalidades, mas é dividido em 12 pagamentos mensais.
- **Dinamarca, Itália, Áustria, Finlândia, Suécia, Islândia, Noruega e Suíça** não tem uma legislação que rege o salário mínimo nestes países. Os valores se fixam por acordos setoriais, empresa, ou mesmo a nível individual.

Retirado de: cileneagramunt.wordpress.com/2013/01/15/salario-minimo-na-europa/, no dia 8/4/2013

- a. Que informação foi fornecida na página anterior?
- b. Na tua opinião o que é o salário mínimo.
- c. Qual é o salario mínimo bruto em Portugal? Porque é que na figura o valor apresentado é 566 euros? Apresenta os cálculos que efectuares.
- d. A informação disponibilizada contempla apenas países da Europa? Porquê?
- e. A tabela e o gráfico têm informação sobre o salário mínimo de todos os países da União Europeia? Justifica a tua resposta.

Tarefa 2


Considera a imagem com os países da zona euro e a informação da tarefa 1.



Retirado de: <http://diasyclase.blogspot.pt/>, no dia 7 de Abril de 2013

- Considerando os salários mínimos indicados na tarefa 1, qual é o salário médio dos países da zona euro? Qual será o salário mediano?
- De quanto teria de ser o aumento do salário mínimo em Portugal, para que este ficasse igual ao salário médio da zona euro? Apresenta os cálculos.
- Nesta situação poderemos falar em salário Modal? Porquê?
- Na tua opinião consideras que é justo falar em salário médio da zona Euro? Explica porquê.

Tarefa 3

No site  do dia 7 de Março de 2013, podíamos ler o seguinte:

“O primeiro-ministro tentou ontem arrumar a questão do aumento do salário mínimo - que voltou a centrar as atenções dos parceiros sociais - observando que subi-lo poderia trazer mais desemprego e dando o exemplo da Irlanda que fez exatamente o oposto, reduzindo o seu montante. Passos Coelho reconheceu que o patamar de valores praticado por cá e na Irlanda é diferente. E realmente é, mesmo com a redução entretanto operada.”

Retirado de: <http://www.dinheirovivo.pt/Economia/Artigo/CIECO110864.html>

- a. Na tua opinião terá sentido usar no nosso país a estratégia utilizada na Irlanda? Apresenta os teus argumentos.

- b. Os aumentos salariais são discutidos na concertação social, através dos acordos entre o governo, patrões e os sindicatos. Uma das entidades quer que um dos pontos de referência para o aumento dos salários seja a média, enquanto que a outra pretende que seja a mediana. Qual destas medidas é a reivindicada pelo sindicato? Que argumento deveria utilizar o sindicalista?

- c. Qual é a posição que defendes: a do governo, a do sindicalista ou nenhuma? Apresenta a tua resposta num pequeno texto, onde expliques o teu raciocínio de forma clara.

Bom Trabalho!

Anexo VII



ESCOLA X

___ / 05 / 2013

Proposta de Trabalho – “Carro Híbrido versus Carro Tradicional”

Nome: _____ Nº _____

Tarefa 1

Lê a notícia e assiste aos vídeos.

1. **Expresso**

Hollande já escolheu o carro presidencial. É um híbrido a diesel



D.R.

François Hollande já escolheu o carro presidencial. Vai ser o novíssimo modelo Citroën DS5 Hybrid4.

Um híbrido a diesel, acabado de lançar no mercado pela marca francesa, a preços que vão dos 32.229 euros, na versão 1.6 e-HDi de 110 cavalos de potência, até aos 46.810 euros se a opção recair sobre o 2.0 HDi Hybrid4 Sport Chic. Isto para o mercado português.

De acordo com o jornal francês Le Figaro, o carro será de cor cinza galéna e virá equipado com um amplo teto de abrir para que o novo chefe de estado possa acenar para o público (de pé, dentro do carro) durante a cerimónia que marcará o início do mandato, no próximo dia 15 deste mês.

Uma opção verde e modesta

Há duas leituras que se podem fazer de imediato, segundo o jornal francês: que Hollande fez uma opção clara por um carro amigo do ambiente e, por outro lado, que deu preferência a um automóvel modesto em preço. O facto de ser uma marca francesa isso já não constitui qualquer surpresa. O seu antecessor Nicolas Sarkozy também tinha optado por um Citroen C6. E por vezes deslocava-se num Renault Vel Satis ampliado e blindado.

No dia da tomada de posse a viagem entre a Praça da Concórdia e o Arco do Triunfo, em Paris, será feita em modo totalmente elétrico, ou seja, Hollande não irá incomodar ninguém nem com o cheiro da combustão do diesel, nem com qualquer espécie de ruído de motor, e não fará qualquer emissão de dióxido de carbono.

Recorde-se que o Citroën DS5 Hybrid4, agora escolhido por François Hollande, assenta num chassis copiado do seu irmão mais velho Peugeot 3008 Hybrid 4, também já à venda em Portugal (e já testado pelo Expresso).

Retirado de: expresso.sapo.pt/hollande-ja-escolheu-o-carro-presidencial-e-um-hibrido-a-diesel=f724867, no dia 6 de Abril de 2013

2.  <http://www.youtube.com/watch?v=NbIoL-yZ8I0> - Vídeo oficial

<http://www.youtube.com/watch?v=ANM2U3ISWNY>

Retirado de: www.youtube.com, no dia 6 de Abril de 2013

- a. Nos dois recursos apresentados fala-se de carros híbridos e eléctricos. Quais são as vantagens e desvantagens de um carro híbrido ou eléctrico?
- b. Quais serão as razões pelas quais a *Ferrari* e o presidente francês Hollande apostaram em carros híbridos?

Tarefa 2

Lê a seguinte notícia:

Venda de carros com tecnologia eléctrica deve crescer 40% até 2020

Contudo modelos eléctricos puros devem continuar a não atrair os condutores



O Fisker Karma é um exemplo do caminho que os híbridos poderão seguir no futuro

Um estudo prevê que as vendas de automóveis com tecnologia eléctrica, ou seja, todos os tipos de veículos híbridos e eléctricos puros, deverão crescer 40% ao ano até 2020, o que significa que, segundo a Pike Research, nessa altura serão vendidos anualmente cerca de 3,8 milhões de carros com tecnologia eléctrica em todo o mundo. No entanto, as vendas de veículos eléctricos puros não deve aumentar muito para além da percentagem de 0,3% do mercado de automóveis nos EUA. Para efeito de comparação, a Pike Research estima que as vendas de automóveis nos EUA vão aumentar 2% até 2020.

"As vendas de veículos eléctricos não esteve à altura das proclamações dos políticos e das expectativas das marcas, mas o mercado está a expandir-se de forma constante com os preços dos combustíveis a manterem-se em níveis elevados e com os consumidores a procurarem cada vez mais alternativas aos motores de combustão interna", referiu o autor do estudo, Dave Hurst.

A maior parte do crescimento deverá resultar da venda de veículos plug-in híbridos, que combinam a maioria dos benefícios da economia de combustível de um eléctrico puro com a inexistência da ansiedade de autonomia. Estes veículos são ainda relativamente novos no mercado, mas a Ford vai introduzir versões plug-in do novo Fusion e do C-Max sob o nome Energi nas próximas semanas. Até agora os principais híbridos plug-in no mercado têm sido o Prius Plug-In e o Chevrolet Volt.

As vendas dos restantes veículos híbridos deverá registar um aumento de 6% em termos de vendas.

Os híbridos estão a tornar-se nos principais veículos de combustível alternativo na América do Norte e no Japão. Agora as marcas desses países querem torná-los populares na Europa e na China. Na Europa, o preço tem sido demasiado elevado para angariar compradores e as elevadas taxas de importação na China significam que os híbridos terão de ser construídos no país para se tornarem acessíveis.

Retirado de: autoviva.sapo.pt/news/vendas_de_carros_com_tecnologia_eletrica_deve_cres/7817, no dia 11/03/2013

- a. Na tua opinião o título da notícia está de acordo com Lead? No caso de não concordares apresenta um título alternativo.
- b. No ano passado, no nosso país, de acordo com a Associação Automóvel de Portugal (ACAP) foram vendidos, até Novembro, 950 carros híbridos ou eléctricos.
- i. Em média quantos carros deste tipo foram vendidos em 2012?
 - ii. A notícia refere um estudo no qual foi previsto que a venda de carros híbridos ou eléctricos deverão crescer 40% ao ano até 2020. Se a taxa de crescimento se mantiver quantos carros, do referido tipo, se prevêem vender nesse ano em Portugal?
- c. As emissões de gases poluentes na atmosfera, nomeadamente o dióxido de carbono (CO₂), origina o efeito de estufa e, conseqüentemente, alterações climáticas. Qual será a forma de reduzir as emissões de CO₂ originada pelos automóveis?

Tarefa 3

Considera dois carros da marca Honda, sendo para isso apresentados dois modelos dessa marca.

MODELO 1 – HONDA 1.2 EASY 1.2 I- VTEC

The screenshot shows the Honda website's product page for the 1.2 Easy model. The top navigation bar includes 'AUTOMÓVEIS', 'MOTOS', 'MARINE', 'AGRO-JARDIM', 'CONCESSIONÁRIOS', and 'INSTITUCIONAL'. Below this, there are sub-navigators for 'MODELOS', 'PÓS-VENDA', and 'USADOS'. The main content area features a blue Honda Jazz 1.2 Easy car against a fiery orange background. A price box on the right indicates a price of 13.388€, with a note that it does not include metallic paint (330€), logistics and transport (990€), and SGPU. It also mentions a 1.300€ Honda incentive. A sidebar on the left lists other models: 1.2 Easy, 1.2 Easy AC, 1.2 Trend, 1.4 Executive, and 1.4 Exclusive. The bottom navigation bar includes 'CATÁLOGO', 'PEDIDO DE TEST DRIVE', 'PEDIDO DE CONTACTO', and 'ENVIAR A AMIGO'.

The screenshot shows the 'ESPECIFICAÇÕES' (Specifications) page for the Honda Jazz. The left sidebar lists various specification categories: Motores, Transmissão, Performance, Consumos, Emissões, Dimensões e pesos, Capacidades, Travões, Jantes e pneus, Suspensão, Direcção, Garantia, and Manutenção. The main content area displays a comparison table for the 1.4 i-VTEC and 1.2 i-VTEC models. The table lists specifications such as Cylinders, Bore x Stroke, Displacement, Compression Ratio, Maximum Power, Maximum Torque, Fuel System, and Fuel. The 1.4 i-VTEC model is shown with a blue background, while the 1.2 i-VTEC model is shown with a grey background.

Motores	1.4 i-VTEC	1.2 i-VTEC	-
Cilindros	4 cilindros em linha montado transversalmente	4 cilindros em linha montado transversalmente	
Diâmetro x Curso	73 x 80	73 x 71,58	
Cilindrada	1339	1198	
Relação de Compressão	10,5:1	10,8:1	
Potência Máxima	100 / 6000	90 / 6000	
Binário Máximo	127 / 4800	114 / 4900	
Sistema de alimentação	Injecção electrónica multi-ponto PGM-FI	Injecção electrónica multi-ponto PGM-FI	
Combustível	Gasolina sem chumbo, índice de octano 95	Gasolina sem chumbo, índice de octano 95	

[AUTOMÓVEIS](#)
[MOTOS](#)
[MARINE](#)
[AGRO-JARDIM](#)
[CONCESSIONÁRIOS](#)
[INSTITUCIONAL](#)

[MODELOS](#)
[PÓS-VENDA](#)
[USADOS](#)

Consumos

	1.4 i-VTEC	1.2 i-VTEC	-
Urbano	6,6 - 6,7 (Executive-Exclusive)	6,6	
Extra Urbano	4,8 - 4,9 (Executive-Exclusive)	4,6	
Combinado	5,5 - 5,6 (Executive-Exclusive)	5,3	

[CATÁLOGO](#)
[PEDIDO DE TEST DRIVE](#)
[PEDIDO DE CONTACTO](#)
[ENVIAR A AMIGO](#)

[AUTOMÓVEIS](#)
[MOTOS](#)
[MARINE](#)
[AGRO-JARDIM](#)
[CONCESSIONÁRIOS](#)
[INSTITUCIONAL](#)

[MODELOS](#)
[PÓS-VENDA](#)
[USADOS](#)

Emissões

	1.4 i-VTEC	1.2 i-VTEC	-
CO2	126 - 129 (Executive-Exclusive)	123	

[CATÁLOGO](#)
[PEDIDO DE TEST DRIVE](#)
[PEDIDO DE CONTACTO](#)
[ENVIAR A AMIGO](#)

MODELO 2 – HONDA HYBRID COMFORT

HONDA

AUTOMÓVEIS MOTOS MARINE AGRO-JARDIM CONCESSIONÁRIOS INSTITUCIONAL

MODELOS PÓS-VENDA USADOS

Elegance

Comfort

20.094€
Não inclui valor da pintura metalizada (330€), despesas de logística e transporte (99€) e SGPU.

* Os preços indicados incluem IIR à taxa em vigor

CATÁLOGO PEDIDO DE TEST DRIVE PEDIDO DE CONTACTO ENVIAR A AMIGO

HONDA

AUTOMÓVEIS MOTOS MARINE AGRO-JARDIM CONCESSIONÁRIOS INSTITUCIONAL

MODELOS PÓS-VENDA USADOS

RECUAR

Início > Automóveis > Jazz Híbrido

ESPECIFICAÇÕES

Motores

Motores i-VTEC SOHC + IMA

Cilindros	4
Diâmetro x Curso	73 X 80
Cilindrada	1339
Relação de Compressão	10,8:1
Potência Máxima	98 / 5800
Binário Máximo	167 / 1000
Sistema de alimentação	Injeção electrónica multi-ponto PGM-FI
Combustível	Gasolina sem chumbo 95

CATÁLOGO PEDIDO DE TEST DRIVE PEDIDO DE CONTACTO ENVIAR A AMIGO

[AUTOMÓVEIS](#) | [MOTOS](#) | [MARINE](#) | [AGRO-JARDIM](#) | [CONCESSIONÁRIOS](#) | [INSTITUCIONAL](#)

[MODELOS](#) | [PÓS-VENDA](#) | [USADOS](#)

Transmissão >
 Performance >
Consumos >
 Emissões >
 Dimensões e pesos >
 Capacidades >
 Travões >
 Jantes e pneus >
 Suspensão >
 Direcção >
 Garantia >
 Manutenção >

Consumos		i-VTEC SOHC + IMA
Urbano	4,6	
Extra Urbano	4,4	
Combinado	4,5	

[CATÁLOGO](#) | [PEDIDO DE TEST DRIVE](#) | [PEDIDO DE CONTACTO](#) | [ENVIAR A AMIGO](#)

[AUTOMÓVEIS](#) | [MOTOS](#) | [MARINE](#) | [AGRO-JARDIM](#) | [CONCESSIONÁRIOS](#) | [INSTITUCIONAL](#)

[MODELOS](#) | [PÓS-VENDA](#) | [USADOS](#)

Transmissão >
 Performance >
 Consumos >
Emissões >
 Dimensões e pesos >
 Capacidades >
 Travões >
 Jantes e pneus >
 Suspensão >
 Direcção >
 Garantia >
 Manutenção >

Emissões		i-VTEC SOHC + IMA
CO2	104	

[CATÁLOGO](#) | [PEDIDO DE TEST DRIVE](#) | [PEDIDO DE CONTACTO](#) | [ENVIAR A AMIGO](#)

Retirado de: <http://www.honda.pt/>, no dia 11 de Março 2013

- a. Na tua opinião, quais são as grandes diferenças entre os dois automóveis apresentados?
- b. Considerando os referidos modelos, qual é a redução, em percentagem, das emissões de CO₂ do modelo menos poluente em relação ao outro automóvel seleccionado? O que concluis?
- c. Considera que, em média, no nosso país, cada carro percorre 20 000 quilómetros por ano. Quanto gastará em gasolina, por ano, cada um dos dois modelos?



Preços dos Combustíveis	
Preços em vigor de : 20.05.2013 a 26.05.2013	
Gasolina	
	IO95 - 1,672€
Gasóleo	
	Rodoviário - 1,353€
	Colorido e Marcado - 0,943€

Retirado de: drcie.gov-madeira.pt

- d. Qual é o valor da poupança em gasolina considerando o modelo híbrido? Qual é a percentagem de poupança?
- e. Considera que um carro anda 50 000 km por ano. Qual será a melhor opção, um carro híbrido ou um carro tradicional? E no caso de percorrer 200 000 km? Porquê?
- f. De acordo com o Jornal Sol do dia 6 de Janeiro de 2012, retirado no passado dia 8 de Abril, “ (o)s carros a circular em Portugal estão com uma idade média de 10 anos e meio, segundo estimativas para 2011...”. Considerando esta informação, qual dos modelos aconselharias a um familiar que fosse comprar um automóvel e fizesse 20 000 km por ano? Apresenta os cálculos e justifica a tua resposta.
- g. Discute com os restantes elementos do grupo quais seriam os incentivos que ajudariam a promover a venda de carros híbridos. Escreve um pequeno texto onde também incluas os seguintes aspectos:
- custo da gasolina;
 - custos de manutenção;
 - ambiente;
 - preço dos carros.

Bom Trabalho!

Anexo VIII



ESCOLA X
___ / 05 / 2013
Questionário

Nome: _____ Nº _____

O questionário que se segue tem por finalidade recolher dados para um estudo a realizar no âmbito da Educação Matemática Crítica, a realizar na Universidade da Madeira, sobre o seu contributo na formação de cidadãos críticos e conscientes. Como esse objetivo, pretendesse obter informações relativas à tua opinião, sobre a influência deste tipo de propostas de trabalho na tua aprendizagem, para posterior análise.

Responde às seguintes questões, considerando as propostas de trabalho “Cofidis”, “Tabagismo”, “Salário Mínimo” e “Carro híbrido versus Carro Tradicional”:

- 1) Quais eram as tuas expectativas iniciais acerca das sessões de trabalho?
- 2) Das quatro propostas de trabalho qual foi aquela que gostaste mais de resolver? Porquê?
- 3) Quais foram as principais dificuldades que sentiste na resolução destas propostas?
- 4) Na tua opinião, o que achaste que aprendeste nestas sessões?
- 5) Sentes que aprendeste matemática nas sessões?
- 6) Estas propostas tinham por base efetuar ligações entre a matemática e alguns fenómenos sociais.
 - i) Já tinhas dado conta das ligações da matemática com aquelas ou outras situações sociais?
 - ii) E agora, estás mais desperto para a existência de ligações entre a matemática e outros fenómenos sociais?
- 7) Quais as principais diferenças que encontras entre este tipo de tarefas e aquelas que usualmente realizam na aula de Matemática?
- 8) Achas que é importante analisar e discutir este tipo de situações, com os teus colegas, na aula de Matemática? Porquê?
- 9) Sentiste diferenças na forma de trabalhar da professora entre a aula de Matemática e estas sessões? Porquê?
- 10) Sentiste diferenças na vossa forma de participar e trabalhar entre a aula de Matemática e estas sessões? Porquê?