



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Departamento de Matemática

**APRENDER A VER MATEMATICAMENTE: EDUCAR PARA A
JUSTIÇA SOCIAL**

Alice Patrícia Lopes Faro e Santos

Relatório de Atividade Profissional para a obtenção do grau de mestre

**Mestrado em Ensino da Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino
Secundário**

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professora Doutora Susana Fernandes

2014

UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Departamento de Matemática

**APRENDER A VER MATEMATICAMENTE: EDUCAR PARA A
JUSTIÇA SOCIAL**

Alice Patrícia Lopes Faro e Santos

Relatório de Atividade Profissional para a obtenção do grau de mestre

**Mestrado em Ensino da Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino
Secundário**

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professora Doutora Susana Fernandes

2014

APRENDER A VER MATEMATICAMENTE: EDUCAR PARA A JUSTIÇA SOCIAL

Declaração de autoria de trabalho

Declaro ser a autora deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

Alice Patrícia Lopes Faro e Santos

Alice Patrícia Lopes Faro e Santos

Faro, maio de 2014

© Alice Patrícia Lopes Faro e Santos

A Universidade do Algarve tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

*Para a minha mãe,
por toda uma vida
arreigada de princípios
e valores de justiça,
dominada por uma força
arreatadora.*

Agradecimentos

Quando comecei a trabalhar neste relatório não tinha ainda nenhuma ideia no que se iria tornar, embora soubesse as pisadas que queria seguir. Apoiando-me numa ideia defendida pelo poeta inglês Alfred Tennyson, acredito que sou uma parte de tudo aquilo que encontro no meu caminho. Gostaria registar o meu agradecimento a quem considero fazer parte desse conjunto ao longo da duração deste trabalho.

Começando de uma forma sequencial, creio ser inevitável iniciar pelo agradecimento especial aos alunos que tive, cujo contributo para este trabalho foi dado ao longo de todos os anos que com eles trabalhei. De todos, aprendi que ensinar requer comprometimento e uma dedicação contrária ao autoritarismo.

Devo salientar a importância que teve a Prof.^a Dr.^a Maria da Graça Marques, pelo carácter impulsionador a este trabalho, agradecendo-lhe por isso e pelo apoio demonstrado.

Quanto à pessoa que mais envolvida esteve na concretização deste documento, espero ter estado à altura do tempo a que lhe dedicou. A Prof.^a Susana Fernandes, revelando um sentido crítico, pragmático e coerente admiráveis, permitiu que a minha tendência à deambulação não ocorresse em demasia. Por isso, não lhe poderia estar mais grata.

Quanto aos mentores deste meu processo de construção e da consciência que existem pessoas que dão voz ao que considerava ideais utópicos pessoais e que, no entanto, vim a verificar que afinal podem ser reais e concretizáveis, destaco principalmente Henry Giroux, Peter McLaren, Eric Gutstein, Mónica Mesquita e João Filipe Matos. Sem eles, a educação seria seguramente mais pobre.

Dentro de uma esfera mais pessoal de reconhecimentos, nela incluo a minha irmã, Susana, pelas opiniões pertinentes ao longo de todo o meu percurso profissional e pela força que me transmite constantemente. Domingos, meu amigo de sempre, impregnado de valores sociais e de cidadania ativa, proporcionou-me uma convivência de mútuo debate. Finalmente Carlos, meu companheiro, que contribuiu para este trabalho aquilo que normalmente aporta para além dele: a sua visão crítica sempre perspicaz e dotada de coerência narrativa.

Resumo

A Lei de Bases do Sistema Educativo Português no seu ponto 2 do Artigo 1º define o direito à educação como um dos princípios básicos para, além do desenvolvimento global da personalidade, o progresso social e democratização da sociedade. Por conseguinte, para um professor será um objetivo adequar uma pedagogia de equidade e justiça social ao cumprimento dos currículos nacionais.

O movimento para uma educação matemática crítica, com origem na década de 1980, defende que existe uma clara distinção entre ensinar matemática e educar matematicamente. Trabalhos de autores como Ole Skovsmose, Marilyn Frankenstein e Eric Gutstein mostram como a matemática pode e deve ser um veículo para a mudança social, munindo os alunos de uma ferramenta poderosa e útil que lhes permitirá identificar, compreender e avaliar com criticidade o mundo real.

Neste relatório será descrito e analisado o ensino da matemática assente numa pedagogia crítica, cujo intuito primordial é tentar capacitar os alunos para que possam vir a ser cidadãos mais críticos e participativos socialmente.

A primeira parte do relatório apresentará uma descrição do meu percurso profissional, englobando as várias disciplinas lecionadas, em diversos contextos. Nesta descrição será dado especial relevo a atividades desenvolvidas visando aumentar a literacia quantitativa, principalmente em grupos de alunos que sempre encararam a matemática com uma certa inquietação. Serão também enunciadas as funções de carácter não letivo desempenhadas. Nesta parte do relatório será ainda apresentada a formação pós-graduada realizada, analisando o seu contributo para o percurso profissional desenvolvido.

A segunda parte expõe uma reflexão sobre o contributo da educação matemática para a transformação e evolução da sociedade, sustentada no estudo do caso da docência de matemática numa turma de percurso curricular alternativo.

Palavras-chave: educação, matemática, justiça social, pedagogia crítica

Abstract

The Portuguese Framework Law of the Education System defines the right to education as one of the basic principles for social progress and democratization of society as well as the personality development. Therefore, it certainly becomes a major goal for a teacher to adjust the pedagogy of equity and social justice into the fulfillment of the national curricula.

The movement for a critical mathematics education, originated in the 1980's, argues that there is a clear distinction between teaching mathematics and educate mathematically. Works from authors such as Ole Skovsmose, Marilyn Frankenstein and Eric Gutstein show how mathematics can and must be a vehicle for social change, arming students with a powerful and useful tool that will enable them to identify, understand and evaluate critically the real world.

This report will describe and analyze Mathematics Teaching based on a critical pedagogy, whose first aim is to try to empower students to become critical citizens and socially participative.

The first part of this report gives a description of my career, covering the several disciplines taught in different contexts. In this description, activities developed to increase quantitative literacy are given special emphasis, especially among groups of students who have always regarded mathematics with a certain worry. Functions carried out of non academic nature are also set out. In this part of the report it will also be presented all the post-graduate training held, analyzing its contribution to the career development.

The second part presents a reflection about the contribution of mathematics education for the transformation and evolution of society, supported in the case study of teaching mathematics in an alternative curriculum class.

Keywords: education, mathematics, social justice, critical pedagogy

Índice

Agradecimentos.....	5
Resumo.....	6
Abstract.....	7
Índice.....	8
Índice de figuras.....	10
Índice de Tabelas.....	10
Índice de Gráficos.....	11
Lista de Acrónimos.....	12
Introdução.....	13
Capítulo I – Percurso Profissional.....	17
1. Em exercício da profissão docente: Uma Cronologia.....	17
2. Formação – Aquisição Permanente de Bagagem.....	25
Capítulo II – Da dimensão profissional às dimensões ética e social: reflexão da prática educativa.....	29
1. Planificação: “ O ponto de partida”.....	29
1.1. <i>Planificação das aulas de RVCC</i>	30
1.2. <i>Planificação de aulas dos cursos CEF</i>	39
1.3. <i>Planificação das aulas CRACEP</i>	43
2. Realização: Da intencionalidade à ação.....	48
2.1. <i>O lúdico como motivação para a Matemática</i>	49
2.2. <i>O importante papel do diretor de turma</i>	59
2.3. <i>Como avaliar? O papel da avaliação - a avaliação como fator de motivação</i>	65
3. Reflexão e avaliação da prática pedagógica.....	71
Capítulo III – O porquê da Matemática para a Justiça Social?.....	78
1. De Platão a Rawls.....	78
2. Os princípios da Justiça como equidade.....	81
3. Construção de um sentido de Justiça na Educação.....	83
4. O porquê da Matemática e Justiça Social?.....	85
4.1. <i>Usar os números para descrever o mundo</i>	86
4.2. <i>Quando a matemática se encontra isolada quais são as consequências?</i>	87
4.3. <i>Que assuntos de justiça social podem ser ensinados com uma estrutura matemática?</i>	88

4.4. Exemplos de Comprometimento Real.....	89
5. A Pedagogia Crítica dentro da sala de aula.....	91
6. Usando um modelo para desenvolver Justiça Social baseado no currículo matemático.....	97
Capítulo IV – Conclusão	106
Referências Bibliográficas	110
Anexos.....	116
Anexo 1 – Planificação anual Curso CEF	117
Anexo 2 – Ficha de Trabalho CEF	122
Anexo 3 – Questão/Aula – 9.º Ano	128
Anexo 4 – Teste de Avaliação 7.º Ano.....	129
Anexo 5 – Atividade PCA.....	134

Índice de Figuras

Figura 1 - Perspicácia, 1936.....	13
Figura 2 - Projeto Comenius European Multiguide com os países participantes.....	28
Figura 3 - Posição Inicial do Jogo Avanço	52
Figura 4 - Possíveis movimentos da peça branca.....	52
Figura 5 - Jogos Avanço construídos pelos alunos.....	53
Figura 6 - Posição inicial do tabuleiro e das peças no Jogo Rastros.....	53
Figura 7 - Jogos Rastros construídos pelos alunos.....	54
Figura 8 - Posição inicial do tabuleiro no Jogo Hex	54
Figura 9 - Jogada no Hex	55
Figura 10 - Jogo Hex construído pelos alunos	55
Figura 11 - Posição inicial do tabuleiro e peças do Jogo Konane.....	55
Figura 12 - Jogo Konane disputado por dois alunos	56
Figura 13 - Cartazes elaborados por alunos	56
Figura 14 - Cartaz do 1.º Campeonato de Jogos	58
Figura 15 - Os alunos e professoras participantes do 5.º Campeonato de Jogos Matemáticos “Al-Andaluz”	59
Figura 16 - Cartazes da Feira de Trocas.....	62
Figura 17 - Cartazes elaborados pelos alunos para a Feira de Trocas.....	63
Figura 18 - Excerto do Jornal da escola	64
Figura 19 - Aula de Alfabetização do Projeto Fronteiras Urbanas	90
Figura 20 - Aula de Matemática do Projeto Fronteiras Urbanas.....	90
Figura 21 - Diagrama representativo do objetivo do modelo construído por Gutstein.....	98

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Escolas, níveis de escolaridade e cargos desempenhados constituintes do percurso profissional.....	24
Tabela 2 - Tabela de objetivos da Atividade 1.....	34
Tabela 3 – Tabela de objetivos da Atividade 2	35
Tabela 4 – Tabela de objetivos da Atividade 3	36
Tabela 5 – Tabela de objetivos da Atividade 4	38

Tabela 6 - Distribuição dos jogos do CNJM	51
Tabela 7 - Percentagem de níveis inferiores a três no 3.º Período	76
Tabela 8 - Tabela de objetivos específicos e transversais da Atividade Análise dos salários dos trabalhadores EDP.....	93
Tabela 9 - Tabela de objetivos específicos e transversais do Projeto “Porquê Consumir Local?”	100
Tabela 10 – Quadro representativo da distribuição da fruta por países.....	101
Tabela 11 - Quadro representativo da emissão de CO ₂ , por diferentes transportes, por tonelada/km	103

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Gráfico que relaciona a distância dos vários países a Portimão	102
Gráfico 2 - Gráfico representativo da emissão de CO ₂ , em 2009, por setor de atividade.....	103

Lista de Acrónimos

ACND – Área curricular não disciplinar

AP – Área de Projeto

APA – Apoio Pedagógico Acrescido

APM – Associação de Professores de Matemática

CEF – Curso de Educação e Formação

CNJM – Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos

CNO – Centro de Novas Oportunidades

CRACEP – Cooperativa de Reeducação e Apoio à Criança Excepcional de Portimão

DT – Diretor de turma

EA – Estudo Acompanhado

EE – Encarregado de Educação

FC – Formação Cívica

FU – Fronteiras Urbanas

GAVE – Gabinete de Avaliação Educacional

INE – Instituto Nacional de Estatística

LBSE – Lei Bases do Sistema Educativo

MV – Matemática para a Vida

NPMEB – Novo Programa Matemática Ensino Básico

PIT – Plano Individual de Trabalho

PTT – Plano de Trabalho de Turma

RVCC – Reconhecimento Validação e Certificação de Competências

SPM – Sociedade Portuguesa de Matemática

TEIP – Território Educativo de Intervenção Prioritária

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

Introdução

“O objetivo da educação pode ser apenas o de desenvolver, ao mesmo tempo que a singularidade, a consciência social ou a reciprocidade do indivíduo.”

Herbert Read



Figura 1 - Perspicácia, 1936

O quadro de René Magritte que selecionei para introduzir este relatório não tem um propósito meramente ilustrativo, antes proporciona e fundamenta o ponto de partida desta reflexão.

Assim me posicionei aquando do início da minha atividade docente, expectante que o trajeto a percorrer se engrandecesse continuamente (tal como o pintor traduz o objeto que materializa na tela), e o que poderia vir a tornar-se, perspetivando um futuro cheio de possibilidades, tendo sempre, no entanto, consciência da vasta dimensão desse percurso. É agora um espaço de tempo que, irrecuperavelmente, se esvai mas com ele resta a vivência.

Considero que intervir ativamente na sociedade é o que se espera de cada um de nós cidadãos. No seio de uma escola tal reveste-se não de algo que é apenas esperado, mas de um objetivo: fomentar o desenvolvimento da consciência social. Do professor, em particular, pressupõe-se que cimente o perfil de desempenho não só através da sua dimensão profissional mas também social e ética.¹

E é precisamente com essa inquietação, sempre presente, que nunca consegui dissociar a componente científica, ou seja, os conteúdos da disciplina, do testemunho ético que apporto.

1 Padrões de desempenho docente preconizados no Despacho 15 outubro de 2010

Nunca pretendi educar para a mecanização, para a repetição de métodos, pelo contrário, desde cedo desejei desafiar os alunos para que pensassem criticamente a realidade. Ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo (Freire, 1962).

Ao longo dos anos e já após inúmeras reflexões acerca da dimensão educativa surge a necessidade imperiosa de aprofundar métodos e procurar novas diretrizes, começando a reler alguns autores e redescobrir outros. Paulo Freire, Ivan Illich, Montessori, Sébastien Fauré, Francesc Ferrer e Henri Giroux conquistaram lugar de destaque na minha leitura diária. Com Freire aprendo a importância de conseguirmos passar da intenção à ação. Neste sentido, uma das funções mais importantes que penso ter desempenhado foi a de diretora de turma, na medida em que muitos dos problemas a que se assistem no decorrer da aula poderão ter alguma fundamentação através da análise do contexto dos alunos, ao qual o diretor de turma tem acesso com mais facilidade.

Deparei-me, nestes anos, com inúmeras situações de desvantagem, à priori, por parte de muitos alunos. A sua disponibilidade à aprendizagem não é uniforme devido a múltiplos fatores, sejam eles de ordem social, familiar, económica ou por necessidades educativas especiais e, face a estas dificuldades, a escola nem sempre consegue responder de forma a eliminá-las ou até minorá-las. Para além disso, frequentemente, foram-me sendo atribuídas turmas ou fora dos percursos regulares ou cujos alunos tinham interesses divergentes dos escolares.

Por tudo o precedido, foi com enorme entusiasmo que descobri nos trabalhos, especialmente de Eric Gutstein, a fundamentação teórica que ia de encontro ao que eu perspetivava.

Uma grande parte dos professores de matemática protesta que os alunos, em geral, têm muitas dificuldade na interpretação dos problemas e dizem que é derivado às lacunas que têm no domínio da língua. Mas será realmente?

A questão central que me coloco é: não pode ser a matemática um meio para a interpretação e compreensão e um sagaz desafio à leitura do mundo?

Creio que a educação matemática enfrenta um imperativo duplo: facultar aos alunos o ensino da matemática que inclui a matemática necessária para o sucesso no sistema atual e, simultaneamente, proporcionar aos alunos uma oportunidade para usar a matemática para transpor barreiras e enfrentar os obstáculos para o seu sucesso pessoal. (Gutiérrez,2002; Gutstein, 2003).

Ensinar matemática para a justiça social pode contribuir para essas duas componentes em simultâneo. Através do processo de estudar matemática para estudar e compreender o seu

quotidiano, os alunos reforçam os seus conhecimentos matemáticos. Paralelamente, os alunos podem usar a matemática para analisar criticamente o mundo para, finalmente, promover uma sociedade democrática na qual todos têm a oportunidade de participar plenamente. (Frankenstein, 1995; Skovsmose, 1994). De modo lacónico, a matemática é utilizada para ensinar e aprender sobre questões de injustiça social e para apoiar argumentos e ações que visem a promoção de uma equidade social. (Guststein 2003).

Atualmente, um considerável número de investigadores dedicam-se ao estudo de como o conhecimento e compreensão matemática podem ser aprimorados através do ensino da justiça social. Por exemplo, Turner (2003) descreveu como os estudantes de ensino básico desenvolveram a sua compreensão de medida e razão, através da investigação do grau de aglomeração da sua escola em comparação com outros distritos. Mais recentemente, Tracey (2007) relata como os alunos num clube de matemática usaram a mesma como uma ferramenta para lutar contra um plano de fechar a escola, considerando os custos de montagem de uma nova escola e subsequente sobrelotação e ainda, as condições adversas para a aprendizagem que podem resultar na escola recetora.

Neste relatório pretendo expor a minha atividade docente ao mesmo tempo que estabeleço conexões com um suporte teórico. Através desta reconstituição focarei aspetos que demonstram quer a especificidade quer a complexidade desta profissão, assim como os objetivos que considere fundamentais e que marcaram o meu desempenho profissional.

No primeiro capítulo será descrito o percurso profissional bem como enumerada a formação realizada. Percorrerei, de forma cronológica, os últimos anos letivos com o intuito de enquadrar a construção da minha atividade docente, caracterizada por uma diversidade de contextos.

No segundo capítulo pormenorizei a minha prática docente recorrendo a uma descrição e análise de vertentes relativas ao processo de ensino e da aprendizagem. De forma a ser possível proceder a uma reflexão cuidada revelarei várias atividades desenvolvidas, ao longo dos anos e em diferentes meios, para a partir delas transmitir a tentativa de revestir a minha prática educativa numa prática que proporcione os mesmos direitos e liberdades para todos. Iniciando com a planificação, apresentarei atividades criadas no âmbito do processo de Reconhecimento, Validação e Certificação de Competências (RVCC), para uma turma de Cursos de Educação e Formação (CEF) e para alunos com necessidades educativas especiais da Cooperativa de Reeducação e Apoio à Criança Excecional de Portimão (CRACEP). Através do trabalho de planificação ressaltarei a importância de equilibrar vários fatores: o currículo, a acessibilidade na aplicação de determinados materiais e/ou estratégias e as

características do grupo-turma. No campo da operacionalização traçarei a forma como conduzo e organizo as atividades de ensino, sustentando-me na interação com a comunidade educativa – alunos, professores e encarregados de educação. Focarei a relevância da Matemática Recreativa no processo de aprendizagem, pormenorizando com dois casos contrastantes. O primeiro passa-se em contexto de sala de aula, numa turma de percursos alternativos e o segundo é referente a atividades extracurriculares, com um grupo de alunos maioritariamente predispostos à aprendizagem da Matemática. Os resultados são similares na medida em que o estímulo para a aprendizagem é incrementado em ambos os casos. Seguidamente, ao relatar as diversas funções de um diretor de turma, analisarei o trabalho que desenvolvi, dando primazia à relação com os alunos. Posteriormente, ainda na vertente da execução da prática docente, enumero e exemplifico a forma como avalio as aprendizagens com base em parâmetros relativos ao domínio cognitivo e ao domínio das atitudes e valores, tendo em conta, uma vez mais, o contexto educativo. Por último, procederei à reflexão da prática pedagógica, constatando que estes anos de docência me permitiram adquirir rigor, organização e conhecimento das metodologias adequadas aos diferentes contextos pedagógicos, tanto de jovens como de adultos. Revesti as atividades que desenvolvi com um propósito inclusivo e com o objetivo de incentivar a autonomia e identidade dos alunos.

No terceiro capítulo deste relatório argumentarei sobre a imprescindibilidade de correlacionar, pondo em prática, o binómio justiça social e matemática e o motivo dessa necessidade. Analisarei, segundo alguns autores, estes conceitos e, de seguida, divulgarei atividades construídas em prol da aplicação destas teorias e aplicadas numa turma de currículo alternativo.

Concluirei que, inegavelmente, a grande diversidade de alunos do ponto de vista etário, cultural e social que frequenta atualmente a escola básica e secundária deve ser encarada como um contributo para a construção de uma sociedade plural e tolerante, na qual todos os intervenientes têm um papel importante a desempenhar e em que as práticas pedagógicas sejam uma componente fundamental na minoração das desigualdades sociais. Desta forma, o capítulo IV apresenta as principais conclusões explanadas neste relatório, traduzindo tanto a minha postura como a minha prática profissional, consonante com a defendida responsabilidade ética.

Capítulo I – Percorso Profissional

“O conhecimento do próximo tem isto de especial: passa necessariamente pelo conhecimento de si mesmo.”

Italo Calvino

1. Em exercício da profissão docente: Uma Cronologia

O primeiro contato que tive com a prática pedagógica surgiu, ainda que surpreendentemente, enquanto aluna do 3.º ano da Licenciatura em Matemática, ao abrigo do programa de intercâmbio Sócrates-Erasmus, no ano 2002, em França. A Universidade de Baixa Normandia em Caen tinha um protocolo com o Instituto de Formação de Professores (IUFM de Caen) e os alunos da universidade efetuavam um estágio profissional, ao longo de um semestre. Para além de assistirmos às aulas quer de Ensino Básico quer de Ensino Secundário, dinamizávamos atividades para os alunos. Evidentemente, a experiência foi estimulante e alimentou muitas expectativas acerca de um futuro, que via próximo, na área da educação. Todavia, em nada se compara ao primeiro dia de aulas, relativo ao estágio pedagógico, que realizei na Escola Secundária/3.º Ciclo Alexandre Herculano no ano 2004.

O estágio surge como o culminar de um plano de formação científico-pedagógica e, simultaneamente, o iniciar de um longo processo de aprendizagem. A fragilidade que senti naquela primeira aula contrastou com toda a possível preparação que anteriormente assumia adquirida, e a mutabilidade que experienciava foi a origem desse processo de aprendizagem.

A escola Alexandre Herculano data de inícios do século XX. No ano anterior ao meu estágio agregou toda a comunidade escolar, alunos, professores e funcionários, da escola Rainha Santa Isabel, uma vez que esta encerrou. Acabava de reunir, portanto, um conjunto de circunstâncias que se tornavam um repto para esse ano letivo. É neste contexto que me encontrava, com a particularidade da turma que lecionava ser uma turma de 7.º ano com 33 alunos, provenientes, maioritariamente, de dois bairros da cidade do Porto com taxas altas de desemprego, criminalidade e pobreza. A média de idades situava-se nos 13, cerca de metade estavam a repetir esse ano, e alguns encontravam-se já fora da escolaridade mínima obrigatória (à data era o 9.º ano de escolaridade ou os 15 anos). Com este cenário não é surpreendente que os alunos estivessem muito pouco motivados, mostrassem grande desinteresse por qualquer atividade escolar e fossem insubordinados. A escola era por eles encarada como um lugar pelo qual tinham que passar e os professores como adultos distantes

e entediadas. Uma outra particularidade foi a elevada taxa de abandono escolar que se fez sentir ao longo do ano. Entre transferências e exclusões por excesso de faltas, no final do primeiro período a turma tinha-se reduzido significativamente, e no decorrer do ano apenas dezasseis alunos frequentavam assiduamente as aulas.

Ao nível comportamental, importa referir que no início do ano foram surgindo problemas graves de comportamento e vários processos foram sendo instaurados a diferentes alunos, no entanto, a elevada burocracia que envolvia todo o processo levava a que as situações se prolongassem. Os principais moldes deste comportamento eram essencialmente a má educação, a linguagem obscena, a indisciplina, chegando mesmo a existir agressão física. Houve inclusive encarregados de educação que mostraram muita preocupação, chegando a referir que os filhos confessaram em casa que eram ameaçados pelos colegas caso não faltassem às aulas ou criassem revelia dentro da sala de aula. No entanto, no decorrer do ano foram-se sentindo algumas mudanças ao nível comportamental. Os alunos começaram a interiorizar um pouco um conjunto de regras que lhes iam sendo impostas pela generalidade dos professores.

Toda esta situação é agora de simples enquadramento, mas na altura senti-me imberbe e tudo era demasiado assustador. E aprendi que só o tempo consegue dissipar os nossos temores e aprendi que educar era o grande desafio que queria para sempre.

A primeira experiência que tive enquanto professora contratada foi em regime de substituição, **em Janeiro de 2007**, na Escola EB 2,3 de Moura no Baixo Alentejo. A escola abrange a população escolar não só da cidade como do concelho, sendo muitos dos seus alunos provenientes do meio rural.

Lecionei turmas de 3.º ciclo de ensino básico, turmas estas heterogéneas na sua constituição, uma vez que as idades eram dispersas. A taxa de alunos com retenções, senão repetidas, pelo menos uma vez no seu percurso escolar, era elevadíssima e, portanto, alunos com doze anos foram a minoria.

Tive, pela primeira vez, alunos com necessidades educativas especiais. Os alunos abrangidos pela alínea i), do Decreto-Lei n.º 319/91, pertenciam todos a turmas distintas, para poderem usufruir de um acompanhamento que se pretendia mais individualizado.

Até ao final do ano letivo muitos foram os alunos que abandonaram a escola. Relativamente ao 7º ano, dois alunos foram reprovados no início do 3º período, uma vez que se encontravam fora da idade de escolaridade mínima obrigatória e tinham excedido o limite máximo de faltas. Entre o 2º e o 3º período, mais cinco alunos ainda dentro da escolaridade obrigatória deixaram de frequentar a escola.

Com esta descrição claramente se percebe que umas das maiores problemáticas que esta escola tinha em mãos era a questão do abandono escolar. Tal não é fator de grande surpresa, uma vez que, dados do Instituto Nacional de Estatística (INE) de 2007 situam Portugal com uma taxa de 36,9 % de abandono escolar precoce.

No **ano letivo 2007 – 2008** coube-me a enriquecedora experiência de ensino de adultos, no Centro de Novas Oportunidades (CNO) do Centro de Formação Profissional de Beja. O meu trabalho consistia em duas componentes: 1.º Reconhecimento, Validação e Certificação de Competências (RVCC) e 2.º Formação.

O processo de RVCC destinava-se a adultos que não tivessem completado os níveis básico ou secundário e que possuíssem mais de três anos de experiência profissional. Tinha como princípio o reforço da participação social, o aprofundamento da cidadania, a melhoria da empregabilidade e o reforço das condições de acesso a todos os níveis e tipos de aprendizagem. Este processo possibilitava então o reconhecimento, validação e certificação de conhecimentos e competências resultantes da experiência que o adulto adquirira em diferentes contextos da sua vida.

Este trabalho era desenvolvido por etapas, que começava com o acolhimento dos adultos, fase de diagnóstico e encaminhamento, seguido de reconhecimento de competências e posterior validação. Por fim, o adulto era presente a um júri com vista à certificação das competências validadas. Se o adulto não conseguisse resolver os problemas que lhe eram apresentados, pelo formador, poderia ser encaminhado para uma formação de curta duração ou para uma formação de Educação de Adultos. Na fase do reconhecimento eram utilizados instrumentos diversificados de avaliação, por meio dos quais o adulto evidenciava as aprendizagens efetuadas e iniciava a construção de um portefólio reflexivo das aprendizagens. A validação compreendia a autoavaliação desse portefólio, articulando com a heteroavaliação dos profissionais de RVCC e dos formadores das respetivas áreas de competência-chave.

O nome da área de formação que me competia lecionar era Matemática para a Vida e imediatamente diversas questões, às quais pretendia dar resposta, se formulavam:

- O que trabalhar?
- Que materiais preparar com base no referencial de formação?
- Como falar para um adulto?
- Como encontrar evidências dos conhecimentos?

Muitos adultos estavam expectantes quanto à matemática, no entanto, outros recordavam a matemática com grande ansiedade e frustração. Antigas experiências negativas

com a instrução matemática criavam barreiras legítimas para muitos adultos. O desafio era mostrar-lhes que a matemática era uma ferramenta que todos os adultos usam diariamente, quer se dessem conta quer não.

Percebi, rapidamente, que teria de agir no ensino de adultos de forma diferente do que no de jovens e que a comunicação correta da linguagem matemática se torna mais complicada para os adultos. O adulto usa a Matemática ao longo da sua vida sem ter, muitas das vezes, a noção que a está a aplicar, e o objetivo principal neste processo era precisamente a demonstração, por parte do adulto, dos conhecimentos matemáticos que adquiriu na sua vida.

Dando azo à criatividade elaborei um grande número de materiais, que posteriormente exemplificarei, com o intuito de verificar e aplicar critérios de evidência de conhecimentos em unidades de competência matemática. Aprendi que a matéria-prima para o ensino tinha que ser o próprio conhecimento dos adultos e algo que fizesse parte dos seus quotidianos.

As experiências profissionais dos alunos eram variadas mas essencialmente pertencentes ao setor terciário, como costureira, cozinheiro, empregados de balcão, padeiros ou mecânicos. As atividades propostas eram, assim, bastante diversificadas, como a resolução de problemas de domínio financeiro, ambiental, demográfico ou geométrico. As situações do quotidiano encontravam-se facilmente através do cálculo de percentagens, estimação de resultados, elaboração de orçamentos, construção de objetos, passando por casos práticos que envolviam, empiricamente, resolução de equações, Teorema de Pitágoras, cálculo de perímetros, áreas, volumes, proporcionalidade, entre muitos outros.

Na parte formativa, acima de tudo, senti-me como facilitadora de conhecimentos, e o tipo de ensino estava assente, tal como em todos os outros, no diálogo, no respeito e na colaboração. Na sua grande maioria tinham grande motivação para aprender e encontravam facilmente a aplicabilidade dos conteúdos ensinados. Dados do INE e da Universidade Católica demonstraram um forte incremento na autoestima e realização pessoal dos adultos envolvidos.²

No **ano letivo 2008/2009** trabalhei no Agrupamento de Escolas de Paderne, concelho de Albufeira e na Escola Secundária Dr.^a Laura Ayres, Quarteira, em regime de acumulação. Duas realidades muito distintas embora a poucos quilómetros de distância.

Na escola de Paderne, entre outras turmas, tive a particularidade de lecionar duas turmas pertencentes aos Cursos de Educação e Formação (CEF). Uma vez mais, a necessidade de reinventar e recriar materiais surgiu, na medida que estes cursos não têm

² Estudo da Universidade Católica Portuguesa: **Avaliação externa da Iniciativa Novas Oportunidades - Eixo Adultos.**

currículo nacional mas sim um programa específico à disciplina de matemática aplicada, nem têm qualquer manual adotado.

Na sua grande maioria estes alunos não estavam, de todo, motivados para a matemática, o que se verificou imediatamente, na primeira aula, com a avaliação diagnóstica. Essa desmotivação ia a par com outros fatores que entravam em atrito com a aprendizagem, como falta de concentração, falta de hábitos de estudo e alguma indisciplina, o que levava a que quase todos os alunos tivessem pelo menos uma retenção no seu percurso escolar e estivessem em risco de abandono escolar.

Face a tudo o precedido, tive de encontrar uma série de mecanismos que, de certa forma, conseguissem colmatar tanta adversidade. Quanto ao obstáculo da indisciplina, por inúmeras vezes interrompi as aulas para que as situações problemáticas não degenerassem em rotina, para que não fossem nunca vistas pelos alunos como algo banal e aceitável. Quanto ao restante, como especificarei posteriormente, fui-me munindo de uma série de atividades que conseguissem ir ao encontro dos seus interesses, sem nunca descurar as diretrizes do programa.

Por conseguinte, foi no decurso deste ano letivo que descobri o interesse e importância da Matemática Recreativa nas aulas de matemática, o que decorreu por um lado, pelas circunstâncias em sala de aula, por outro pela participação no I Colóquio de Matemática Recreativa, na Universidade de Évora. Um dos alunos que mais dificuldades tinha em obedecer a regras ou poder de concentração, comentou o quanto gostava de jogar xadrez. Apercebi-me então que era uma oportunidade que não podia descurar e quando, numa aula, reservei um tempo de 45 minutos para o jogo, o resultado foi surpreendente. Creio ser importante referir que este aluno, em concreto, era o aluno da turma que mais participações disciplinares tinha, estava completamente desmotivado para qualquer tipo de aprendizagem e quando solicitada a sua intervenção na aula, os seus conhecimentos eram notoriamente fracos. No entanto, a partir do dia em que a matemática foi ao seu encontro, poder-se-á dizer que a sua postura mudou consideravelmente.

No ano letivo **2009/2010** o futuro revelava-se auspicioso e fui colocada na escola de Alvor em Portimão, por um período renovável de quatro anos. Neste preciso ano a escola acabava de integrar o projeto Territórios Educativos de Intervenção Prioritária (TEIP), válido por dois anos, o que significava que se objetivava, principalmente, a melhoria na qualidade do percurso e dos resultados escolares dos alunos, a redução do abandono e insucesso escolar e uma intervenção da escola como agente educativo e cultural central na vida da comunidade onde está inserida.

Destaco o facto de ter sido, pela primeira vez, diretora de turma, o que se prolongou, sucessivamente, pelos quatro anos e acabou por se revelar uma das tarefas mais estimulantes, à qual darei a devida relevância um pouco mais adiante. Desempenhei, nesse ano, outras funções que não a letiva, tais como, membro do Conselho Geral, membro da equipa de avaliação interna, responsável do Clube da Matemática, tutora e corretora de exames nacionais.

Uma das características relevantes da escola de Alvor foi a multiculturalidade que inundava as salas de aula, o que constitui, para mim, um processo que enriquece não só os alunos mas também as próprias aulas. No entanto, após algum tempo, também assisti a uma reversão desta situação, uma vez que as famílias dos alunos de outras nacionalidades começaram a regressar aos seus países de origem, devido às melhorias das condições económicas dos mesmos, principalmente os oriundos do Brasil.

No ano **2010-2011** a escola de Alvor é integrada no Agrupamento de escolas da Bemposta e uma nova realidade chega às escolas. Alvor passa assim a partilhar o projeto educativo com mais duas escolas, a Bemposta e a Mexilhoeira Grande. Deixa de ter determinados serviços, como secretaria ou serviços executivos, e embora o Projeto TEIP continue, a perda de identidade é notória, na medida em que se erradicou a visão comum. Talvez porque o trabalho colaborativo se tornou mais difícil de concretizar e se um dos principais objetivos do TEIP era a criação de laços com a comunidade e as famílias, esta saiu fortemente prejudicada, provavelmente pelo distanciamento físico da escola sede.

Este mesmo ano letivo ficou, essencialmente, marcado pelo trabalho efetuado na Cooperativa **CRACEP** e posso afirmar, sem qualquer dúvida, que foi em termos de elaboração de materiais, o trabalho para o qual mais produzi, alguns dos quais exemplificarei. A turma era constituída por oito alunos, as idades variavam entre os dezasseis e os trinta e oito anos e as necessidades educativas especiais que cada um tinha eram distintas, uma vez que o grau de deficiência mental variava. Segundo a *American Psychological Association* (APA) (2002), a deficiência mental pode apresentar quatro graus de gravidade, que refletem o grau de incapacidade intelectual. O diagnóstico destes alunos variava entre deficiência mental ligeira e a deficiência mental grave. É de referir que, embora estivesse perante um grupo pequeno de alunos, todos eles eram muito diferentes entre si, assim como os seus conhecimentos. O primeiro obstáculo com que me deparei foi o facto de ter dois alunos que eram analfabetos, logo as atividades que preparava tinham que ser cuidadosamente pensadas nesse sentido. Mais concretamente na área da matemática esses mesmos alunos contavam até 10 mas de forma insegura e não associavam os símbolos numéricos à sua quantidade. Não

conseguiam fazer contagem decrescente nem decompor números, mesmo com quantidades reduzidas. Efetuavam algumas operações, de adição e subtração, mas sempre recorrendo a material concreto e nunca com algarismos que ultrapassassem a dezena.

Algumas aulas tinham a duração de três horas, algo que tive que aprender a gerir de forma a repartir a atenção por todos e, simultaneamente, a não torná-las cansativas. No global, na área cognitiva as principais dificuldades que ressaltavam eram ao nível da memória e na generalização de conceitos. Ao nível da socialização alguns alunos careciam de certas convenções sociais.

Ainda assim, deparei-me com alunos muito empenhados e com vontade de aprender para o qual era extremamente importante o reforço positivo. Seguramente que no diálogo de aprender e ensinar fui eu a que saí mais beneficiada.

No ano **2011-2012** permaneço em Alvor, no entanto, leciono também na Escola EBI da Mexilhoeira Grande, o que aconteceu com a grande maioria dos professores que integravam a escola.

Em **2012-2013** apesar de continuar no mesmo Agrupamento, atribuem-me três turmas na escola da Bemposta, sendo estas 7.ºs anos do ensino integrado da música. Ainda me foi atribuída uma turma de PCA, na escola da Mexilhoeira Grande. E é com esta turma que o trabalho desenvolvido acaba por ir de encontro ao tema principal deste relatório.

A tabela n.º 1 apresenta o percurso profissional até agora descrito, de forma compilada e cronológica.

Ano Letivo	Estabelecimentos de ensino	N.º de Turmas e Anos de Escolaridade	ACND E APA	Cargos Desempenhados/ Outros
2001 - 2002	IUFM			- Estágio no âmbito do programa Erasmus
2004 - 2005	Escola Secundária/3.º Ciclo Alexandre Herculano, Porto	- 1 de 7.º Ano - 1 de 11.º Ano		- Estágio pedagógico
2006 - 2007	Escola EB 2,3 de Moura	- 3 de 7.º ano - 1 de 8.º ano	EA de 7.º ano; APA de matemática	
2007 - 2008	Escola EB 2,3 Mário Beirão, Beja	- 1 de 8.º ano - 1 de 9.º ano	EA de 6.º, 7.º, 9.º ano	
	Centro de Formação Profissional de Beja			RVCC e Formação
2008 - 2009	EBI/JI de Paderne, Albufeira	- 1 de 7.º ano - 2 de CEF	EA de 7.º ano	- Responsável da Autoavaliação da escola
	Escola Secundária/3.º Ciclo Dr.ª Laura Ayres, Quarteira	- 1 de 7.º ano	Assessorias	
2009 - 2010	Escola EB 2,3 D. João II, Alvor	- 1 de 8.º ano - 1 de 9.º ano	EA; AP; FC	DT de 8.º ano, Membro do Conselho Geral e membro equipa de avaliação interna.

				Corretora de exames nacionais de 9.º ano
2010-2011	Agrupamento de Escolas da Bemposta	- 1 de 9.º ano	EA; AP; FC; APA; Tutoria	DT de 9.º ano Corretora de exames nacionais de 9.º ano
	CRACEP - Portimão			Formação de MV
2011 - 2012	Agrupamento de Escolas da Bemposta	- 2 de 8.º ano	FC; APA; Tutoria	- DT de 8.º ano Corretora de exames nacionais de 9.º ano
2012 - 2013	Agrupamento de Escolas da Bemposta	- 3 de 7.º ano - 1 de 8.º ano de PCA	- Cidadania - Sala de Estudo	- DT de 7.º ano

Tabela 1 - Escolas, níveis de escolaridade e cargos desempenhados constituintes do percurso profissional

Paralelamente a tudo o descrito, a experiência profissional relatada foi acompanhada do **Plano da Matemática** sendo este possível definir-se como um trabalho marcado pelo seu carácter colaborativo.

No ano letivo de 2005/2006, o Ministério da Educação, lançou um programa de apoio ao desenvolvimento de projetos em escolas com o objetivo de melhorar os resultados à disciplina de Matemática (Ministério da Educação, 2006). Este programa foi acompanhado por uma série de ações desenvolvidas pelo Ministério da Educação, a saber:

- Coadjuvâncias /assessorias
- Reuniões semanais de articulação entre ciclos de ensino
- Estudo acompanhado

Com estas ações houve, sem dúvida, uma melhoria das condições humanas propícia a uma evolução da aprendizagem.

No biénio 2009/2010 - 2010/2011 participei no projeto **Turma Mais**, no âmbito do TEIP da escola de Alvor.

O projeto foi avançado pelo Ministério da Educação em 2009, integrado num programa de combate ao insucesso escolar. Caracterizava-se pela promoção de técnicas de aprendizagem específicas para determinado grupo de alunos com as mesmas características. O grupo disciplinar de matemática decidiu que as Turmas Mais iriam ser um espaço à parte da turma de origem no qual pudesse ser dado mais apoio aos alunos com mais ou menos dificuldades, conforme o seu desempenho escolar. Durante os anos letivos 2009 - 2011, a Turma Mais foi constituída por alunos do mesmo ano de escolaridade, agrupados consoante o seu nível de aprendizagem, durante um certo período de tempo.

2. Formação – Aquisição Permanente de Bagagem

A prática docente não deverá ser dissociada de uma formação ao longo da vida. Pode ser construída a partir das carências que surgem, com recurso à investigação ou até em cooperação com outros profissionais, como visto com o Plano da Matemática. Neste sentido, a vertente de desenvolvimento profissional ao longo da vida traduz-se numa necessidade constante para quem tem um compromisso pessoal de rigor.

Considero que o conhecimento em si não necessita de carimbos creditatórios e, por isso, nunca baseei a minha formação numa coleção de títulos mas sim, numa curiosidade que me levava a querer descobrir métodos que pudessem quer contribuir à prática pedagógica quer ao aprofundamento científico de determinadas áreas. Por conseguinte, desenvolvi capacidades, essencialmente, nas tecnologias de informação e comunicação (TIC), desde construção de blogues, a domínio de aplicações informáticas como o Geogebra ou Geometer's Sketchpad, Quadros Interativos ou plataforma *Moodle*. Com a existência das ACND procedi a uma inumerável pesquisa tanto para a planificação das aulas como para a sua realização, principalmente para Área de Projeto e Cidadania, possuindo como único suporte a legislação na qual estão contempladas.

Em Setembro de 2007 frequentei o Curso de Formação Contínua **Elementos de Criptografia Contemporânea**, na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, com duração de 25 horas.

O conhecimento adquirido permitiu-me aprofundar certos conceitos e descobrir técnicas, nomeadamente o algoritmo de chave pública RSA. Considero que a sua aportação para o ensino se revelou através da exploração da importância dos números primos, tema a que sempre dediquei especial atenção, reforçando a sua aplicabilidade. No ano letivo 2012/2013 com as duas turmas de 7.º ano de ensino integrado da música, propus-lhes a seguinte atividade:

Atividade Criptogramas Musicais :

Um criptograma é uma mensagem que se torna incompreensível para quem não tenha a chave e que pode estar escondida num desenho ou num texto e misturar números e letras. Em qualquer um dos casos há uma atribuição de significado aos elementos de um código conhecido.

Um criptograma musical é uma peça que permite decifrar um texto simplesmente nomeando as letras que se ouvem. Muitos compositores construíram motivos melódicos com este sistema. O mais famoso é, sem dúvida, B-A-C-H, que utiliza a nomenclatura alemã clássica, na qual o si bemol corresponde à letra B; o lá, à letra A; o dó, à C; e o Si, ao H.

Ao longo da História da Música numerosos compositores “esconderam” o seu nome ou as suas iniciais nas suas composições. Por exemplo, as sílabas C-A-G-E, que vem de John Cage, as quais dão um resultado de dó, lá, sol, mi, uma combinação que brinda enormes possibilidades musicais.

Investiga e descobre outros motivos famosos.

Assisti ao **I Colóquio de Matemática Recreativa**, realizado na Universidade de Évora em 2009. Este colóquio reuniu alguns dos mais conceituados matemáticos mundiais no campo da Matemática Recreativa, apresentando trabalhos de investigação científica. O marco relevante consistiu na divulgação sobre a importância de jogar e também no papel da Matemática Recreativa com um propósito educacional assim como para a Matemática em si.

Foi a partir deste ano letivo, como já anteriormente referido, que a Matemática Recreativa passou a ser uma fundamental aliada e, essencialmente, o jogo um fator estimulador da capacidade de comunicar. Posteriormente serão descritas atividades dinamizadas neste âmbito.

Durante o ano letivo 2009/2010 recebi formação contínua no âmbito da implementação do **Novo Programa de Matemática do Ensino Básico** (NPMEB) na medida em que a escola onde lecionava aderiu a esta iniciativa³. Para além da introdução de nítidas mudanças no que diz respeito à formulação das finalidades e dos objetivos gerais do ensino da Matemática, um dos grandes pontos-chave deste novo Programa encontrava-se relacionado com a planificação e realização de diferentes tipos de tarefas e formas de trabalho na sala de

3 O Ministério da Educação lançou uma candidatura para as escolas de ensino público que pretendessem implementar o projeto no ano letivo 2009/2010, nos primeiros, terceiro, quinto e sétimos anos de escolaridade.

aula. Por conseguinte, a preparação e reflexão conjunta sobre o desenvolvimento de tarefas foram uma constante ao longo do ano. Semanalmente reuniam-se os professores de matemática de 2.º e 3.º ciclo para planificação de materiais ou atividades, definição de estratégias ou análise e discussão de resultados. Para além destas reuniões semanais, organizavam-se também, frequentemente, reuniões de professores de matemática, ao nível de concelhia, de carácter transversal aos três ciclos do Ensino Básico e as quais eram dirigidas por uma Professora Acompanhante do Plano da Matemática. Aqui deu-se primazia, essencialmente, ao trabalho de planificação de unidades didáticas, sendo que o principal objetivo era a constituição de um apoio à planificação a curto prazo.

Neste sentido, julgo ter sido de relevante importância para a minha prática pedagógica a participação neste projeto, uma vez que as práticas metodológicas que desenvolvi tais como exercícios, jogos e atividades de investigação e exploração ficaram enriquecidas com a existência de um trabalho colaborativo que se caracterizou pela articulação de ideias, estratégias ou formas de trabalho.

Em 2010 participei no **23.º Seminário Nacional de História da Matemática** (SNHM) que decorreu na Universidade de Évora. O SNHM tem como objetivo a divulgação da investigação nesta área. Área que sempre suscitou o meu interesse e que creio fundamental dentro do contexto educativo. Atribuo esta importância à necessidade didática de contextualização e o que o seu entendimento permite compreender, e estabelecer a ponte com o significado etimológico dos conceitos que são apresentados pela primeira vez. Aliás, os alunos demonstraram sempre grande curiosidade por esta abordagem, talvez porque através dela consigam clarificar certos conceitos ou lhes descubram o sentido.

Em 2013 frequentei um **Círculo de Estudos no âmbito do projeto Comenius**, cujo tema central era a criação de um *European Multiguide*. Este projeto tinha como principal objetivo incentivar alunos e professores dos oito países participantes a trabalhar juntos sobre um tópico importante - a promoção, preservação e transmissão da nossa herança e cultura. Simultaneamente contribuindo para a compreensão e tolerância multicultural, aumentando a confiança como cidadãos europeus ativos e responsáveis. As atividades desenvolvidas visavam permitir a alunos e professores, de todas as escolas parceiras, aprender sobre semelhanças e diferenças entre as suas culturas.

Para além do trabalho desenvolvido na escola, participei no encontro deste projeto em Tripolis, Grécia. Participação esta que proporcionou tanto a observação de outros contextos e circunstâncias, como o debate de ideias e experiências entre pessoas provenientes de diferentes realidades mas com a mesma finalidade: educar para a integração.

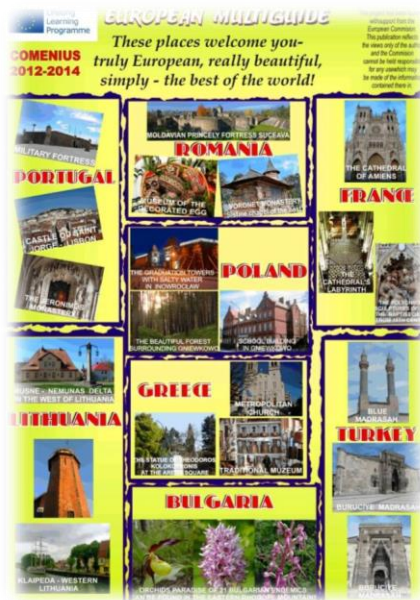


Figura 2 - Projeto Comenius European Multiguide com os países participantes

Capítulo II – Da dimensão profissional às dimensões ética e social: reflexão da prática educativa ⁴

A prática pedagógica é tão extensa quanto inesgotável, ainda assim reveste-se de conceitos comuns e também se constrói através de características globais. Relatei, de uma forma geral, o meu percurso profissional no capítulo anterior. Neste capítulo abordarei, em detalhe, três aspetos que considero fulcrais no seu exercício, descrevendo e caracterizando cada um desses aspetos, a saber:

- Planificação
- Realização
- Reflexão e Avaliação

Com o intuito de explicitar cada um deles, submeto à análise a minha atividade pedagógica. O trajeto que seguirei será o seguinte: em primeiro lugar, revelarei trabalho de planificação e preparação. Através da matemática recreativa, da importância do diretor de turma e abordando o processo de avaliação, examino a concretização. Finalizo o capítulo destacando o carácter relevante da reflexão da prática educacional.

1. Planificação: “O ponto de partida”

Relativamente à **preparação e Planificação das Aulas** tentei, desde cedo, assegurar um carácter de rigor e organização. E porque penso absolutamente fundamental uma articulação entre objetivos, estratégias e posterior avaliação, considero fulcral o empenho no processo de planificação. Desta forma, sempre procurei seleccionar com clareza os conteúdos programáticos, definindo metodologias adequadas às características de cada turma.

Na preparação das aulas procurei diversificar estratégias de acordo com a realidade dos alunos fossem eles crianças, jovens ou adultos. Neste campo um dos grandes aliados foi a utilização das (TIC), nomeadamente computadores, quadro interativo, programas de geometria dinâmica, plataforma *Moodle*, calculadora gráfica, entre outras.

A importância que atribuo à planificação das aulas surge, na medida em que se trata de um processo de conversão de ideias e metas num plano de concretização, subjacente a

⁴ Definidas no Decreto Lei 240/2001 de 30 de Agosto e publicado no DR nº. 201 Serie I-A

questões fundamentais como: “onde quero chegar, como fazer para lá chegar?” No entanto, esse plano encontra-se sujeito à ponderação de inúmeros fatores, que envolvem ou uma certa pressão ou alguns constrangimentos, tais como:

- Currículo nacional com respectivas metas de aprendizagem e manual adotado;
- Metas pedagógicas encontradas no projeto educativo de escola, como motivação, absentismo escolar, entre outras;
- Realização de exames nacionais e conseqüente sucesso;
- Comportamento global da turma;
- Comportamento e dificuldades individuais dos alunos;
- Meio sociocultural (situação económica do meio escolar: escola, família);
- Responsabilidade social individual do professor;
- Recursos necessários (condições físicas da escola);
- Faixa etária dos alunos e particularidades como, por exemplo, nacionalidade ou necessidades educativas especiais.

Quando o ritmo das aulas se encontra comprometido com um comportamento, digamos, instável por insubordinado ou simplesmente letárgico, é imperioso reequilibrá-lo. Como? Tendo especial atenção na focalização dos alunos para a atividade, o que só é possível com base numa preparação cuidada das aulas. Neste sentido, penso revelar preocupação na estruturação conceptual, no rigor científico e pedagógico.

Apresentar-se-ão, seguidamente, algumas atividades com a finalidade de demonstrar algum do trabalho de planificação desenvolvido. A seleção das mesmas foi pensada no sentido de exemplificar a inquietação com o desenvolvimento de práticas educativas integradoras. Estas atividades são excertos de tarefas preparadas para o processo de RVCC, para os cursos CEF na escola de Paderne e para a cooperativa CRACEP em Portimão.

1.1. Planificação das aulas de RVCC

As atividades de Matemática para a Vida, no processo de RVCC, tinham como finalidade o reconhecimento de competências e ao formando competência-lhe demonstrá-las, valorizando-se, portanto, a aprendizagem ao longo da vida. Conseqüentemente, a preparação das tarefas a aplicar requeria, também, um trabalho de pesquisa. Isto porque as mesmas tinham de ir ao encontro de situações que os adultos utilizassem no quotidiano, quer em

situações da vida pessoal, quer em situações profissionais. Para D'Ambrósio⁵, a *“Etnomatématica é o reconhecimento de que as ideias matemáticas, substanciadas nos processos de comparar, classificar, quantificar, medir, organizar e de inferir e de concluir, são próprias da natureza humana”*. Assim, a Matemática é “espontânea, própria do indivíduo” e moldada pelo “meio ambiente natural, social e cultural” em que este se insere. Com esta premissa, tomei especial atenção às experiências que me relatavam todos os adultos para que, cuidadosamente, pudesse delas extrair uma vivência comum, na qual a maioria se revisse. Deixarei aqui alguns exemplos.

A “D. Maria” na sua experiência profissional como costureira desenvolveu competências ao tirar diversas medidas aos clientes, calculava os materiais necessários para a elaboração dos trabalhos, aumentava ou reduzia medidas consoante os clientes e utilizava figuras geométricas. Simultaneamente, como dona de casa, fazia compras para a manutenção da casa, calculava as quantidades dos produtos necessários, aumentava ou reduzia porções ao cozinhar, efetuava pagamentos, verificava trocos e talões de compras, consultava mapas quando viaja. O “Sr. João” no trabalho que teve numa fábrica de produção de portas, tinha que efetuar medições, proceder a contagens. Depois, como trabalhador de construção civil, calculava quantidades, estabelecia proporções. O “Sr. José” como primeiro trabalho foi gerente da sua taberna. Conferia as faturas dos fornecedores, fazia estimativas e previsão de vendas, calculava o total dos lucros. Posteriormente, como vendedor tinha que informar os seus clientes dos preços dos produtos, os quais variavam frequentemente. Mais tarde, como chefe de vendas possuía objetivos de venda que se repartiam pelos vendedores, acompanhava portanto, as vendas diárias. A experiência profissional da “Sr.^a Rosa” passava pelo trabalho rural o que, a nível matemático, lhe permitiu desenvolver essencialmente o cálculo numérico quer através do cálculo de distâncias e quantidades quer do peso de objetos. Por último, como pasteleira, fabricava bolos necessitando calcular a quantidade de ingredientes para confeccionar as receitas culinárias, efetuar pesagens dos mesmos, aumentar ou reduzir medidas, verificar a temperatura do forno e avaliar o espaço para as arrumações.

Posto isto, facilmente se deduz que o processo de planificação tinha que ser também dotado de alguma imaginação e criatividade, para além de envolver a ponderação de determinadas circunstâncias. A duração das sessões era de três horas e circunscritas a um regime de itinerância (por parte dos professores), o que implicava, muitas vezes, alguma falta de condições. Os locais atribuídos foram desde Juntas de Freguesia a antigas escolas

5 Ubiratan D'Ambrósio, educador brasileiro, precursor da Etnomatématica

primárias passando por Casas do Povo, antigos hospitais ou quartéis militares. Para a preparação das sessões os recursos disponíveis eram escassos; não havia manuais nem programa, apenas um referencial⁶ no qual me baseava. Analisando exaustivamente esse referencial, definia os objetivos específicos a cada nível de escolaridade e, posteriormente, construía as atividades equilibrando os objetivos com a realidade dos adultos.

As competências estavam repartidas nas seguintes quatro unidades transversais aos diferentes níveis de escolaridade dos formandos (1.º, 2.º e 3.º Ciclos).

1.^a - Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos.

2.^a – Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas.

3.^a - Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida.

4.^a - Raciocinar matematicamente de forma indutiva e de forma dedutiva.

Pretendia-se privilegiar a individualidade, na medida em que cada adulto tinha a sua história de vida, contudo tornava-se necessário conseguir abranger os conhecimentos da maioria.

De seguida, exporei quatro atividades que desenvolvi para o reconhecimento das competências definidas no já citado referencial.

Atividade 1: Reconhecimento de competências no RVCC- Despesa e receita na pastelaria do Sr. João

O Sr. João é proprietário de uma pastelaria e todas as semanas faz contas ao número de bebidas, bolos e sandes vendidas, para gerir o seu dinheiro da melhor maneira.

<u>Tabela de Preços</u>	
Café	0,55 €
Sumos	0,60 €
Pastelaria Diversa	0,80 €
Sandes de Queijo	0,70 €
Sandes de Fiambre	0,75 €
Sandes de Presunto	0,90 €
Sandes Mista	1 €

6 Referencial de Competências-Chave para o RVCC, Matemática para a Vida Nível 3

Esta semana obteve a seguinte contagem:

Menu	Quantidade vendida
Café	280
Sumos	97
Pastelaria Diversa	356
Sandes de Queijo	124
Sandes de Fiambre	166
Sandes de Presunto	98
Sandes Mista	117

- Quanto dinheiro faturou o Sr. João esta semana?
- Sabendo que gastou 426,37 € na compra destes produtos alimentares, para a **semana** em questão, e que **mensalmente** paga 420€ do aluguer da sua pastelaria, quanto lucrou esta semana?
- Como é um cliente habitual, o fornecedor de café faz-lhe sempre um desconto de 12% sobre o valor a pagar. Sabendo que era para pagar 90 €, qual foi o valor do desconto e quanto pagou depois do desconto o Sr. João?
- Em média, quantos cafés vendeu o Sr. João por dia? E quantos sumos venderá, aproximadamente, num mês?

A realização desta tarefa possibilitava encontrar vários critérios de evidência de competências, designadamente da forma especificada na tabela 2.

Unidade de Competência	Critérios de Evidência
Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos	Analisar e interpretar uma tabela, sequencializar tarefas elementares de um projeto, usar e calcular medidas de tendência central.
Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas	Resolver problemas que envolvem porcentagens e proporcionalidade direta.
Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida	Compreender a simbologia de uma calculadora, utilizar uma calculadora simples ou científica ou realizar cálculos mentalmente.

Tabela 2 - Tabela de objetivos da Atividade 1

Duração: 1 aula de 60 minutos.

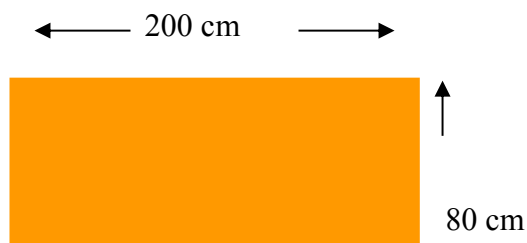
Material: Ficha de trabalho que se apresenta, calculadora, papel quadriculado.

Metodologia: Trabalho individual.

Atividade 2: Reconhecimento de competências no RVCC- Obras na pastelaria do

Sr. João

O balcão da pastelaria tem a seguinte forma:



- Qual a área que o balcão ocupa na pastelaria?
- Em volta do balcão o Sr. João colocou um rodapé. Quantos metros de rodapé comprou?

- Sabendo que o balcão ocupa $\frac{1}{8}$ da área da pastelaria, qual a área da pastelaria?
- O tampo do balcão foi revestido com mosaicos quadrados com 4 cm de comprimento. Quantos mosaicos foram necessários?
- Cada caixa com 60 mosaicos custa 21€. Quantas caixas de mosaicos comprou o Sr. João? Quanto gastou na compra dos mosaicos?

O objetivo da atividade 2 era, essencialmente, encontrar evidências de competências relativamente à segunda unidade, como mostra a tabela 3.

Unidade de Competência	Critérios de Evidência
Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos	Sequencializar as tarefas elementares de um projeto.
Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas	Utilizar um modelo de resolução de problemas, por exemplo o proposto por Polya ⁷ Em contextos de vida resolver problemas que envolvam os conceitos de perímetro, área.
Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida	Utilizar estratégias de cálculo mental adequadas às situações em jogo e relacioná-las com propriedades das operações.

Tabela 3 – Tabela de objetivos da Atividade 2

Duração: 1 aula de 60 minutos.

Material: Ficha de trabalho que se apresenta, calculadora, papel quadriculado.


Metodologia: Trabalho individual.

⁷ Pólya (1975) descreve as etapas a percorrer para a aprendizagem da resolução de problemas: i) compreender o problema; ii) conceber um plano de resolução; iii) executar o plano; e iv) refletir sobre o trabalho realizado.

Com as Atividades 1 e 2 pretendia, além de evidenciar as competências enumeradas nas tabelas 2 e 3, criar o reconhecimento individual dos adultos nas situações de vida apresentadas, favorecendo as experiências de vida, ao nível pessoal e profissional dos adultos.

Atividade 3: Reconhecimento de competências no RVCC – A Grandeza do

Universo



Relativamente ao planeta Terra, sabe-se que:

- A sua idade é aproximadamente de 4 mil milhões de anos;
- A sua massa é de cerca de 6 000 000 000 000 000 000 000 quilos;
- A distância média do nosso planeta ao Sol é 150 000 000 Km.

Uma das unidades mais usadas em astronomia é o ano-luz. Um ano-luz é a distância percorrida pela luz num ano. A velocidade da luz é 300 000 km/s.

Com estes dados podemos saber a distância que corresponde a um ano-luz, ou seja, a distância que a luz percorre num ano.

Que distância será? Conhecendo já a velocidade da luz e usando a distância média da Terra ao Sol, podemos ficar com uma ideia aproximada de quanto tempo leva a luz do Sol a chegar à Terra.

Nesta proposta pretendia-se, essencialmente, verificar a capacidade de abstração, como figura na tabela 4.

Unidade de Competência	CrITÉrios de Evidência
Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas	Utilizar um modelo de resolução de problemas, por exemplo o proposto por Polya, resolver problemas que envolvam números expressos em notação científica.
Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida	Utilizar a notação científica para representar números muito grandes ou números muito próximos de zero.

Tabela 4 – Tabela de objetivos da Atividade 3

Duração: 1 aula de 50 minutos.

Material: Ficha de trabalho que se apresenta, calculadora, papel quadriculado.

Metodologia: Trabalho individual.

Creio poder intuir-se que o objetivo primordial seria que o adulto faseasse a resolução do problema por etapas, ou seja, ler atentamente e de seguida, anotar os dados conhecidos indicando o que lhe é pedido, definindo uma estratégia para encontrar a solução. Efetuar as operações pela ordem estabelecida e por fim, verificar se a solução é adequada ao que é pedido. Simultaneamente, utilizar a notação científica.

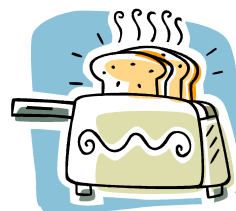
Perante o seguinte caso prático, os adultos demonstrariam que sabiam trabalhar com o conjunto dos números reais, cálculo de percentagens, comparar resultados. Seria comprovada a capacidade para argumentar utilizando uma fundamentação lógica. Novamente é posto à prova a capacidade de resolução de problemas.

Atividade 4 : Reconhecimento de competências no RVCC – Compra a Crédito

A família Cascalheira quer comprar novos eletrodomésticos para a sua cozinha, mas pretende comprá-los a prestações. Depois de consultar duas lojas, que lhe ofereciam os mesmos preços mas condições de pagamentos diferentes, continuam indecisos.

Vejamos:

Frigorífico 599 €
Fogão 448,9 €
Máquina de lavar e secar roupa 972,7 €



CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

Loja A

$\frac{1}{4}$ do valor total pago na entrada

O restante será pago num ano com juro à taxa de 6 %

Loja B

$\frac{1}{2}$ do valor total pago na entrada

O restante será pago em dois anos com juro à taxa de 3 %

- Qual o preço total dos eletrodomésticos?
- Indique a loja que possibilita dar uma entrada menor;
- Qual será a loja que permite pagar uma mensalidade menor?
- Apresente adequadamente as conclusões, relativamente às melhores condições de pagamento.

A atividade compra a crédito prendia-se com o objetivo de detetar a possibilidade de integração das quatro unidades de competência, como expõe a tabela 5.

Unidade de Competência	Crítérios de Evidência
Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos	Sequencializar as tarefas elementares de um projeto. Comparar conjuntos de dados. Tratar as informações numéricas contidas em textos relativos, nomeadamente, a temas de vida, com vista a uma interpretação mais esclarecida.
Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas.	Utilizar um modelo de resolução de problemas, por exemplo o proposto por Polya. Em contextos de vida resolver problemas que envolvam percentagens Comunicar processos e resultados usando a linguagem matemática e a língua portuguesa
Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida	Utilizar estratégias de cálculo mental adequadas às situações em jogo e relacioná-las com propriedades das operações
Raciocinar matematicamente de forma indutiva e de forma dedutiva	Estabelecer conjeturas a partir da observação (raciocínio indutivo) e testar conjeturas utilizando processos lógicos de pensamento

Tabela 5 – Tabela de objetivos da Atividade 4

Duração: 1 aula de 90 minutos.

Material: Ficha de trabalho que se apresenta, calculadora, papel quadriculado.

Metodologia: Trabalho individual.

Considero que com a diversificação das atividades apresentadas, não só ajudei os formandos a reconhecer as suas competências, como a refletirem acerca de como a matemática está presente na nossa sociedade, desde os cálculos do senhor João na Pastelaria até à compra a crédito da família Cascalheira.

1.2. Planificação de aulas dos cursos CEF

Os cursos CEF que lecionei eram de Serviço de Mesa e a planificação anual⁸ foi feita segundo um programa de componente científica da disciplina de matemática aplicada, organizado em módulos independentes, não existindo qualquer manual adotado, apenas uma bibliografia de referência. Como já abordado, estes cursos pretendiam contribuir para a formação de jovens em situação de abandono escolar e destinavam-se, preferencialmente, a alunos com idade igual ou superior a 15 anos, sendo que esta turma era constituída por dezassete alunos, maioritariamente rapazes, cuja idade média era 15 anos. Uma das finalidades⁹ da disciplina era desenvolver a capacidade de usar a Matemática como instrumento de interpretação e intervenção no real não descurando que estes jovens tiveram, na sua grande maioria, um historial de insucesso na disciplina de Matemática. Um dos grandes objetivos era que aprendessem a reconhecer a Matemática no mundo que os rodeia e, conseqüentemente, todo o trabalho com eles desenvolvido deveria ter esse propósito.

Os tempos letivos dedicados à matemática eram cinco o que, por um lado, implicava uma forte dedicação ao trabalho de planificação e, por outro lado, permitia uma grande diversificação de estratégias. Atendendo à diversidade dos alunos que constituía a turma, constantemente reajustava o conteúdo dos módulos aos seus conhecimentos, capacidades ou interesses.

A seguinte atividade¹⁰ pretendia sensibilizar os alunos para a aplicação imediata dos conteúdos lecionados. Simultaneamente permitia criar um ambiente de role-play¹¹, o que fazia com que se identificassem com os conhecimentos recém-adquiridos. Esta atividade abrangia os módulos *Geometria Intuitiva e Das equações aos números*.

8 Ver Anexo relativo à Planificação Anual

9 Programa da disciplina de matemática aplicada, finalidades da disciplina.

10 Ver atividade completa em Anexo

11 Técnica de Role-Play: Jogo de representação

Nível: 3.º Ciclo do Ensino Básico

Conteúdos: Geometria Intuitiva e Das equações aos números.

Duração: 1 aula de 90 minutos.

Material: Ficha de trabalho que se apresenta, papel quadriculado.

Metodologia: Trabalho individual e em grupo. Dinâmica de role-play.

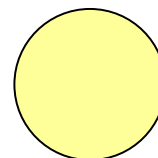
Atividade 5: Ficha de trabalho CEF – O Congresso dos Matemáticos

O Carlos é empregado de mesa no Hotel Balaia, Ferragudo. Esta Sexta-feira de trabalho será árdua pois terá que preparar a sala de refeições para um grupo de congressistas europeus, que o Hotel receberá no fim-de-semana. Acaba de receber uma desagradável notícia. Estes congressistas são um grupo de aborrecidos matemáticos, que se encontram para um seminário de Geometria e Arte. Não vai ser tarefa fácil! - Pensa o Carlos.

Para começar, terá que organizar a sala. O jantar será servido com tipo de serviço à francesa, o que requer requinte, mas dispõe de pouco tempo para a arrumação e ainda tem inúmeras coisas a preparar.

Sabendo que, para cada cliente precisa de dispor três copos, três pratos, duas colheres, dois garfos, duas facas e um guardanapo, e que o conjunto de talheres a distribuir perfaz um total de 270:

- Qual será o número de congressistas a jantar?
- Sabe que demora habitualmente 2 minutos a dobrar e colocar 10 guardanapos. De quanto tempo precisará para colocar todos os respetivos guardanapos?
- As mesas têm uma forma circular, como mostra a seguinte figura e o raio destas mede precisamente 15 cm. Qual é a área que cada mesa ocupa?



As mesas encontram-se numa parte da sala que é retangular e com as medidas que mostra a figura:



700 cm

- Sabendo que as mesas se encontram a uma distância de 160 cm umas das outras, quantas mesas caberão na sala?
- Como na cozinha falta um empregado, o Carlos depois de ter feito a arrumação da sala ainda tem que decorar os bolos. Para saber como deve colocar as flores, primeiro tem de calcular a área que o bolo tem. O pasteleiro disse-lhe que o bolo tem de raio 10 cm. Então, qual será a área que o bolo ocupa?

Um dos trabalhos em grupo que os alunos demonstraram mais interesse em realizar foi, precisamente, sobre a matemática no Antigo Egipto. Quando planifiquei esta atividade tinha como objetivo rever, de uma forma diferente, os conteúdos relativos aos 1.º e 2.º período, simultaneamente promover o aprofundamento de uma cultura científica, técnica e humanística;¹² e o desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática. Este trabalho abrangia os conteúdos dos módulos *Geometria Intuitiva*, *Das equações aos números* e *Do Espaço ao Plano*.

Os alunos organizar-se-iam em grupos de três e ser-lhes-ia dada a ficha de apoio a seguir apresentada. Com base numa pesquisa exaustiva, com recurso às obras existentes na biblioteca escolar ou à Internet, teriam que apresentar o tema através da criação de um calendário cronológico e da exposição do mesmo em cartolina. Esta atividade desenrolar-se-ia ao longo de 6 aulas. A avaliação visaria também competências gerais como cooperação em grupo, respeito pelas normas, autonomia.

Nível: 3.º Ciclo do Ensino Básico

Conteúdos: Geometria Intuitiva e Das equações aos números.

Duração: 6 aulas de 45 minutos.

Material: Ficha de trabalho que se apresenta, cartolina, computador com acesso à Internet, livro História da Matemática¹³.

Metodologia: Trabalho individual e em grupo.

12 Uma das finalidades da disciplina de matemática apresentada no programa dos cursos CEF

13 Os alunos deveriam consultar o livro História da Matemática, dos autores Maria Fernanda Estrada e Carlos Correia Sá

Atividade 6: Ficha de Apoio CEF - História da Matemática

“É através da História que o passado e o futuro se interligam, dando consistência ao presente; é através da História que se apreende o emergir dos conceitos, o desenvolvimento das teorias, a variedade dos algoritmos e dos métodos.”

In História da Matemática

Objetivo: Elaboração de uma exposição de divulgação da evolução da Matemática.

1. A Pré-História da Matemática...

Para perceber que a pergunta "quando nasceu a Matemática?" tem algo de comum com a pergunta clássica "quem apareceu primeiro: o ovo ou a galinha?", começamos por nos colocar numa perspetiva evolutiva:

- Calendário da Evolução Humana

2. A Matemática no Antigo Egipto...

- Apresentação
- Contextualização e Generalidades
- Fontes da Matemática Egípcia
- Sistema de Numeração
- Problemas Aritméticos
- Operações com Inteiros, Operações com frações unitárias, Decomposição em frações unitárias
- Resolução de Equações: Determinação de uma quantidade desconhecida;
- Problemas geométricos
- Área de um círculo, volume de um celeiro cilíndrico, volume de um tronco de uma pirâmide

Com a criação das atividades 5 e 6 julgo não só ter fomentado nos alunos o espírito crítico, como também ter-lhes inculcado a sensibilidade para o reconhecimento da matemática no quotidiano e o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas e de comunicar.

1.3. Planificação das aulas CRACEP

Em Matemática para a Vida, na cooperativa CRACEP, as unidades de competência eram as mesmas do RVCC, mas o grande desafio consistia em adaptá-las a esta realidade da deficiência mental. Apercebi-me que, praticamente na totalidade, os alunos tinham dificuldades ao nível das relações temporais e espaciais, problemas de memória e autonomia, sendo o incremento desta última um dos principais objetivos a trabalhar. Deste modo, algo indispensável a ensinar era a capacidade de lidarem com dinheiro, algo que visasse a sua independência. Ainda assim, segundo Delgado (2006) os problemas de aprendizagem da matemática em pessoas com deficiência mental devem-se à limitação das suas experiências e à dificuldade em efetuarem as construções lógicas necessárias para a resolução de problemas.

A turma que lecionei tinha seis horas semanais de matemática, repartidas por três dias, numa aula de três horas e duas aulas de noventa minutos, sendo fundamental a preparação de diversas estratégias que visassem estimular os alunos, criando condições para a sua motivação. Como já mencionado os alunos tinham, entre si, tanto conhecimentos como carácter muito distintos. Em primeiro lugar, tinha de ter especial cuidado com a formulação do problema, criando enunciados que fossem simples e diretos. Das atividades que se seguem, importa referir, que pretendiam trabalhar o concreto para posteriormente se partir para o abstrato. Para os alunos que tinham mais dificuldades, poderia recorrer à manipulação de objetos pois possuíamos uma caixa com dinheiro de papel e relógios manipuláveis. Estas simulações permitiam a aproximação à abstração e a possível chegada ao raciocínio matemático. Apercebi-me com o tempo, que as suas aprendizagens se processavam de forma lenta sendo, portanto, importante focalizar a atenção dos alunos e ter objetivos bastante concretos.

Por conseguinte, apresentam-se as seguintes tarefas: atividade *eletrodomésticos, porta-moedas e horários*. De salientar que a atividade porta-moedas tinha o intuito de fasear as aprendizagens, não sendo totalmente concretizável por todos os alunos. No entanto, permitia que todos realizassem, pelo menos, parte da atividade.

Para além das competências transversais às três atividades, na seguinte tarefa os objetivos específicos eram utilizar a moeda única europeia - euro - em atividades do dia-a-dia, nomeadamente, em aquisições diretas e tratar as informações numéricas contidas em textos relativos a temas de vida, com vista a uma interpretação mais esclarecida.

Atividade 7: Ficha de trabalho CRACEP – Eletrodomésticos

Nível: 3.º Ciclo do Ensino Básico com adaptações curriculares.

Objetivos: Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas, compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida.

Duração: 1 aula de 60 minutos.

Material: Ficha de trabalho que se apresenta, papel quadriculado, material manipulável representativo de dinheiro.

Metodologia: Trabalho individual e em grupo.

A mãe do João comprou uma televisão nova. A televisão que escolheu custava 435€. Na loja fizeram-lhe um desconto de 15€ e deixaram-na pagar o restante em 12 prestações mensais iguais. Quanto ficou a pagar a mãe do João por mês?



Na atividade 8 os objetivos eram mais alargados. Os alunos teriam que sequencializar as tarefas elementares de um projeto, utilizar a moeda única europeia - euro - em atividades do dia-a-dia, nomeadamente, em aquisições diretas; em contextos de vida resolver problemas que envolvam números racionais não inteiros; decidir sobre a razoabilidade de um resultado, tendo em consideração critérios diversos, nomeadamente de divisibilidade, de ordem de grandeza dos números; efetuar cálculos: mentalmente, com algoritmos ou com calculadora, e decidir qual dos métodos é mais apropriado à situação.

Atividade 8: Ficha de trabalho CRACEP – Porta-Moedas

Nível: 3.º Ciclo do Ensino Básico com adaptações curriculares

Objetivos: Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas, compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida.

Duração: 1 aula de 60 minutos.

Material: Ficha de trabalho que se apresenta e se explica a seguir, papel quadriculado, material manipulável representativo de dinheiro.

Metodologia: Trabalho individual.

A Joana tem no seu porta-moedas 50 moedas. Dessas moedas $\frac{1}{2}$ são de 1€ $\frac{1}{10}$ são de 50 cents; $\frac{1}{5}$ são de 20 cents; $\frac{1}{10}$ de 10 cents; $\frac{1}{10}$ de 5 cents.

- Preenche a tabela e responde. Quanto dinheiro tem a Joana no porta-moedas?

	1€	50 Cents	20 Cents	10 Cents	5 Cents	Total
N.º moedas						
Valor total de cada tipo de moeda						

- Será que a Joana podia trocar o seu dinheiro por uma nota de 50 €?
- A Joana gostava de comprar uma camisola que custa 12,50€ e umas calças que custam 16,95€. Será que o dinheiro lhe chega para isso? Falta-lhe ou sobra-lhe dinheiro? Quanto?

Na tarefa 9 os formandos tinham que efetuar medições de grandezas de natureza diversa, utilizando instrumentos adequados, neste caso, o relógio; registar, ordenadamente, dados de situações reais relativos a medições de tempo; ler e interpretar horários; analisar criticamente informação que envolva dados numéricos; comunicar processos e resultados.

Atividade 9: Ficha de trabalho CRACEP – Horários

Nível: 3.º Ciclo do Ensino Básico com adaptações curriculares

Objetivos: Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas, compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida.

Duração: 1 aulas de 60 minutos.

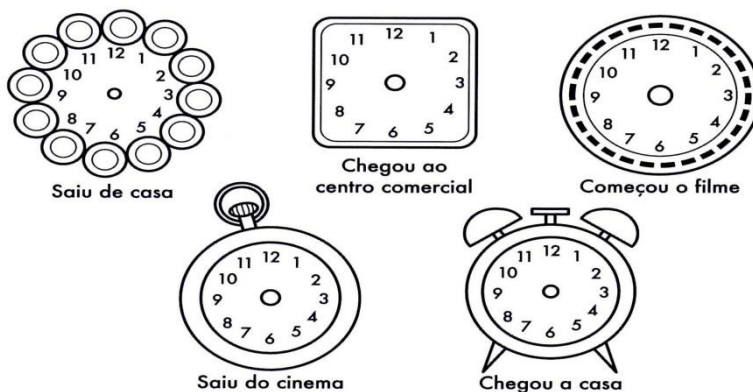
Material: Ficha de trabalho que se apresenta e se explica a seguir, papel quadriculado, relógio em cartolina.

Metodologia: Trabalho individual.

O António foi ao cinema. Saiu de casa às duas horas e vinte minutos. Chegou ao centro comercial às duas e cinquenta e foi logo comprar os bilhetes. O filme começa às 15 h e 45 m e durou duas horas. Quando saiu do cinema foi lanchar com os amigos e só depois foi para casa. Chegou a casa às 18h e 45m.

Desenha nos relógios os ponteiros de acordo com o indicado.

Horas a que o António...



1. Quanto tempo demorou o António de casa ao centro comercial?
2. Quanto tempo esperou no centro comercial até o filme começar?
3. Quanto tempo passou, desde que o filme acabou até chegar a casa?

Em toda a prática docente desempenhada na CRACEP, havia algo que estava, incontestavelmente, em primazia: a preocupação com a inclusão. Inculcar-lhes autoestima e confiança mas também gosto e divertimento através da matemática.

De todo o trabalho de planificação sobressai a importância das atividades a selecionar, com base na interpretação do currículo, cabendo ao professor encontrar o equilíbrio entre o material e estratégias a utilizar e as características de cada grupo-turma. Consequentemente, o trabalho que desenvolvi ao longo dos anos na preparação de cada aula foi um trabalho que exigiu, para além de outros fatores, criatividade, na medida em que é a partir das tarefas que o professor propõe que a aprendizagem se produz. A partir da análise dos resultados obtidos, com a aplicação das diversas tarefas que criei ou selecionei, consigo estabelecer algumas generalidades. Por exemplo, em alunos com necessidades educativas especiais é fundamental a manipulação de objetos e construção de materiais manipuláveis, assim como a realização de tarefas cujo procedimento, por repetitivo, estimule a memorização. Em alunos adultos, as tarefas propostas devem incidir em situações matemáticas dinâmicas e integradas no quotidiano. Em alunos que apresentam dificuldades na aquisição dos conhecimentos, as

atividades deverão ser objetivas e visar ao incentivo, processando-se em tom crescente de dificuldade. Já para os alunos que revelam interesse e curiosidade, o melhor são tarefas que os levem a aprender por si, como as atividades propostas pelo NPMEB.

2. Realização: Da intencionalidade à ação

“ Le faire est révélateur de l'être”¹⁴

Jean Paul Sartre

Desde cedo constatee a importância e repercussões positivas que poderia ter a criação de um ambiente propício à motivação dos alunos para a aprendizagem da Matemática. Através da diversificação de estratégias e do constante incentivo de conhecimentos prévios dos alunos, tentei estimular, de alguma maneira, o seu interesse. Penso ter ido ao encontro da especificidade de cada turma para a partir dela, desenvolver um trabalho cuidado e adaptado à situação particular de ensino/aprendizagem.

No funcionamento das aulas sempre valorizei a comunicação bilateral, ou seja, em que professor e alunos interagem. Na generalidade das aulas tinha como princípio apresentar uma tarefa, pedindo aos alunos para a resolver. Posteriormente, solicitava a sua apresentação e a justificação do processo utilizado pelos alunos e da solução obtida. Como método de trabalho dei prioridade ao trabalho coletivo, isto é, ao que envolvia toda a turma. Julgo ser o tipo de trabalho adequado quando se pretende introduzir novos conteúdos ou discutir tarefas já realizadas. No entanto, por diversas vezes, empreguei o trabalho em pares ou em pequenos grupos, para possibilitar a interação e a troca de impressões. Não raras vezes detetei que era uma boa forma para que conseguissem elaborar raciocínios mais complexos. Em todas as aulas tive cuidado em estabelecer relações, por exemplo, quanto à generalização, particularização, a análise e a síntese bem como o passado e o presente.

Nesta parte do capítulo procederei à descrição e fundamentação de três aspetos da prática docente, nos quais pretendi passar da intencionalidade à ação, neste caso, da planificação à execução. Selecionei-os com o propósito de expor algum do trabalho concretizado que não se cingisse ao “normal funcionamento de sala de aula”. Estes aspetos são: a introdução da matemática recreativa nos diversos currículos; o desenvolvimento das funções do cargo de diretor de turma; e a relevância na ponderação dos instrumentos de avaliação utilizados.

¹⁴ “ O fazer é revelador do ser”

2.1. O lúdico como motivação para a Matemática

No capítulo I assinalo a participação no I Colóquio de Matemática Recreativa e narrei de forma sucinta um exemplo de aplicação prática da importância de tal vertente da matemática. Seguir-se-á, o relato de duas oportunidades do uso da Matemática Recreativa em prol da qualidade da aprendizagem, da socialização e do carácter integrador do ensino.

A primeira acontece em contexto de sala de aula, numa turma de CEF, e é aproveitada para explorar as potencialidades do xadrez com um grupo de alunos cujas dificuldades se revelam a vários níveis; a segunda estabelece o paralelismo entre atividades curriculares e extracurriculares e sua função motivadora em alunos que já revelam predisposição e curiosidade para a aprendizagem matemática. Ao contrastar estas duas situações pretendo demonstrar que o papel da Matemática Recreativa deve ser enfatizado não só em turmas de ensino regular, mas também se deve encarar como uma poderosa ferramenta no combate ao desânimo sentido pela matemática, em turmas com um currículo alternativo.

“Onde acaba o jogo e começa a matemática séria? Uma pergunta difícil que admite muitas respostas. Para muitos que a veem de fora, a matemática, é extremamente aborrecida, não tem nada a ver com o jogo. Ao contrário, para a maioria dos matemáticos, a matemática nunca deixa completamente de ser um jogo, embora, para além disso, possa ser muitas outras coisas (Guzmán, 1990).”

O xadrez e a Matemática aplicado na turma de CEF

In many cases, mathematics as well as chess, is an escape from reality.¹⁵

Sendo o Xadrez mais do que um simples jogo ou um mero passatempo, o intuito de o levar à sala de aula era possibilitar aos alunos o desenvolvimento da criatividade e do raciocínio lógico. Mas se pensarmos realmente no que o xadrez pode aportar de um ponto de vista pedagógico os resultados são muitos, tais como fomentar o empenho, desenvolver a imaginação, ajudar no respeito pelo outro e na autonomia. Relativamente à matemática, a um nível mais elementar, o jogo de Xadrez pode ser útil na aritmética, com operações numéricas básicas no controle das casas ou no valor comparado das peças, na geometria através, nomeadamente, do movimento das peças ou na representação do tabuleiro como um sistema

15 Em muitos casos, a matemática assim como o xadrez é um escape da realidade – Stanislaw Ulam

cartesiano, entre várias outras aplicações.

De acordo com o precedido, realizei com a turma de CEF ações de Xadrez na disciplina de Matemática. Como já referido no ponto 1 deste capítulo, esta turma de CEF tinha cinco tempos de 45 minutos por semana de matemática, distribuídos em duas aulas de noventa minutos e uma aula de quarenta e cinco, o que facilitava a diversificação de estratégias. Estas ações decorreram durante o terceiro período e com a frequência de duas vezes semanais, no segundo tempo das aulas de noventa minutos.

Numa fase inicial, o objetivo era que todos os alunos pudessem começar a conhecer os elementos e as regras do jogo e, portanto, estas sessões concretizaram-se segundo as seguintes etapas:

1.º Assistiram a vídeos de aulas da federação portuguesa de xadrez, nos quais um professor de xadrez, António Fróis, ensinava os princípios do jogo e posteriormente a sua finalidade;

2.º Começaram a praticar pequenos exercícios, com o auxílio das regras que lhes foram facultadas;

3.º Dividiram-se em pares e começaram a jogar sob a supervisão da professora e de alguns alunos já experientes;

4.º Eram-lhes colocadas diversas situações de jogo, às quais tinham que responder, por escrito, descrevendo todos os passos que seguiriam.

Especialmente nesta turma, a criação de um vínculo facilitador do desenvolvimento de atitudes de tolerância, respeito pelos outros e aceitação das diferenças era crucial. Por conseguinte, penso que com a adoção desta atividade foram atingidos resultados muito significativos no que a tal concerne. Como já abordado no capítulo I, esta ideia surgiu devido à referência do gosto pelo xadrez por um aluno, o qual apresentava sérias carências quer de conhecimentos específicos à disciplina quer de comportamentos ajustados. No entanto, o seu entusiasmo também contagiou a turma e outra finalidade foi conseguida. Na medida em que só ocorria na segunda parte da aula, permitia incentivá-los nas tarefas que se desenvolviam na primeira parte funcionando, portanto, como regulador de comportamento. Com o tempo começaram a encarar as aulas com prazer e a despertar o gosto pela matemática, demonstrando ser capazes de desenvolver atitudes de autonomia e solidariedade.

Atividades Extracurriculares aplicadas em turmas do ensino regular

Considero primordial que os conteúdos escolares sejam complementados com atividades extracurriculares, de forma a envolver a comunidade educativa e escolar na

promoção de uma verdadeira e global formação dos alunos e, a contribuir para o enriquecimento do Projeto Educativo da Escola. Consequentemente, desde sempre, tentei incutir nos alunos a vontade de participar nestas atividades e com menos ou mais adesão sempre fui conseguindo. A participação nos Sub12/Sub14, Campeonato de Matemática e nas Olimpíadas Concelhias do Algarve em Matemática, organizados pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve, foi uma constante.

No âmbito da participação dos alunos no 9.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos (CNJM), no ano letivo 2012-2013, na Escola Básica e Secundária da Bemposta, promovi uma atividade com essa finalidade, a qual envolvia os jogos que se encontram na tabela 6. O CNJM é uma competição dirigida a estudantes do ensino básico e secundário, promovido pela Associação Ludus, Associação de Professores de Matemática (APM) e pela Sociedade Portuguesa da Matemática (SPM), com o apoio da Associação Ciência Viva. A primeira edição do CNJM realizou-se em 2005 em Lisboa, relativamente à 9.ª edição teve lugar em Évora.

De salientar que a grande generalidade dos alunos que participaram nesta atividade frequentavam, quer no 2.º quer no 3.º Ciclo, o ensino integrado da música. Eram alunos, em geral, motivados não só para a matemática como para as aprendizagens em geral.

	2.º Ciclo	3.º Ciclo	Secundário
Gatos e Cães	X		
Rastros	X	X	
Hex	X	X	X
Avanço		X	X

Tabela 6 - Distribuição dos jogos do CNJM

Assim, a concretização desta Atividade deu-se através de quatro etapas, a saber:

1.ª - Construção de tabuleiros de Jogos matemáticos: Rastros, Avanço, Hex

Em contexto de sala de aula foram apresentados os jogos e foi solicitado às turmas de 7.º ano, que escolhessem um dos jogos para construir durante a interrupção de dezembro. Os alunos teriam que pesquisar a informação que necessitassem para construir o jogo e dominar as regras para poder jogá-lo. Os resultados foram surpreendentes, principalmente ao nível da criatividade usada pelos alunos para a utilização de materiais reutilizáveis. Com esta tarefa foi possível munir a escola de um vasto conjunto de tabuleiros e respetivas peças dos jogos Avanço, Hex e Rastros.

Os jogos abstratos, também designados por jogos matemáticos, são jogos sem informação escondida, de regras simples e complexidade variável, dependendo do grau de abstração. O clássico xadrez é disso um exemplo e os seus conteúdos foram já abordados. Focar-nos-emos nas regras dos Jogos Avanço, Hex e Rastros, retratadas com exemplos de tabuleiros construídos pelos alunos. Introduzir-se-á também as regras do jogo Konane.

Jogo Avanço

Autor: Dan Troyka, 2000.

Objectivo: Atingir em primeiro lugar a linha adversária, ou seja, um jogador ganha se chegar com uma das suas peças à primeira linha do adversário.

Material: Um tabuleiro quadrado 7 por 7. Catorze peças brancas e catorze peças negras.

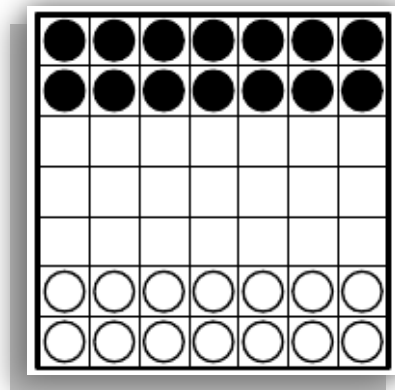


Figura 3 - Posição Inicial do Jogo Avanço

Regras: Cada jogador, alternadamente, move uma peça sua. Começam as Brancas. As peças movem-se sempre em frente, para uma casa vazia, seja na sua coluna ou numa das suas diagonais.

Exemplo: Os possíveis movimentos de cada umas das peças se fosse a sua vez de jogar, encontram-se na figura 4.

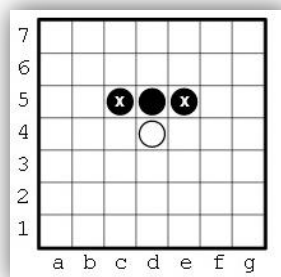


Figura 4 - Possíveis movimentos da peça branca

As peças podem capturar peças adversárias que se situem na sua diagonal em frente movendo-se para a casa onde elas se encontram (como os peões do Xadrez). As peças capturadas são removidas do tabuleiro. As capturas são opcionais e apenas se pode capturar uma peça por turno (ou seja, não há capturas múltiplas).

De notar que as partidas deste jogo terminam rapidamente porque as peças são obrigadas a mover-se sempre para a frente. Em cada turno, cada jogador tem pelo menos uma jogada possível (o adversário não consegue bloquear peças, assim, a peça mais avançada pode sempre deslocar-se). Deste modo, as partidas nunca terminam em empate.

Na figura 5 encontram-se alguns exemplos de partidas disputadas pelos alunos.



Figura 5 - Jogos Avanço construídos pelos alunos

Jogo Rastros

Autor: Bill Taylor, 1992

Material: Um tabuleiro quadrado 8 por 8. Uma peça branca e pedras pretas em número suficiente (cerca de 60). Neste tabuleiro a casa marcada [1] é a casa final do primeiro jogador, enquanto a casa marcada [2] é a casa final do segundo jogador, consoante mostra a figura 6.

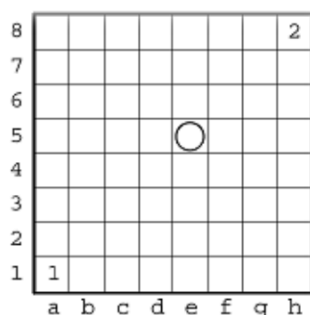


Figura 6 - Posição inicial do tabuleiro e das peças no Jogo Rastros

Objectivo : Um jogador ganha se a peça branca se deslocar para a sua casa final ou se for capaz de bloquear o adversário, impedindo-o de jogar.

Regras: Cada jogador, alternadamente, desloca a peça branca para um quadrado vazio adjacente (vertical, horizontal ou diagonalmente). A casa onde se encontrava a peça branca recebe uma peça negra. As casas que recebem peças negras não podem ser ocupadas pela peça branca. O jogo começa com a peça branca na casa e5.

A figura 7 mostra exemplos de partidas dos alunos.



Figura 7 - Jogos Rastros construídos pelos alunos

Jogo Hex

Autor: Piet Hein, John Nash; 1952

Material: Um tabuleiro com mais de 100 peças (50 de cada cor).

Objectivo: Criar um caminho que una as duas margens da sua cor.

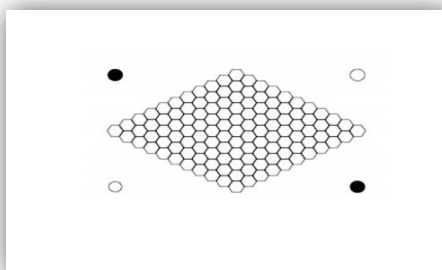


Figura 8 - Posição inicial do tabuleiro no Jogo Hex

Regras: Há dois jogadores, Branco e Negro, que alternam colorindo um hexágono do tabuleiro ou colocando uma peça da sua cor numa célula hexagonal. Vale a regra do equilíbrio, isto é, na sua primeira jogada, o segundo jogador pode escolher entre trocar de

cores (mantendo a primeira jogada do adversário) ou jogar normalmente. Um grupo que daria vitória às Negras encontra-se retratado na figura 9.

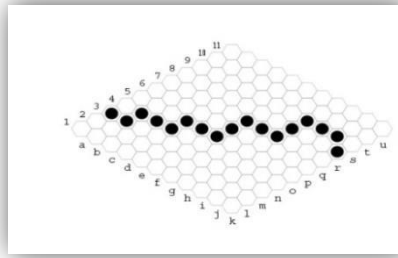


Figura 9 - Jogada no Hex

Na figura 10 os alunos disputam partidas do jogo Hex, com tabuleiros e respectivas peças construídos por eles próprios.

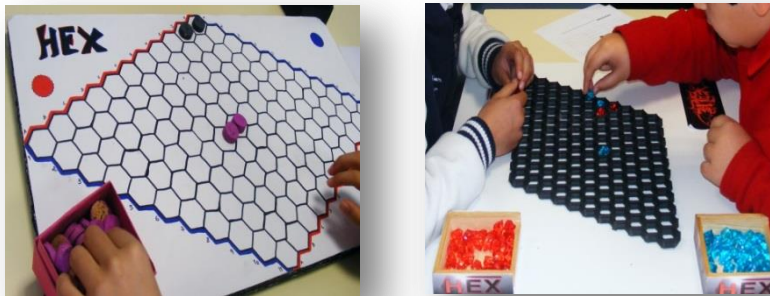


Figura 10 - Jogo Hex construído pelos alunos

Jogo Konane

Autor: Jogo tradicional do Havai

Material: Um tabuleiro quadrado 8 por 8. 31 Peças brancas e 31 peças negras.

Objetivo: Ganha o jogador que realizar a última jogada.

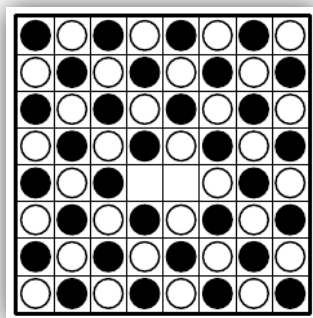


Figura 11 - Posição inicial do tabuleiro e peças do Jogo Konane

Regras: Cada jogador, alternadamente, move uma peça sua, consoante indicado na figura 11. Começam as Brancas.

Uma peça pode ser movimentada desde que esteja adjacente (na horizontal ou vertical mas não na diagonal) a outra peça adversária e possa saltar por cima desta ficando na casa imediatamente a seguir (que tem de estar desocupada). A peça saltada é capturada e removida do tabuleiro (à semelhança das Damas). Isto significa que devem ocorrer capturas em todos os lances de uma partida de Konane. Após uma captura, a peça movimentada pode, opcionalmente e se houver essa possibilidade, continuar a capturar peças adversárias desde que o faça no mesmo sentido (ou seja, não pode alterar a direção da captura no meio da jogada). Na figura 12 encontra-se uma partida do jogo Konane, jogada pelos alunos.



Figura 12 - Jogo Konane disputado por dois alunos

2.º - Concurso para a elaboração do Cartaz a Hora do Jogo

Foi lançado o repto de elaborarem um cartaz que representasse as sessões de treino que iriam decorrer ao longo 2.º período, e para o qual forneci as coordenadas necessárias. A figura 13 mostra dois cartazes com que os alunos participaram.



Figura 13 - Cartazes elaborados por alunos

3.º - Encontro semanal a “Hora do Jogo”

Todas as quartas feiras do 2.º período os alunos tiveram acesso a sessões de Jogo que se intitulavam a Hora do Jogo, com a dinamização de duas professoras de matemática. As primeiras três sessões foram dedicadas a cada um dos jogos anteriormente citados. A essas sessões sucederam-se sessões livres, ou seja, eles próprios decidiam o(s) jogo(s) que pretendiam jogar. Aqui, explicaram-se as regras, colocaram-se dúvidas, discutiram-se estratégias.

Logo desde o início foram sessões muito solicitadas e caracterizadas por um público constante na medida em que a grande maioria era assídua. Penso ter contribuído para tal adesão o facto de terem sido os alunos a construírem os jogos e a explorar sozinhos as regras. Desta forma, poderiam explicar aos colegas como se jogava o jogo que eles próprios construíram e vice-versa.

Importa referir que estas sessões se realizavam após a hora da Sala de Estudo de Matemática¹⁶, sendo que, grande parte dos alunos permanecia na escola para, desta forma, participar na Hora do Jogo. Destaca-se que muitos destes alunos evidenciavam muitas ou algumas dificuldades à disciplina de matemática, e que frequentavam a Sala de Estudo com recomendação dos respetivos professores. Assim, um dos resultados gratificantes da dinamização destas atividades foi a verificação da criação de um ambiente propício à confiança e motivação dos alunos, isto porque, os alunos mencionados eram, não raras vezes, os que obtinham mais vitórias ou os que se destacavam pela sua perspicácia. É de realçar que o jogo que despertou mais interesse e entusiasmo dos alunos foi, indubitavelmente, o Hex.

4.º Dinamização do 1.º Campeonato de Jogos Matemáticos da Escola da Bemposta, 2.º e 3.º Ciclo, com duas Fases: fase de apuramento e fase final.

O 1.º Campeonato de Jogos Matemáticos da Escola da Bemposta, cujo cartaz se encontra na figura 14, teve lugar na última semana do 2.º período de forma a não perturbar o normal funcionamento de todas as aulas e esteve sujeito a inscrição prévia.

16 A Sala de Estudo de Matemática substituíra as tradicionais APA e realizava-se uma vez por semana. Tinha carácter facultativo e era aberta a qualquer aluno de 3.º Ciclo, no entanto, na Sala de Estudo estavam presentes três professoras de matemática que esclareciam dúvidas dos alunos e/ou propunham resolução de problemas.

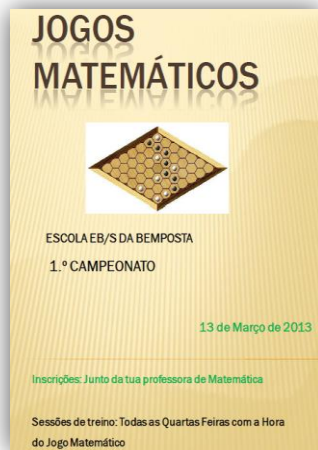


Figura 14 - Cartaz do 1.º Campeonato de Jogos Matemáticos da Escola da Bemposta

Na preparação e organização do campeonato, colaboraram também alguns alunos que prontamente se voluntariaram. Dividiram-se os alunos por ciclo e por jogo. O 2.º ciclo disputava os jogos Konane, Rastros e Hex e o 3.º ciclo, Avanço, Rastros e Hex.

Na primeira fase do campeonato, organizaram-se os inscritos em grupos de 4/5 alunos para jogarem entre si. Os vencedores de cada grupo passaram à fase final que se realizou no dia seguinte e que se processou nos mesmos moldes.

A adesão foi extremamente encorajadora, penso que sinal da motivação dos alunos.

A atividade agradou também à comunidade educativa tendo esta manifestado o seu apreço no relatório de avaliação do Plano Anual de Atividades do Agrupamento.

Importa referir a não participação no CNJM, em Évora, a qual se deveu a ausência de transporte. Assim, para minimizar o desagrado dos alunos, inscrevi a escola no Campeonato de Jogos de Matemática “Al-Andaluz”, que decorreu em Silves, com o apoio da Associação Ludus, da APM e da SPM.

5.º Participação no 4.º Campeonato de Jogos Matemáticos, “Al-Andaluz”

Este campeonato decorreu no 3.º período, tendo participado alunos de 2.º e 3.º Ciclo nos jogos Konane, Hex e Rastros, apurados através do campeonato que se havia realizado na escola. Dois alunos obtiveram lugares de pódio neste Campeonato, um de 2.º Ciclo com o Jogo Konane e um aluno de 3.º Ciclo com o Jogo Hex. A figura 15 mostra os alunos participantes acompanhados das respetivas professoras de matemática.



Figura 15 - Os alunos e professoras participantes do 5.º Campeonato de Jogos Matemáticos “Al-Andaluz”

Concretizadas estas experiências posso afirmar que existe um grande potencial na Matemática Recreativa como fenómeno de inclusão na educação matemática. Verifiquei que, ao estimular alunos que sempre encararam a matemática com aborrecimento e impaciência, como o caso da turma CEF apresentada ou até alguns alunos da Escola da Bemposta, a Matemática Recreativa proporciona-lhes uma maior abertura para o desenvolvimento do raciocínio lógico, do pensamento crítico ou para a capacidade de resolver problemas. Nos alunos que já revelam interesse e gosto pela matemática, incrementa-lhes a curiosidade, aliciando-os à descoberta de novos desafios.

2.2. O importante papel do diretor de turma

Apesar da legislação relativa ao diretor de turma (DT) se encontrar dispersa por vários documentos, as suas funções e competências estão suficientemente definidas. Envolve as vertentes alunos, professores da turma, encarregados de educação, tarefas organizativas ou administrativas. Assumi o papel de diretora de turma durante quatro anos consecutivos e, de todos os cargos que são distribuídos pela direção, considero este o mais importante.

Uma das componentes da função de DT é o estabelecimento da ligação entre as famílias e a escola, promovendo uma participação ativa dos Encarregados de Educação (EE).

Esta relação reveste-se de grande pertinência já que é um meio para melhor conhecer o ambiente familiar e sociocultural. O contacto com os EE pode ser presencial, quer através de reuniões gerais quer por atendimentos individuais, ou contactos por outros meios que não o presencial - telefónico, via postal, caderneta do aluno, fichas de registo de avaliação. Cabe ao DT fornecer aos pais informação sobre a assiduidade, comportamento e aproveitamento

escolar dos alunos. Torna-se salutar envolver os EE na realização de atividades educativas com os alunos e os professores da turma no desenvolvimento de projetos.

Relativamente à articulação com os restantes professores do Conselho de Turma, o DT tem de fornecer aos professores da turma todas as informações sobre os alunos e suas famílias, procedendo à caracterização da turma no início do ano a partir dos dados recolhidos da ficha biográfica do aluno e de outros meios de informação. É fulcral o papel que o DT desempenha no desenvolvimento e coordenação das atividades interdisciplinares com o objetivo de adequar conteúdos, estratégias e métodos de trabalho a situações concretas da turma e às especificidades de cada aluno. Analisar com os professores os problemas dos alunos com dificuldades de integração bem como as questões que surjam no relacionamento entre alunos e/ou professores. Para tal, é importante que o DT fomente a comunicação e formas de trabalho colaborativo entre todos os envolvidos do Conselho de Turma, promovendo o trabalho em equipa entre os professores quer ao nível do desenvolvimento de projetos, quer na resolução de conflitos e problemas. Ainda neste ponto salienta-se a coordenação do processo de avaliação dos alunos, garantindo o seu processo integrador e globalizante.

No que diz respeito à competência administrativa, recorrendo ao que é preconizado no Regulamento Interno do Agrupamento de Escolas da Bemposta, tinha que garantir aos professores da turma a existência de meios e documentos de trabalho; orientar e organizar a elaboração do plano de trabalho de turma (PTT); organizar o processo individual dos alunos assim como controlar a sua assiduidade; convocar os EE para tratar de assuntos relativos aos seus educandos; presidir os Conselhos de Turma; integrar o Conselho dos Diretores de turma apresentar ao diretor um relatório crítico, anual, do trabalho desenvolvido. No entanto, para além de ter desempenhado na totalidade as funções descritas, fui incumbida do tratamento de muitas outras tarefas do foro burocrático, que não são mencionadas no Regulamento Interno, nomeadamente passes dos alunos, abono de família dos alunos, fotografias, lançamento de níveis aquando das reuniões de avaliação referentes a cada período, entre outros.

Centrando-me na vertente diretor de turma/alunos, a qual considero de maior relevância, as atribuições são imensas. Logo no início do ano há que conhecer o passado escolar dos alunos, identificar os que têm dificuldades e providenciar o seu apoio no âmbito da Ação Social Escolar, nos domínios pedagógico e/ou psicológico. No decorrer do ano é importante conhecer os alunos individualmente bem como a forma como se organizam na turma. A análise dos problemas de inadaptação dos alunos ou outros é fundamental, assim como apresentar propostas de solução. Torna-se fulcral, detetar e tentar solucionar

atempadamente os problemas entre os alunos ou entre os alunos e os professores. As experiências nesse sentido foram, lamentavelmente, algumas e nas quais se tornou indispensável a cooperação dos Serviços de Apoio ao Aluno e à Família. Casos de maus tratos físicos e/ou psicológicos em contexto familiar foram o mais complexo de assimilar, pois não é algo do qual se possa facilmente desconectar, e o *background* pedagógico que se possui não chega para situações destas. De acordo com Magalhães (2002) a escola é um dos espaços mais importantes na detecção de situações próximas de negligência ou agressão em crianças e jovens ou em casos de marginalidades e exclusão social.

Uma das funções essenciais do diretor de turma é apoiar iniciativas ou projetos que favoreçam a integração escolar e social dos alunos. Assim, auxiliiei-me das áreas curriculares não disciplinares como área de projeto e cidadania para o exercício do precedido. Quanto à primeira frequentemente trabalhei com os alunos no sentido de desenvolver, fundamentalmente, os temas de Educação Ambiental e Educação para a Sustentabilidade com incidência nos conceitos de consumismo, fraternidade, responsabilidade, liberdade. De acordo com Lima (1998) a educação tem necessariamente de ancorar-se numa plataforma assente na cidadania, entendendo a mesma como a vivência de todo um conjunto de valores transversais a um quotidiano de dimensões globais, sem minimizar a vida emocional individual. Maestre (2006) assinala que o principal desafio da educação cívica é a cultura do diálogo e a indissociável relação entre o “logos” e a “polis” teorizada através do pensamento aristotélico.

Apoiei-me nas aulas de Cidadania para, sobretudo, despertar o desenvolvimento da consciência cívica dos alunos, a promoção de atitudes de autoestima, respeito mútuo, com o objetivo de formar cidadãos responsáveis, autónomos, críticos e intervenientes em consonância com o Projeto Educativo de escola e o Plano de Trabalho de Turma. Estas aulas também foram utilizadas para regular os problemas de aprendizagem e da vida da turma, como preconizado no Despacho nº19308/2008. Foram também trabalhados temas de Educação Sexual, que eram parte integrante do plano de Educação para a Saúde.

No funcionamento das aulas de Cidadania realizavam-se debates temáticos, efetuados após pesquisas individuais ou assembleias de turma nas quais se discutiram temas que visaram sobretudo a responsabilidade versus liberdade, valores de tolerância e solidariedade.

No ano letivo 2012-2013, de uma destas assembleias surgiu a ideia da realização de uma feira de trocas solidária, o que acabava por ir totalmente ao encontro de todos os temas que se deveria abordar em cidadania, principalmente Educação Cívica e Educação para o Consumo. O que se pretendia?

O objetivo de uma feira de trocas é o de promover um espaço de reflexão sobre o

consumo, assente numa prática de economia solidária como forma de desenvolvimento local, centrando-se na cooperação e não no lucro e na competição. Para além disso valoriza-se o trabalho, os saberes e a criatividade. Funciona através da troca de bens, produtos ou saberes sem o uso de moeda (troca direta) ou com a utilização de uma moeda social que apenas serve para facilitar as trocas e não para acumular. O cartaz criado para a divulgação da feira encontra-se na figura 16.



Figura 16 - Cartazes da Feira de Trocas

Como se concretizou?

Pensou-se, primeiramente, o que se poderia levar e aí surgiu uma imensa quantidade de ideias. Os alunos entusiasmaram-se a enumerar uma lista mental que ia desde roupa, brinquedos, livros, oficinas de música e vários serviços. Definiu-se data e local e distribuíram-se tarefas de organização do espaço e divulgação da feira. A planificação decorreu ao longo de algumas aulas de Cidadania e apesar de ter envolvido duas turmas, foi apenas uma delas a responsável da organização, a que correspondia à minha direção de turma. Escolheu-se o *slogan* e desenhou-se o logótipo, que se encontra na figura 16. Pesquisaram-se feiras de trocas que já tivessem ocorrido para se retirarem sugestões, elaboraram-se cartazes que se distribuíram por toda a escola. Colocou-se o evento na página oficial do agrupamento.

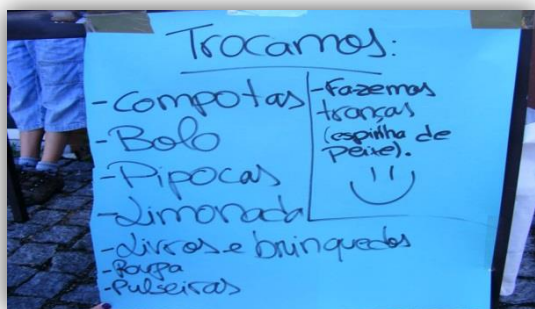


Figura 17 - Cartazes elaborados pelos alunos para a Feira de Trocas

No dia da realização da feira todos os alunos se organizaram e gestionaram o espaço. Para a divulgação do que tinham trazido, das oficinas de música e dos serviços, utilizaram uma série de cartazes como mostra a figura 17. Em conjunto, dispuseram os produtos que individualmente tinham trazido; desde roupa, bijuteria, brinquedos, livros, comida e bebida - como doces, compotas caseiras, sumos naturais. Os serviços que disponibilizavam passavam por aulas de instrumento, pulseiras individualizadas ou leitura de contos.

Demonstraram uma autonomia e um espírito colaborativo surpreendentes, o que facilmente se projetou aos restantes alunos da escola, e que deu aos organizadores motivo de orgulho e sensação recompensadora do trabalho realizado. Entre eles comunicaram e discutiram, democraticamente, reajustes e melhorias de última hora, deixando transparecer um ambiente de partilha e união. Sempre que surgia alguém, professor, aluno, funcionário ou encarregado de educação, prontamente explicavam em que consistia a feira realçando os principais objetivos como a ausência de dinheiro ou a clara distinção entre solidariedade e caridade. As reações eram encorajadoras e sinal de incentivo ao trabalho realizado tendo-se, desta forma, estreitado laços com a comunidade educativa. Os alunos sentiram-se animados a projetar outras edições da feira para o futuro. Para mim, resta acrescentar que não podia ter

ficado mais embevecida. O evento foi documentado pelos alunos no jornal da escola como mostra a figura 18.



Figura 18 - Excerto do Jornal da escola

Ao ter desempenhado a função de Diretora de Turma durante quatro anos letivos consecutivos e, na medida em que reconheço o aluno como um sujeito ativo na construção de uma autonomia progressiva, creio ter sido fundamental a importância que atribuí à construção de uma relação empática. Ao longo destes anos letivos, foi muito o tempo semanal que partilhámos, uma vez que, em algumas destas turmas, era professora de matemática, área de projeto, estudo acompanhado e formação cívica/cidadania, nunca sentindo, no entanto, uma saturação de ambas as partes.

Ainda que a preparação proveniente da minha formação inicial nesta área seja praticamente inexistente, penso que possuo determinadas competências que se viram reforçadas com a experiência, nomeadamente competências de comunicação e de relacionamento interpessoal, assim como competências específicas de dinamização e condução de reuniões e de atendimentos. As áreas curriculares não disciplinares foram motivo

de muita investigação individual mas também de trabalho colaborativo, como mostrado pela atividade anteriormente apresentada. No entanto, tenho expectativa de assistir um dia, a uma mudança no que concerne aos processos burocráticos a que um diretor de turma se encontra sujeito. Penso que se o trabalho despendido com a gestão administrativa fosse minimizado, o papel do DT sairia reforçado, na medida em que a relação com os alunos poderia assumir-se finalmente, e não somente teoricamente, como a primordial.

2.3. Como avaliar? O papel da avaliação - a avaliação como fator de motivação

No que diz respeito à **Avaliação**, esta consiste para mim, num dos principais desafios ao longo de um ano letivo, uma vez que se poderá pensar na avaliação como sendo um dos instrumentos reguladores da aprendizagem e orientador do percurso escolar, sendo aliás o certificador das diversas aquisições realizadas pelo aluno. Mas, como avaliar imparcialmente todas as aprendizagens e competências adquiridas pelo aluno? Tentei centrar a prática docente no quadro da pedagogia dinâmica, em que o professor se preocupa essencialmente em incentivar as capacidades individuais de compreensão e de assimilação, sem nunca menosprezar a importância da coerência interna e o rigor dos conceitos, a par de uma capacidade de expressão oral ou escrita para os traduzir. Segundo o despacho normativo que regula a Avaliação dos alunos do Ensino Básico, a avaliação visa apoiar o processo educativo, de modo a sustentar o sucesso de todos os alunos, permitindo o reajustamento dos projetos curriculares de escola e de turma, nomeadamente quanto à seleção de metodologias e recursos, em função das necessidades educativas dos alunos.

Os critérios de avaliação para a disciplina de matemática são definidos no início do ano letivo, no seio quer de grupo disciplinar quer de departamento. Normalmente dividem-se em domínio cognitivo e domínio de atitudes e valores. Incidem portanto sobre a participação oral, o comportamento, relevando alguns fatores, o cumprimento dos trabalhos de casa, os testes escritos e os trabalhos individuais. Neste sentido, elaborei grelhas que continham a descrição e a ponderação de cada uma das atividades individuais dos alunos, assim como a respetiva classificação e o nível atribuído. Todos os anos tenho o cuidado de explicitar aos alunos os critérios de avaliação da disciplina assim como os vários momentos de avaliação.

Mas como avaliar a aptidão do aluno para usar os conhecimentos matemáticos, para

verificar a sua predisposição para a matemática, no seio de turmas tão heterogéneas e, na sua generalidade, com um nível de ausência de conceitos e incapacidade de articulação dos mesmos muito acentuados? Adequar o processo avaliativo a esta situação, foi uma das prioridades com que me deparei.

De forma a colmatar as dificuldades dos alunos e também a própria instabilidade comportamental das turmas, tentei definir algumas estratégias. Insisti na marcação frequente de trabalhos de casa, com o intuito que os alunos fossem adquirindo alguma disciplina na organização do seu próprio estudo e responsabilidade.

As Questões-Aula

Empreguei, frequentemente, uma prática já desenvolvida na íntegra em algumas escolas, que se inclui na temática da “Avaliação como Fator de Motivação”. Desta temática procurei adaptar o que melhor se coadunasse com os objetivos que pretendia. Assim, sensivelmente uma vez por semana, os alunos respondiam a uma questão no final da aula, tendo conhecimento disso apenas no início da própria aula, a que se apropriou o nome de Questão-Aula. A questão incidia sobre os conteúdos desenvolvidos durante essa aula, os alunos tinham, sensivelmente, 10 a 15 minutos para a realizar e a mesma era-lhes entregue corrigida e avaliada na aula seguinte.

O objetivo era obviamente dual. Por um lado, que o aluno para além de se manter atento à aula, tentasse expor as suas dúvidas no decorrer da mesma, por outro, proporcionava-me a análise das dificuldades por eles sentida. Indubitavelmente, é para mim a melhor forma de aferir se os conteúdos foram apreendidos.¹⁷

Ao longo dos anos apliquei distintos fatores de avaliação do domínio cognitivo, que visavam motivar os alunos para as aprendizagens, nomeadamente, testes diagnóstico, mini-testes, as referidas questões-aula, trabalhos de pesquisa, trabalhos individuais, fichas orientadas, testes globais, adaptações dos testes de avaliação para alunos com necessidades educativas especiais. Para o domínio das atitudes e valores procedi a uma observação direta e individualizada do trabalho realizado pelos alunos, que registava frequentemente assim como informava o aluno dessa avaliação e sua implicação na própria aprendizagem.

Muni-me de todos estes instrumentos com o objetivo de reforçar nos alunos os hábitos de estudo e métodos de trabalho, dotá-los de responsabilidade e incrementar-lhes a

¹⁷ Ver em anexo um exemplo de Questão Aula

concentração. No entanto, não posso deixar de acrescentar que a existência de uma avaliação externa molda o processo de avaliação. Na elaboração dos testes de avaliação recorri ao formato dos testes intermédios e exames nacionais: itens de seleção (escolha múltipla) e itens de construção. Na aplicação dos critérios de correção, minuciosamente, os adequiei aos usados pelo Gabinete de Avaliação Educacional (GAVE). Uma das preocupações que tive aquando da entrega dos testes foi na respetiva correção. Para além de ter o cuidado de dar aos alunos um *feedback* individual e no momento, procedia à correção apenas na aula seguinte à entrega para que houvesse um tempo de maturação e de análise por parte dos alunos.

Apesar de todo este trabalho de rigor tentei personalizar os testes escritos já que é um momento para os alunos de ansiedade e nervosismo. Com a introdução de certas particularidades verifiquei um resultado interessante: reduzia a ansiedade dos alunos, estimulando-os à concentração.

Estes pormenores eram tais como citações introdutórias, nomes de personagens da Antiga Grécia nos problemas ou resolução de exercícios com a aplicação de cifras através do resultado obtido. Estes últimos eram por norma associados a temas relacionados com a data de realização do teste.

Segue-se o seguinte exemplo, excerto de um teste de avaliação de 7.º ano¹⁸, cuja data de realização coincidiu com as datas de festejo do Carnaval.

18 Ver em Anexo um Teste integral de 7.º Ano

Testes de avaliação à medida

Exemplo 1:

Considera as seguintes equações do 1.º grau. Resolve cada uma delas, indicando todos os cálculos efetuados. De seguida, utiliza a tabela para encontrar a palavra, que corresponde a cada uma das alíneas e completa, desta forma, a afirmação posterior.

1. $3x + 1 = 31$

2. $3 - (x + 1) = 7 - 2(-x + 5)$

3. $8y - 4(2y + 1) = -1$

4. $\frac{x}{2} - 5 = -7$



A	R	S	G
∅	5/3	- 4	10

Mardi _____ é uma festa carnavalesca que ocorre todos os anos em Nova Orleans, Estados Unidos, sendo um dos mais famosos Carnavais do mundo. Conhecido pelas suas máscaras de gesso, colares de contas e desfiles com bandas durante todo mês antes do Carnaval, na "terça-feira gorda" — que significa *Mardi* _____ em francês.

Relativamente à metodologia de ensino dos cursos CEF e de acordo com o anteriormente descrito, era importante manter o mesmo tom nos testes escritos do que o que havia nas tarefas levadas à sala de aula. A intenção era que houvesse reconhecimento por parte dos alunos do trabalho que efetuavam nas próprias aulas. Segue-se o exercício retirado de um teste de avaliação correspondente a um curso CEF de Serviço de Mesa e Bar.

Exemplo 2:

Lê, com atenção, a seguinte receita da preparação de Bloody Mary:

Ingredientes:

1/4 de sumo de tomate
1 copo de vodka
1 colher de sopa de molho inglês
1 colher de sopa de sumo de limão
1 colher de chá de tabasco
Tiras de limão
Talos de salsa



Preparação de Bloody Mary Clássico:

Num jarro misture todos os ingredientes e mexa bem. Sirva com gelo. Decore com as tiras de limão e com os talos de salsa.

- 1.1. Considerando que o jarro tem de capacidade 1 litro, quanto levará de sumo de tomate, em decilitros?
- 1.2. Cada copo servido de Bloody Mary, tem 6 cl. Como já referido, o jarro tem de capacidade 1 litro. Para quantos copos dará?
- 1.3. Uma garrafa de vodka, custa 12 euros. No entanto, o fornecedor está a oferecer um desconto de 25%. Quanto custará a respetiva garrafa, se comprada, com esta percentagem de desconto?

Todos os instrumentos de avaliação, já referidos, que elaborei e utilizei tinham o propósito de motivar a formação dos alunos. Apliquei fichas de diagnóstico, de trabalho, formativas e sumativas, com diferentes graus de dificuldade, com o objetivo de facilitar e consolidar a aquisição de conhecimentos por parte de todos, informando-os regularmente sobre os seus progressos, dificuldades e necessidade de melhoria, contribuindo assim para a sua autoavaliação e para a adequação da minha prática letiva. Analisei criticamente os resultados obtidos e apontei estratégias para melhorar o desempenho dos meus alunos.

Examinando o uso dos variados instrumentos de avaliação consoante o meio de ensino e aprendizagem, destaco algumas generalidades que adquiri com a experiência. Em alunos com pouca capacidade de concentração a extensão dos testes escritos deve ser reduzida; as Questão-Aula são um método eficaz para manter a atenção do aluno à aula, no entanto, se demasiado utilizado perde essa eficácia; a marcação excessiva de trabalhos de casa provoca

desmotivação ainda mais quando aplicada em alunos com “pouco auxílio em casa”; no ensino regular é importante que os testes escritos contenham problemas baseados em exercícios de testes intermédios e exames nacionais, de forma a familiarizar os alunos com o tipo de questões de exame, como por exemplo, a escolha múltipla.

3. Reflexão e avaliação da prática pedagógica

As quatro dimensões da prática pedagógica

No domínio da Reflexão e Avaliação do Desempenho, penso ter demonstrado capacidade de autocrítica, não tivessem sido todos estes anos extremamente marcados pela introspeção, pela necessidade constante de fazer cada vez melhor. Considero necessária a construção de uma prática docente reflexiva que torne factível a participação crítica do educador, assim como a posição ativa do educando. Olho para a prática educativa, sempre com a responsabilidade individual pelo cumprimento da missão social e, tal como refere o anexo um do Despacho n.º 16034/2010, entendendo a ***dimensão profissional, social e ética*** de uma forma transversal, uma vertente que atravessa a totalidade do desempenho docente. Assim, creio ter revelado um verdadeiro comprometimento na promoção do desenvolvimento das aprendizagens dos meus alunos e o seu crescimento como cidadãos.

Um dos domínios da ***dimensão desenvolvimento do ensino e da aprendizagem*** é a preparação e organização da prática docente. Penso ter realizado um trabalho rigoroso, coerente e justo, no que a tal concerne, que se foi aperfeiçoando com a experiência. Conduzi as minhas aulas no sentido de estabelecer, em constante observação, condições que promovessem a motivação por parte dos alunos para as aulas e para a Matemática.

Ao longo destes anos implementei um ensino diferenciado, respeitando a diversidade dos alunos e suas características individuais. A título de exemplo - no ano 2011-2012, uma aluna de nacionalidade moldava integrou uma turma já em meados de outubro e, apesar de muito empenhada, não tinha qualquer entendimento da língua portuguesa. Com o auxílio de ferramentas virtuais traduzi, resumos teóricos e fichas de trabalho, do português para moldavo, sendo assim possível construir algum material de apoio. Desta forma, a aluna conseguiu não só recuperar as aulas que tinha perdido, como também começar a participar a pouco e pouco nas aulas, ganhando confiança, interesse e gosto pela disciplina.

Apoiei as aprendizagens dos alunos com empenho e dedicação, individualmente, sempre que possível, esclarecendo as suas dúvidas, incentivando-os e ajudando-os a melhorar a adquirir melhores métodos de trabalho e transmitindo-lhes valores de cidadania. Promovi um ambiente de interação, de partilha, de entreatajuda e de respeito mútuo, envolvendo os alunos na sua própria aprendizagem e reforçando positivamente o esforço e o empenho progressivo de cada um deles, dando a todos a oportunidade de participação e estimulando os mais tímidos ou menos colaborantes à participação nas atividades propostas.

Preparei, de forma cuidadosa, as atividades letivas, tendo como ponto de partida o diagnóstico feito, o conhecimento dos alunos e de acordo com as planificações realizadas conjuntamente em departamento e grupo disciplinar. Integrei de forma coerente propostas de atividades, estratégias, recursos e tipos de avaliação das aprendizagens, de acordo com as dificuldades e a realidade sociocultural dos meus alunos, procurando ir ao encontro dos seus interesses e necessidades.

Prestei apoio aos alunos com Necessidades Educativas Especiais e executei as Adequações Curriculares necessárias. Elaborei planos de recuperação para os alunos que evidenciaram mais dificuldades. Foi necessário um trabalho intenso e bastante refletido pois, cada vez mais, uma turma é composta por uma multiplicidade de alunos com diferentes interesses, necessidades e problemas.

Como diretora de turma informei com regularidade os Encarregados de Educação acerca das progressões das aprendizagens dos seus educandos, solicitando a sua colaboração. O processo de avaliação é sempre difícil e passível de injustiças. Contudo, para que este, tão complexo, fosse justo, tive de ter em conta uma diversidade de situações que nunca deixei de considerar. Por toda esta complexidade, considero ter realizado um bom trabalho neste domínio.

Para Schulman (1987), a reflexão é o método a partir do qual o professor desenvolve uma nova compreensão das matérias de ensino, dos alunos e dos seus processos de aprendizagem, revendo a prática letiva desde a planificação. De uma forma retrospectiva penso ter refletido regularmente sobre os resultados obtidos para poder reformular a preparação, organização e realização de toda a atividade docente.

Quanto à dimensão *participação na escola e relação com a comunidade educativa*, reconheço que a partilha de ideias e o trabalho em equipa são essenciais na minha atividade profissional. Assim, empenhei-me na colaboração e articulação com todos os elementos da comunidade educativa em reuniões de conselho de turma, de diretores de turma, de conselho geral, de departamento e grupo disciplinar, em pequeno grupo, em par pedagógico, em encontros e contactos informais presenciais e por via eletrónica. Nos dois anos consecutivos em que fiz parte da equipa de Avaliação Interna em distintas escolas, contactei com diversos membros da comunidade educativa, com os quais partilhei ideias, dúvidas e conhecimentos, informei e apresentei sugestões. Mas foi essencialmente com o grupo de matemática que troquei experiências e materiais, dinamizei atividades, prestei ajuda a colegas, criei e colaborei na concretização de projetos, o que me permitiu evoluir tanto ao nível científico como pedagógico. Também propus trabalho interdisciplinar, sobretudo ao nível da preparação

e organização de atividades no âmbito do Plano de Trabalho de Turma (PTT) e do Plano Anual de Atividades.

Cumpri de forma empenhada e responsável todas as funções inerentes aos cargos que me foram atribuídos. Como diretora de turma, coordenei as reuniões de Conselho de Turma, as reuniões com os encarregados de educação, o PTT, o Projeto de Educação Sexual e os temas obrigatórios do Projeto de Educação para a Saúde. Disponibilizei-me para esclarecer os alunos e orientá-los nos assuntos escolares ou ouvi-los e aconselhá-los sobre outros assuntos de índole particular, sempre que me foi pedida ajuda implícita ou explicitamente. Contactei com pais e encarregados de educação. Esforcei-me por mantê-los informados e motivá-los a participarem ativamente na vida escolar dos seus educandos e aconselhei-os sobre a melhor forma de o fazerem. Estive sempre disponível para os receber, mesmo fora do horário de atendimento previsto, tendo inclusivamente marcado as reuniões de acordo com a preferência da maioria.

Um dos objetivos do Agrupamento de Escolas da Bemposta, assim como na maioria das escolas, é o combate ao absentismo e abandono escolar. No ano letivo 2011-2012 enquanto DT coloquei todos os meus esforços na tentativa de resolução de dois casos de iminência de abandono escolar. No ano letivo seguinte, com diferentes alunos, deparei-me com uma situação semelhante e em todo o processo senti-me como se ocorresse pela primeira vez, excetuando na realização das tarefas do foro burocrático. O que pretendo argumentar é que a exigência na resolução de conflitos ou situações problemáticas é demasiado extenuante e recai sobretudo na forma como se consegue ultrapassá-las. Nesse aspeto creio ter desenvolvido capacidades que jamais havia imaginado.

Qualquer docente tem de manter atualizado o seu conhecimento profissional e investir na melhoria das suas práticas letivas, por isso, relativamente à ***dimensão desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida*** sistematicamente procurei o trabalho colaborativo como forma de partilha de conhecimentos e sobretudo de desenvolvimento profissional. Principalmente no campo científico, a existência do Novo Programa da Matemática do Ensino Básico (NPMEB) possibilitou o investimento na criação de novas tarefas e formas de trabalho em sala de aula. No âmbito deste projeto recebi formação que me proporcionou uma melhoria das práticas letivas, uma vez que a reflexão conjunta permitiu a compreensão e o atravessar de certas dificuldades, através do confronto de ideias.

Inquietação ética

Na minha postura profissional transparece a convicção de que não podemos estar no mundo apaticamente nem revestir a prática pedagógica de passividade quando acima de tudo necessita de comprometimento. Foi precisamente essa consciência que me levou a querer dar fundamentação teórica ao campo pedagógico do ensino, e daí a exploração de vastos autores de relevância neste campo, alguns “clássicos”, outros contemporâneos e com “teorias atuais”, sendo que um dos objetivos de aprofundamento do cognoscível foi a pedagogia.

Segundo Huberman (2000) existem cinco ciclos na vida profissional dos professores, sendo a entrada na profissão uma fase de tateamento, a que se segue a busca de uma base para o exercício da atividade docente. Apesar de uma prática docente criada numa base de instabilidade quer individual quer social creio ser-me intrínseco o gosto pelo ensino. Ao individual refiro-me às constantes mudanças de escola e à incerteza de tempo-espaço. Quanto ao social, assisti nos últimos anos a muitas mudanças. Reestruturações no currículo escolar que levaram a significativas modificações, encerramento de escolas, criação de mega agrupamentos e reduções no orçamento educativo. Ainda assim, mantive-me convicta. Para Pérez Gomez (1995) os professores devem analisar as suas práticas mesmo quando enfrentam problemas da vida escolar. Devem ser conscientes de como usam o conhecimento científico e como resolvem situações complexas.

Como já anteriormente referido, o papel de diretora de turma foi dos mais importantes que desempenhei, na medida em que a proximidade com uma série de fatores que ocorrem no seio de uma escola é uma constante. Na escola espelha-se a sociedade, convivendo crianças de diferentes meios sociais, de diferentes tradições ou culturas, e não se pode ignorar que também coexistem problemas de integração social ou fatores de exclusão. Mas, teremos o hábito de parar para pensar em como será a melhor forma para atuar? Será que se chega sequer a colocar esta questão? Será que em todo o sistema de ensino público se dá as mesmas oportunidades a todos os alunos? O ponto 2 do artigo 2 da Lei Bases do Sistema Educativo (LBSE) diz que é da responsabilidade do Estado promover a democratização do ensino, garantindo o direito a uma justa e efetiva igualdade de oportunidades no acesso e sucesso escolares. No entanto, existe quem defenda que não é isso que sucede. Torres (2001) afirma, *“nas sociedades capitalistas, a escola justifica e produz desigualdades. Para este objetivo intervêm diversos elementos, incluindo percursos escolares, comportamentos racistas, consolidação de elites, sanções disciplinares, irrelevância das matérias curriculares para a vida das pessoas, deficiência e falta de eficácia das Escolas.”* [...]

Há crianças cujo rendimento dos pais não permite mais do que uma refeição por dia, e muitíssimos não conseguem comprar grande parte do material, e ainda muitos jovens que não completam a escolaridade básica. Perante estes casos, como conseguiremos prosseguir moral e eticamente a aceitá-lo?

Posto isto, a questão que se me encara primordial é porque não aplicar os conhecimentos matemáticos para minorar desigualdades?

Apercebi-me da importância da capacidade de correlacionar aspetos do quotidiano através do pensamento matemático para descortinar problemas simples e comuns. Na prática senti-o aquando do trabalho desenvolvido com os adultos no RVCC, notava-se que uma certa debilidade na utilização deste pensamento tornava as pessoas vulneráveis. Quando questionadas como compravam no supermercado? Como decidem o que comprar, onde e quando? Será que as lojas aumentam os preços ao fim de semana? Como decidem qual o banco que aplica menos taxas de juro para um determinado empréstimo? Muitos adultos, tinham uma enorme dificuldade em responder a todas estas questões. No entanto, conseguiam aplicar o Teorema de Pitágoras quando lhes era colocado em algum exercício. Paralelamente, os alunos dos cursos CEF chegavam à solução de uma equação através dos princípios ensinados e, quando se deparavam com questões como as apresentadas na Atividade 5 (página 40) tinham uma grande dificuldade na sua resposta. O aluno desta turma que melhor jogava Xadrez, apresentava dificuldades colossais na aplicação do conhecimentos lecionados. Nestes alunos mais do que cumprir o programa interessava-me dotá-los de visão matemática, ou seja, prepará-los para possíveis situações futuras pessoais ou de emprego, que estivessem *cheias de matemática implícita*. (Matos 2002)

Mas é também no ensino regular, que a disciplina de matemática se encontra frequentemente associada a insucesso, ainda que assistamos a uma formatação do seu ensino, em grande escala. A pressão externa a que a avaliação dos alunos está sujeita, devido à existência de exames nacionais e testes intermédios à disciplina de matemática, dá à mesma uma maior visibilidade. No entanto isto não se tem traduzido numa melhoria nem dos resultados nem das aprendizagens. Porque será e como reverter a situação?

Analisando numericamente, através da tabela 7 o insucesso nas turmas de ensino regular que tive, por exemplo, nos últimos quatro anos evidencia-se uma clara distinção entre a Escola de Alvor e a Escola da Bemposta. Sendo que, ambas as escolas fazem parte do mesmo Agrupamento, a professora é a mesma, logo também o é o método de ensino, que fatores contribuem para tal distinção?

Escola	Alvor	Bemposta	Mexilhoeira
Ano	9.º	7.º	8.º
Percentagem	62,5	13,6	25

Tabela 7 - Percentagem de níveis inferiores a três no 3.º Período

Atrevo-me enumerar os que considero mais pertinentes.

– Em primeiro lugar creio que nos rodeia uma cultura em que a matemática se encontra socialmente estigmatizada como sendo difícil. Consequentemente, parece partir-se do princípio que o insucesso a matemática é normal. Esta forma de pensar predominava nos encarregados de educação da Escola de Alvor - “A minha filha só não consegue a matemática. Não faz mal, compreendo porque eu também era assim.”

– Como defende Ponte (2003) achar que a Matemática não serve para nada é talvez dos aspetos mais negativos do insucesso da disciplina; sendo simultaneamente um forte contributo o ser incapaz de usar ideias e representações matemáticas para lidar com situações do dia a dia.

– Ouso acrescentar que a falta de qualidade de um clima educativo pode também traduzir-se num sinal de insucesso escolar. O contexto familiar e social das duas escolas era claramente distinto, bastaria analisar-se o nível de escolaridade dos respetivos EE. Para Benavente (1990b) as desigualdades sociais levam a desigualdades escolares e estas propiciam as desigualdades sociais. Não estaremos então perante um ciclo vicioso do qual nunca sairemos senão houver uma clara mudança? E não é contra tal facto que é suposto, principalmente o ensino básico, lutar? Para Crato (2006) *o insucesso é diretamente atribuído à estratificação social; a escola, ao transmitir o saber e a cultura, não está a chamar todos a partilhar essa cultura, mas a prolongar a opressão.*

Muitas foram as circunstâncias que me levaram a proceder a balanços, a pensar se determinada ação foi assertiva ou que me deixaram conflitos interiores. Com o tempo aprendi que os alunos tinham voz ativa neste processo, que ouvi-los estabelecia uma parte importante da minha prática. E várias questões passaram a ser fulcrais para mim. Como transmitir o conhecimento de forma a que signifique algo ou tenha importância para os alunos? Porque sempre me perturbou o eco das palavras, estabelecer o diálogo foi o primordial. Nesta partilha de ideias os alunos desabafavam: “não percebo para que é que serve; é muito difícil; é aborrecido; é muita matéria; nunca percebi nada de matemática; quando chego ao teste bloqueio...”. Posto isto, quais as possibilidades de mudar semelhante panorama?

No próximo capítulo tentarei dar possíveis respostas a esta/s questão apoiando-me numa análise detalhada do tema e indagando outras. Começarei por uma formulação precisa: como deve uma sociedade distribuir os seus bens? Qual a forma, eticamente correta, para o fazer? A teoria da justiça distributiva de John Rawls parece ser a resposta mais influente a este problema. Seguir-se-á a aplicação da mesma na educação e, posteriormente, no campo da educação matemática.

Por tudo o precedido, creio que aceitar e valorizar toda a diversidade incluída numa escola democrática é incompatível com a não criação de métodos ou estratégias que possibilitem a mesma oportunidade de ensino rumo a uma sociedade mais justa.

Capítulo III – O porquê da Matemática para a Justiça Social?

Este capítulo inicia-se com uma fundamentação teórica a par de uma revisão bibliográfica do tema – a Matemática e a Justiça Social.

Primeiro, analisarei a justiça social à luz das contribuições dadas pelos filósofos remontando a Platão. Serão esboçadas algumas das principais ideias sobre teoria da justiça, com o intuito de estabelecer um ponto de partida para a análise do que posteriormente apresento. Penso que os conceitos que lhe são subjacentes ajudarão, de alguma forma, a compreender a dimensão do papel da Educação Matemática na consecução da igualdade de oportunidades.

Em segundo, estabelecerei a relação dialética entre justiça e educação, baseando-me, essencialmente, nos autores Henry Giroux e Paulo Freire. Nesta incursão procuro mostrar a visão de vários autores que defendem uma pedagogia crítica como mecanismo para uma verdadeira compreensão da realidade envolvente.

Recorrendo à investigação que tem sido feita, nas últimas décadas, no campo da educação matemática e relacionada com aspetos sociais e culturais, apresentarei a posição de alguns investigadores face à valorização da matemática como possibilitadora da desconstrução de relações ou práticas que possam ser injustas.

Por último, sustentada nas teorias apresentadas, divulgo dois projetos que desenvolvi numa turma de Percurso Curricular Alternativo (PCA). Ambos pretendem pôr em prática, num contexto real, a difusão de uma matemática que potencie nos alunos a capacidade de analisarem o quotidiano com criticidade.

1. De Platão a Rawls¹⁹

(...) a justiça é a virtude primeira das instituições sociais, tal como a verdade o é para os sistemas de pensamento. (...)

John Rawls

Embora o conceito de justiça tenha sido estudado pelos filósofos, pelo menos desde o

19 Livro *A ideia de Justiça de Platão a Rawls* de Maffettone, S. & Veca, S.

tempo de Aristóteles, é uma noção que nunca careceu de interesse entre os filósofos políticos ou morais. Mas o facto de muitos se referirem a questões de justiça não significa que todos falem do mesmo.

Na República, Platão formula indagações acerca das ideias de justo e de justiça, se e porque devemos ser justos, que tipo de bem constitui a justiça e que razões a tornam desejável? A resposta que procura dar a estas questões baseia-se na construção de uma sociedade bem ordenada, na qual impera a harmonia e o respeito pelo equilíbrio das classes sociais, e o justo é aquele que se comporta de acordo com a lei. Aristóteles defendeu que a justiça era um princípio que garantia ordem social através da regulação da distribuição de benefícios. No entanto, na sua visão a igualdade e a justiça aplicavam-se somente a indivíduos que ocupassem o mesmo estrato social hierárquico. De acordo com as suas ideias de justiça social as desigualdades na hierarquia social eram para ser tratadas de forma desigual. Não pretendia que fossem mudadas as estruturas sociais mas sim atuar dentro delas.

Os filósofos modernos, tais como Hume, Locke, Rousseau ou Kant, canalizam a atenção para a justificação da obrigação política, apenas divergindo no modo como o fazem. Na teoria da justiça de Hume (1740) destaca-se a importância que dá à educação e à aprendizagem moral para o processo de construção de normas. Para Rousseau (1755) a busca e a realização de justiça estava ligada à preservação da liberdade individual e igualdade de oportunidades e direitos. Segundo a perspectiva kantiana, a justiça está conectada ao imperativo categórico²⁰.

A partir do início do século XIX começa-se a reformular o conceito de justiça surgindo a questão social, procurando-se a capacidade de satisfazer fins e expectativas sociais, isto porque persistem as desigualdades e injustiças e se torna cada vez mais difícil reconciliar a igualdade social e a preservação das liberdades individuais. Aborda-se, pela primeira vez, a noção de justiça distributiva. Neste âmbito encontram-se Jeremy Bentham, John Stuart Mill ou Karl Marx. Para Bentham o carácter utilitarista da justiça sustenta-se na maximização da utilidade coletiva. Marx define justiça como uma construção ideológica, criada por uma ordem particular das relações sociais e da produção. O seu conceito assenta no princípio de que a redistribuição deve ser feita com base na necessidade e no valor humanos em oposição do que um indivíduo merece com base no seu estatuto social ou produtividade.

Mas é na contemporaneidade que se encontra o maior número de textos consagrados à teoria da justiça. Filósofos morais e políticos dedicam-se ao seu estudo e os nomes parecem

20 Para o filósofo alemão, **imperativo categórico** é o dever de toda a pessoa agir conforme os princípios que ela quer que todos os seres humanos sigam, que ela quer que seja uma lei da natureza humana.

não terminar, como Henry Sidgwick, Herbert Hart, John Rawls e todos os que lhe sucedem, tais como Jürgen Habermas, Robert Nozick ou Michael Walzer. No entanto, considero que para discutir, com propriedade, sobre justiça é imprescindível ler a obra de John Rawls, “Uma Teoria da Justiça”. Com esta obra publicada em 1971 florescem as teses e perspectivas acerca do tema e, indiscutivelmente, até para os seus maiores críticos, Rawls produz uma das teorias de maior relevância no que concerne às soluções propostas quanto à justiça como equidade.

Para Rawls o objeto da justiça é a estrutura básica da sociedade, e numa conceção mais geral define-a como:

Todos os valores sociais – liberdade e oportunidade, renda e riqueza, e as bases sociais da autoestima – devem ser distribuídos igualitariamente a não ser que uma distribuição desigual de um ou de todos esses valores traga vantagens para todos.

2. Os princípios da Justiça como equidade

Na teoria rawlsiana o conceito de justiça está assente em dois princípios com uma ordem de prioridade (Rawls, 1972); a saber:

- **Princípio da liberdade igual** - deve haver um sistema, o mais amplo possível, de direitos e liberdades iguais para todos;
- **Princípio da igualdade** - as desigualdades sociais e económicas devem ser ordenadas de modo a que simultaneamente se verifiquem:

(a) O princípio da (justa) igualdade de oportunidades: A igualdade de oportunidades só pode ser efetiva se todos beneficiarem das mesmas condições formais de educação, saúde e alimentação, dentre outros bens primários.

(b) o princípio da diferença: os bens primários devem ser distribuídos de modo igualitário exceto se uma distribuição desigual desses bens beneficiar os mais desfavorecidos. Os “bens primários” podem ser naturais (saúde, inteligência, vontade, etc.), ou sociais (os direitos, as liberdades, os rendimentos, as oportunidades, as condições de respeito por si mesmo, etc.).

Através destes princípios estabelecem-se os direitos e os deveres dos indivíduos e das instituições e regula-se o acesso aos bens sociais primários, o modo como os benefícios tais como o acesso à Educação, à Saúde, à Segurança Social e os encargos (impostos) se devem distribuir. As funções do Estado são claras, ser interventivo de forma a reparar desigualdades imerecidas (naturais ou sociais) fruto da lotaria social e não da responsabilidade do indivíduo (Princípio da reparação) e proceder a uma redistribuição da riqueza favorecendo os mais desfavorecidos (Justiça distributiva).

Rawls propõe um modelo de cooperação social, visando a igualdade e o respeito no modo de vida de todos como um meio para se chegar à justiça. Tal modelo de sociedade justa seria estabelecida através de um contrato, denominado Contrato Social. As principais críticas que surgiram à teoria de Rawls foram precisamente em relação à exigência da distribuição da riqueza, como é o caso de Robert Nozick, uma vez que este argumenta que a distribuição deve acontecer de acordo com o sistema existente de propriedade individual e não apoia qualquer tipo de redistribuição.

Já para Iris Young (1990) a noção de justiça distributiva é redutora, na medida em que a deliberação de distribuição não se pode restringir à riqueza ou bens materiais que se possuem e se repartem, esquecendo aspetos de identidade ou cultura. Young argumenta que quando as sociedades se tornam multiculturais, o significado político das questões de

distribuição material decai para ser substituído por questões de reconhecimento cultural, traduzindo a justiça como um conceito multidimensional. Apesar de Young defender uma política valorizadora da diferença, está simultaneamente consciente de que a afirmação da diferença pode levar a reinstalar estigmas e exclusões. Young interpreta a educação como sendo “primariamente um processo que tem lugar num complexo contexto de relações sociais”.

Reconhecendo que o conceito de justiça é impreciso, Aristóteles propõe o seu *contrariu sensu*, ou seja, reconhece-se, frequentemente, com maior facilidade determinada situação como sendo injusta do que uma situação justa.

No Fórum Internacional para o Desenvolvimento Social²¹ identificaram-se seis áreas de injustiça distributiva, a saber: desigualdade na distribuição da renda, desigualdade na distribuição de ativos, desigualdade na distribuição de oportunidades de trabalho e emprego remunerado, desigualdade na distribuição do acesso ao conhecimento, desigualdade na distribuição dos serviços de saúde, segurança social e a provisão de um ambiente seguro e por último desigualdade na distribuição de oportunidades para a participação cívica e política.

21 *The International Forum For Social Development: Social Justice in an Open World*

3. Construção de um sentido de Justiça na Educação

Como já se verificou, o conceito de justiça mistura-se com conceitos de equidade ou liberdade. Mas se é indissociável do conceito de democracia assim também o é de educação. Estarão as noções de justiça e educação intimamente ligadas? A resposta parece ser, claramente, sim e essa articulação vem sempre associada à ideia de igualdade de oportunidades.

Pretendo revelar, fazendo referência à pedagogia crítica, que existem educadores que argumentam a importância dos professores se apresentarem como intelectuais transformadores.

Breve Revisão da Pedagogia Crítica

O primeiro manual que usou o termo pedagogia crítica foi o livro *Teoria e Resistência em Educação* de Henry Giroux, publicado em 1983. Porém Giroux (1999) situa as origens desta pedagogia em 1976 quando Samuel Bowles e Herbert Gintis publicaram *Schooling in Capitalist Society*²² e considera que a Escola de Frankfurt influenciou a pedagogia crítica.

A escola de Frankfurt fundou-se em 1922, vinculada à Universidade de Frankfurt, com o intuito de teorizar acerca dos movimentos operários na Europa e tendo como principal impulsionador Max Horkheimer. Herbert Marcuse, filósofo alemão pertencente a esta escola assinalou que existe um massivo adoutrinamento ideológico praticado pelas sociedades avançadas que faz com que o indivíduo fique fora de jogo para decidir o seu destino.

Mas é em português que se encontra um dos maiores, e consensual, pedagogos críticos. Para Paulo Freire o termo *conscientização* implica que ultrapassemos a esfera espontânea de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o homem assume uma posição epistemológica. (Freire, 1979)

Esta posição desemboca numa consciência histórica permitindo que se desenvolva um novo tipo de conhecimento que tenha em conta a dialética das relações entre a cultura dominante e a dominada (Giroux, 1983).

Para McLaren (1997) esta pedagogia é desmistificadora, nela os sistemas de sinais dominantes são reconhecidos e desnaturalizados, o sentido comum é historiado e o

²² *Schooling in Capitalism America: Educational Reform and the Contradictions of Economic Life* analisa teorias de reprodução social. Aborda injustiças políticas e económicas presentes na educação.

significado é entendido como uma prática política, responsável diante dos dilemas sociais. Portanto não há lugar para a neutralidade e nas palavras de Freire (1997:78)

“Não há nem jamais houve prática educativa em espaço-tempo nenhum de tal maneira neutra, comprometida apenas com ideias preponderantemente abstratas e intocáveis. Insistir nisso e convencer ou tentar convencer os incautos de que essa é a verdade é uma prática política indiscutível com que se pretende amaciar a possível rebeldia dos injustiçados. Tão política quanto a outra, a que não esconde, pelo contrário, proclama, sua politicidade”.

O professor surge como um intelectual transformador, que combina reflexão e ação no interesse de fortalecer as habilidades e conhecimento necessários para abordarem as injustiças e de serem atuantes críticos comprometidos com o desenvolvimento de um mundo livre da opressão e da exploração (Giroux, 1997). Os professores deveriam tornar-se intelectuais transformadores se quiserem educar os estudantes para serem cidadãos ativos e críticos.

Segundo Gau (2005) a justiça social na educação é um processo de análise da opressão e de crítica às desigualdades, enquanto se ajuda os alunos a identificar como esses assuntos estão ligados às suas vidas e a envolvê-los em ações intencionadas a desafiar essas estruturas desiguais. Com esta premissa desejo estabelecer o ponto de partida para a compreensão da importância da educação matemática como meio para os alunos melhor perceberem a sociedade e prepará-los para ser críticos e participantes ativos numa democracia.

4. O porquê da Matemática e Justiça Social?

Uns chamam-lhe matemática crítica²³ outros ensinar matemática para a justiça social²⁴ outros ainda atribuem-lhe o termo etnomatemática²⁵. Em comum têm uma pedagogia crítica, serem teorias construídas nas culturas e experiências e na tentativa de envolver os alunos para usar a matemática para pensar e agir sobre o mundo.

A primeira pessoa a publicar artigos científicos acerca da matemática crítica foi Frankenstein (1987) nos Estados Unidos, logo seguida na Europa por Skovsmose (1994). Hoje em dia existem inúmeras pessoas dedicadas ao tema. Skovsmose (1994) emprega o termo *matemacia*²⁶ traduzindo-o como “uma competência por meio da qual nos tornamos capazes de interpretar e entender as características da nossa realidade social”.

Para Gutstein (2006), a matemática deve ser um meio para os alunos aprofundarem a compreensão dos contextos sociopolíticos dos quais fazem parte. Através do processo de estudarem as suas realidades – usando a matemática – os alunos devem fortalecer a compreensão conceitual e procedimentos na matemática.

Assim, uma das componentes de ensinar matemática para a justiça social é o intuito de usar a matemática para reconfigurar a sociedade para que possa ser mais justa. De acordo com Gutstein (2006) a educação matemática deve servir o propósito da “libertação da opressão” e argumenta que o ensino deve ser o veículo para a emancipação e mudança social. Percebe-se claramente que a sua visão constrói-se através de Freire. Gutstein identifica dois conjuntos dialeticamente relacionados de objetivos pedagógicos: um conjunto incide na justiça social e o outro concentra-se na matemática. Apresenta como objetivos pedagógicos de justiça social:

- Ler o mundo com a matemática;
- Escrever o mundo com a matemática;
- Desenvolver identidades sociais e culturais positivas.

Ler o mundo com matemática significa usar a matemática para entender as relações de poder, as desigualdades de recursos e de oportunidades, as discriminações explícitas entre diferentes grupos sociais (raça, género, língua). *Escrever o mundo com a matemática* entende-se como usar a matemática para reescrever o mundo – mudar o mundo (Gutstein, 2006). *Desenvolver identidades culturais e sociais positivas* significa associar a instrução matemática à cultura e comunidades dos alunos, fornecendo-lhes simultaneamente o

23 Educação Matemática Crítica – Ole Skovsome

24 Teaching Mathematics for Social Justice (TMSJ) – Eric Gutstein

25 Ubiratan D'Ambrosio, educador brasileiro e “pai” da etnomatemática

26 Em inglês *mathemacy*

conhecimento matemático necessário para sobreviver e prosperar na cultura dominante.

Quanto aos objetivos pedagógicos matemáticos, Gutstein valoriza o desenvolvimento do poder matemático através da dedução de generalizações matemáticas, da compreensão conceptual, da exploração de problemas com múltiplas soluções. Outro dos objetivos deste conjunto é o de os alunos obterem sucesso académico, do ponto de vista tradicional. Assim como também mudarem a postura face à matemática, ou seja, que os alunos entendam a matemática não como uma série de regras e leis desconexas, com tendência à mecanização, mas como uma poderosa e útil ferramenta analítica, relevante para a compreensão de fenómenos complexos do mundo real.

A abordagem para integrar assuntos de justiça social deve ser feita encontrando referências no currículo nacional ao pensamento crítico ou à resolução de problemas (Gutstein e Peterson, 2005), e praticá-la, se possível, com a periodicidade de 2 - 3 projetos ou atividades por período.

No âmbito de uma abordagem pedagógica para integrar assuntos de justiça social, apresenta-se de seguida a análise de algumas situações.

4.1. Usar os números para descrever o mundo

Verificaremos a relevância da compreensão do significado dos números que descrevem a nossa realidade, de forma a aprofundar o conhecimento do mundo.

Num estudo francês (IREM de Grenoble, 1980), foi perguntado a uma criança de 7 anos a seguinte questão: “ tens 10 lápis vermelhos no teu bolso direito e 10 lápis azuis no teu bolso esquerdo. Quantos anos tens?” Ao que o aluno respondeu: “Tenho 20 anos.” E não é que a criança não saiba quantos anos tem, nem que não tenha entendido o conceito matemático, mas antes parece que existe uma espécie de contrato social entre a matemática e os estudantes que para resolver um determinado problema é necessário usar os números dados.

Frankenstein (2010) argumenta que entender o significado dos números é preciso para iluminar a maneira como o nosso mundo está estruturado e para tal também é importante compreender os cálculos. Os verdadeiros problemas matemáticos da vida real cujos cálculos são parte integrante da compreensão de uma situação, focam-se em:

1. Verificar/seguir a lógica de um argumento;
2. Compreender como se originam descrições numéricas;

3. Usar cálculos para explicar as informações;
4. Usar cálculos para revelar a informação ocultada.

Sem a matemática é impossível entender inteiramente o orçamento do Estado, o impacto de uma guerra ou o significado de uma dívida nacional. O mesmo é verdade para outros assuntos de ordem social, ecológica ou cultural. Precisa-se da matemática para ter uma compreensão mais profunda dos níveis de poluentes na água, no ar ou solo, dos perigos dos químicos na comida que comemos, etc.

4.2. Quando a matemática se encontra isolada quais são as consequências?

Para que os alunos consigam entender certos temas é essencial relacionar a matemática com outros assuntos. Segundo Peterson (1999) o currículo raramente alenta os alunos a relacionar a matemática com a história ou a matemática com a literatura. O que parece traduzir para os alunos que a matemática não está conectada de forma substantiva com a realidade social.

Parafrazeando Matos (2004) equacionar o ensino escolar como a transmissão de factos matemáticos aos alunos já não faz sentido no mundo atual e, portanto, claramente distingue o “*ensinar matemática*” da ideia de “*educar matematicamente*”, confrontando estas duas perspetivas. A primeira resume o ensino da matemática como incidindo na tarefa de fazer com que os alunos aprendam matemática, como um conjunto de factos recontextualizados na prática escolar alegando a sua utilidade a outras disciplinas ou na vida futura. Este argumento é designado por “ressonância intrínseca”²⁷ por Skovsmose e Valero (2002).

Educar matematicamente constituiu um instrumento que confere aos modelos socialmente criados e adotados uma dimensão muito importante, com o intuito de incluir formas de aprender a lidar com esses modelos. Então porque será que se articula, com facilidade, a matemática e as ciências exatas e raramente a matemática e as ciências sociais?

Tentando responder à questão inicial em primeiro, a mensagem de alerta, não muito subtil, lançada por Peterson quanto ao isolamento da matemática é que a mesma pode ser transmitida como algo basicamente irrelevante exceto para atingir sucesso escolar, tornar-se um científico, um matemático ou um gestor. Em segundo, os alunos aprendem a encarar a

27 “Ressonância intrínseca” - a crença de que as aprendizagens matemáticas tradicionais farão, pelo menos algum dia, ressonância no desenvolvimento pessoal e social dos alunos.

matemática como algo abstrato, ou não são encorajados a considerar seriamente as consequências sociais e éticas, de como a matemática é frequentemente usada na sociedade. Em terceiro, se os alunos não forem ensinados de como a matemática é aplicada nas suas vidas, é-lhes privada uma ferramenta importante que os ajuda a participar plenamente na sociedade. Como defende Peterson (2005) uma compreensão da matemática e de como os números ou estatísticas são interpretados é essencial para entrar efetivamente na maioria dos debates e assuntos públicos tais como o bem-estar, o desemprego ou os salários. Por exemplo, mesmo pensando que o salário mínimo nacional é o mais alto de sempre, fixando a moeda euro como constante, poderia ver-se que nunca esteve tão baixo. Mas é preciso a matemática para poder entendê-lo.

4.3. Que assuntos de justiça social podem ser ensinados com uma estrutura matemática?

Tendo como base o currículo nacional é possível desenvolver projetos que utilizem o mundo real, como defende Gutstein (2003), para que os alunos possam desenvolver uma orientação diferente em relação à matemática e se tornem mais motivados para estudá-la e usá-la.

Vejamos alguns exemplos:

Gutstein desenvolveu um projeto no qual os alunos analisavam os dados da separação ou discriminação racial nas operações stop. Estão implícitos os conceitos de proporcionalidade, probabilidade, aleatoriedade, tamanho da amostra, a lei dos grandes números e valor esperado. Sem compreender esses conceitos é difícil perceber que são parados mais motoristas latinos e afroamericanos do que seria de esperar. A matemática pode ser um veículo que leva a uma consideração mais profunda das bases do tratamento desigual.

Poderá existir uma lista quase infindável. Dentro do campo político, económico e social poderão explorar-se assuntos como:

- Foram as eleições presidenciais de 2004 dos EUA “roubadas”?
- Estudar o afastamento geográfico de populações de minorias, como se aprofundará mais adiante;
- Proceder à análise de género dos deputados de Assembleia (Municipal, Parlamentar);
- Usar a matemática para olhar criticamente para como é determinada a taxa de

desemprego;

Os benefícios de integrar assuntos de justiça social no currículo de matemática, segundo Gutstein (2007), são múltiplos e significativos quer para os alunos quer para os professores. Destacarei os que considero de maior relevância.

Os alunos poderão:

- Reconhecer o poder da matemática como uma ferramenta analítica para perceber e potencializar a mudança do mundo, em vez de olhar a matemática meramente como uma coleção de regras desligadas para ser memorizada;
- Aprofundar o seu conhecimento de assuntos locais, nacionais ou globais;
- Tornarem-se mais motivados para aprender matemática;
- Responder a esta pergunta para si mesmos: “Para que tenho de saber isto?”
- Desenvolver o pensamento crítico e a capacidade para resolver problemas.

No que diz respeito às potencialidades dessa integração, os professores poderão:

- Diferenciar o currículo;
- Criar um currículo interdisciplinar;
- Aprender sobre os seus alunos e sobre as comunidades onde ensinam;
- Desenvolver a aprendizagem de uma forma contextualizada;
- Aumentar a literacia matemática;
- Facilitar o envolvimento dos alunos nas aulas.

4.4. Exemplos de Comprometimento Real

Assumindo-se no campo da Etnomatemática, o projeto Fronteiras Urbanas (FU) surgiu em 2010. Desenvolvido por uma equipa de investigadores do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, tendo como investigadora principal Mônica Mesquita, e financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) o intento é o de promover uma educação matemática não escolarizada, desenvolvido através de círculos de cultura. O Projeto Fronteiras Urbanas apresenta-se como um movimento etnográfico crítico centrado no desenvolvimento de uma política educativa emancipatória por meio de uma observação de conhecimentos presentes em comunidades multiculturais, neste caso, envolve a população das Comunidades Piscatória e Bairro, que este projeto designou de Comunidade Bairro Terras da Costa, na Costa da Caparica. Estas duas comunidades têm vindo a registar ao longo de meio século diversos problemas de inclusão, como por exemplo, de inexistência de água

canalizada. Através do desenvolvimento de atividades do projeto FU procura-se atender as necessidades educacionais dessas populações *in situ*, isto é, no meio das suas vidas quotidianas, onde a sobrevivência com dignidade é muitas vezes a principal luta diária. E é com esses problemas do dia a dia que entra em ação a organização de parâmetros que suportam um currículo de educação multicultural, baseada na realidade sócio-cultural e económica dessas comunidades. Este projeto proporciona aos habitantes do Bairro aulas que vão desde a Alfabetização Crítica, passando por línguas como Inglês, Francês, Crioulo, até à Matemática ou Eletricidade. O currículo proposto baseia-se na literacia, materacia (conceito já abordado) e tecnoracia. É entendido, abrangentemente, como uma estratégia de ação educativa que possibilita o domínio equitativo de conhecimentos necessários para uma sobrevivência ativa e participativa, que vai além do ler, escrever e contar, processando-se através de uma visão crítica dos instrumentos. A figura n.º 19 refere-se a uma aula de Alfabetização e na figura n.º 20 retrata-se uma aula de Matemática.



Figura 19 - Aula de Alfabetização do Projeto Fronteiras Urbanas



Figura 20 - Aula de Matemática do Projeto Fronteiras Urbanas

5. A Pedagogia Crítica dentro da sala de aula

Nesta secção apresentarei uma atividade desenvolvida com os alunos cujo propósito abarca o que até aqui foi argumentado. Começarei por descrever o contexto particular em que esta atividade foi concretizada e passarei, posteriormente, ao seu conteúdo.

As características da turma de PCA

Em janeiro de 2006 entra em vigor um Despacho Normativo²⁸ que regula a constituição de turmas de percurso curricular alternativo, com vista ao combate à exclusão. “Estas turmas destinam-se aos alunos até aos 15 anos de idade que se encontrem em qualquer uma das seguintes situações: ocorrência de insucesso escolar repetido; existência de problemas de integração na comunidade escolar; ameaça de risco de marginalização, de exclusão social ou abandono escolar; registo de dificuldades condicionantes da aprendizagem.” Normalmente, está-se perante jovens que partilham origens sociais desfavoráveis e falta de sucesso na escola básica.

Os alunos da turma PCA de 8º ano a que se reporta a atividade tinham idades entre os catorze e os dezassete anos, sendo que todos os alunos, à exceção de um, integravam pelo segundo ano consecutivo esta turma. A grande parte dos alunos tinha os pais ou encarregados de educação desempregados. A escola integra o Agrupamento de Escolas da Bemposta, mas situa-se numa zona rural do concelho, na freguesia da Mexilhoeira Grande. O Projeto desta turma apresentava uma menor dispersão curricular, ainda assim, a Matemática estavam atribuídos apenas quatro aulas semanais de 45 minutos.

Considerando o papel inclusivo destas turmas e as características dos alunos, parece estar implícito que o perfil do professor deverá ser dotado de uma grande capacidade de adaptação e de uma certa maleabilidade para lidar com situações inesperadas. Seria falso dizer que consegui reagir perfeitamente a todas elas. No entanto, penso que o importante nestes casos é não desistir da turma, dos alunos e procurar sempre o apaziguamento e o entendimento. Com o tempo, o mútuo conhecimento trouxe melhorias de comportamentos, refletindo-se em atitudes mais ajustadas e um maior envolvimento nas aprendizagens. Apesar disso, a matemática parecia continuar a estar distante e a ser difícil. Quero com isto dizer que o desejo de aprender não estava lá, havia como uma certa resistência, pelo menos em relação

28 Despacho Normativo n.º1/2006 de 6 de janeiro

aos conhecimentos que achavam que a escola lhes poderia transmitir.

É de notar que o propósito da existência destas turmas valoriza uma Pedagogia Diferenciada, que passa por uma flexibilidade curricular, tendo como base o programa nacional.

Estavam criadas as oportunidades para a manipulação de atividades que realmente mostrassem aos alunos o carácter poderoso e imprescindível da matemática para a leitura e compreensão do mundo. Como poderia isto tomar forma em contexto de sala de aula?

Para ler o mundo com a matemática, poder-se-á começar por dissecar e desconstruir as mensagens veiculadas pelos meios de comunicação (media), e usar a matemática para analisar fenómenos, tanto em casos específicos próximos como num mundo social mais amplo e também para identificar relações e fazer conexões entre eles. (Gutstein 2003)

O primeiro critério seria a procura de uma questão para a qual os alunos tivessem que usar a matemática como ferramenta para analisar uma questão social que levasse à compreensão das relações de poder ou de distribuição desigual de recursos ou de riqueza. Posto isto o primeiro projeto apresentado foi o que passo a descrever.

Uma turma de 8.º Ano de PCA aprende um pouco de matemática do mundo real

Esta atividade foi planeada como forma de integrar a matemática em casos concretos e da atualidade, dado que uma das tarefas proposta tinha sido recentemente divulgada através dos meios de comunicação. Indo, desta forma, ao encontro dos objetivos pedagógicos de Gutstein já mencionados.

O propósito desta atividade é mostrar algebricamente e graficamente as vastas diferenças entre os salários de diferentes trabalhadores, pertencentes a uma mesma empresa.

Nível: 8.º Ano do 3.º Ciclo do Ensino Básico

Conteúdos e Objetivos: Na tabela n.º 8 estão contemplados os objetivos específicos desta atividade, de acordo com o currículo nacional e tendo em conta as Metas de Aprendizagem no que respeita às capacidades transversais.

Tema	Objetivos específicos	Capacidades transversais: Resolução de Problemas/ Raciocínio matemático/ Comunicação matemática
Números Racionais	<ul style="list-style-type: none"> • Escrever números racionais nas várias formas. • Comparar e ordenar números racionais. • Calcular o valor de expressões numéricas que envolvem adição, subtração, multiplicação e divisão de números racionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar informação, ideias e contextos representados de diversas formas. • Identificar os dados, as condições e o objetivo do problema. • Conceber e pôr em prática estratégias de resolução de problemas. • Expressar e discutir ideias, resultados e processos matemáticos. • Formular e testar conjecturas.
Função Linear	<ul style="list-style-type: none"> • Representar gráfica e algebricamente uma função linear. • Relacionar a função linear com a proporcionalidade direta. • Analisar situações de proporcionalidade direta como funções do tipo $y = kx$, ($k \neq 0$). • Estudar o efeito de variação do parâmetro k na representação gráfica das funções $y = kx$, ($k \neq 0$). 	

Tabela 8 - Tabela de objetivos específicos e transversais da Atividade Análise dos salários dos trabalhadores EDP

Duração: 3 aulas de 90 minutos.

Material: Ficha de trabalho que se apresenta e se explica a seguir, calculadora, papel quadriculado.

Metodologia: Trabalho individual e em grupo.

Usar números para descrever o mundo²⁹

Analisa a seguinte tabela salarial mensal dos trabalhadores EDP relativa ao ano 2012.

Tabela Salarial 2012

BR	Euros	BR	Euros	Letra	Euros	Letra	Euros
1	775,00	12	1.571,00	C	1.722,00	N	3.285,00
2	818,00	13	1.681,00	D	1.850,00	O	3.455,00
3	869,00	14	1.781,00	E	1.978,00	P	3.627,00
4	923,00	15	1.897,00	F	2.110,00	Q	3.798,00
5	986,00	16	2.002,00	G	2.235,00	Remuneração por Antiguidade – 11,84€ Subsídio de Alimentação – 10,54€ Subsídio por Horário Especial Contínuo - 9,04€	
6	1.040,00	17	2.110,00	H	2.384,00		
7	1.110,00	18	2.217,00	I	2.530,00		
8	1.177,00	19	2.323,00	J	2.676,00		
9	1.267,00	20	2.434,00	K	2.825,00		
10	1.361,00	21	2.539,00	L	2.968,00		
11	1.463,00	22	2.645,00	M	3.116,00		

Tendo em conta que o índice BR corresponde a técnicos, o índice das letras corresponde a engenheiros e que o valor da atribuição de um prémio anual, para todos os trabalhadores, é de 173 €.

Determina:

1. o ganho anual de um técnico que esteja na BR 13, considerando unicamente o vencimento líquido.
2. determina o ganho mensal de um engenheiro cujo salário corresponda à letra J, incluindo o subsídio de alimentação e o prémio anual.

Lê a seguinte notícia:

“O presidente executivo da EDP, António Mexia, recebeu 1,2 milhões de euros em 2012, a que se soma o prémio plurianual relativo ao mandato dos três anos anteriores, num total de 3,1 milhões de euros, segundo a EDP”

Fonte: Jornal Público

3. Quanto ganhou por dia o presidente da EDP, no ano de 2012, incluído o prémio plurianual?
4. Sabendo que o Salário Mínimo em Portugal, em 2012, foi 485 euros, quantas vezes mais ganha António Mexia que um trabalhador com o salário mínimo, mensalmente?
5. Representa graficamente o ganho, por hora, dos trabalhadores da EDP, em 2012, e de um trabalhador cujo salário corresponda ao Salário Mínimo Nacional. Nota: Considera e utiliza apenas o ganho de cada um dos seguintes trabalhadores da EDP: BR2, BR 21, Letra N e o presidente da empresa.

Em primeiro lugar distribuí apenas a tabela salarial que contém os ganhos dos trabalhadores da EDP relativos ao ano 2012, explicando a informação nela contida. Diferenciação entre salário líquido e líquido, significado da atribuição de subsídio de

²⁹ Ver Atividade completa em Anexo

alimentação ou de prémio anual.

E apesar de verem muitos números a primeira pergunta foi – “Iremos aprender matemática hoje?”

Num primeiro momento pretendia estimular o trabalho autónomo, que os alunos trabalhassem nas tarefas curtas (1 e 2) e que para isso mobilizassem conhecimentos e capacidades anteriormente aprendidos. Depois de resolvidas essas tarefas, procedeu-se à respetiva correção.

Num segundo momento apresentei a notícia publicada essa semana em vários jornais. Alguns alunos (poucos) tinham ouvido falar da notícia. Obviamente teceram comentários - “Isso é mais do que um jogador de futebol, ou é menos?”; “O que fará para ganhar tanto dinheiro?”; “O meu pai nem a vida toda a trabalhar deve ganhar o que ele ganha num mês!”; “A minha mãe trabalha num café 12 horas por dia e quanto está doente não recebe nada”.

Propus, de seguida, as tarefas de média duração (3 e 4) esperando que formulassem estratégias próprias mas dando-lhes indicações.

Posteriormente, pretendia que os alunos refletissem sobre o trabalho elaborado, confrontando as suas ideias com as dos colegas, analisando os resultados.

Algumas considerações:

- Apesar dos alunos já terem trabalhado com o conjunto dos números inteiros durante todos os anos anteriores, há algo acerca dos números grandes que os intriga, talvez seja o facto de serem mais difíceis de ler ou de perceber. No entanto, pareceram-me fascinados quando escreviam uma e outra vez os números no seu caderno.
- Acerca da questão 4 um aluno comentou: “isso significa que o presidente da EDP ganha, por hora, o equivalente a 200 trabalhadores com o salário mínimo?”

Num terceiro momento partimos para a tarefa 5 - Representação Gráfica de uma Função Linear, e sugeri aos alunos que se organizassem em grupos de três. Entretanto expliquei-lhes que, em geral, no setor privado o horário de trabalho é de 40 horas semanais, o que implica, normalmente, 8 horas diárias. Revimos conceitos matemáticos tais como referencial cartesiano, coordenadas do plano, função, domínio, contradomínio, gráfico de uma função, variável independente e variável dependente, pares ordenados.

Aconselhei-os a que trabalhassem da seguinte forma:

- 1.º Determinar o valor ganho, por hora, de cada um daqueles trabalhadores.
- 2.º Construir o referencial cartesiano, no qual a variável independente seria o número de horas de trabalho e a variável dependente o correspondente ganho. Para um domínio de

oito horas de trabalho diárias.

Os alunos não tiveram nenhuma dificuldade em traçar o eixo das abcissas, já o eixo das ordenadas tiveram que refletir e construir uma tabela para conseguirem marcar os valores em y.

3.º Em seguida marcaram as coordenadas consoante os valores das várias horas de trabalho, verificando a grande diferença na marcação da ordenada relativa ao presidente da empresa, quando comparada com os restantes trabalhadores.

4.º Construíram as respetivas retas em que todas passavam na origem e verificaram que salários mais altos significavam retas com declive mais acentuado.

5.º Do gráfico, desafiei-os a partir para a expressão algébrica que mostra a relação entre o tempo de trabalho e os ganhos. Todos os grupos conseguiram chegar às equações das retas.

6.º Através dos valores relativos ao subsídio de alimentação de cada trabalhador, aproveitei para introduzir o estudo da função afim tanto para a análise da sua expressão algébrica como para o seu gráfico.

Com a resolução deste problema ligado à vida real, e no qual os cálculos foram parte integrante para a sua compreensão, destaco a importância da manipulação de operações matemáticas simples associadas a um caso concreto.

Nas suas reflexões, alguns alunos consideraram as suas circunstâncias pessoais enquanto outros consideraram o mundo à sua volta. As suas respostas levaram-me a concluir que consegui atingir os meus objetivos ao criar uma ponte entre a álgebra e o mundo dos salários e do trabalho e de lhes mostrar que a matemática pode ser uma ferramenta para lerem o mundo. Os meus alunos aprenderam que a álgebra também interessa.

6. Usando um modelo para desenvolver Justiça Social baseado no currículo matemático

Começarei por descrever um modelo revelado por Gutstein que procura integrar três formas de conhecimento. Esta inter-relação estabelece um princípio no qual me baseio para desenvolver um ambiente de aprendizagem que esteja ligado com os interesses dos alunos e/ou suas problemáticas e a sua adaptação aos processos de modelação matemática. De acordo com esta ideia criei um projeto na escola Mexilhoeira Grande – “Porquê Consumir Local?” que tenta englobar as práticas de aprendizagem matemática, pensamento crítico e uma situação sociocultural específica.

Gutstein (2007) desenvolve um modelo para conectar três formas de conhecimento: da comunidade, crítico e clássico, ou como Gutstein acrescenta os “três Cs”. A questão central que aponta é a complexidade da construção do conhecimento dos alunos e da respetiva comunidade, apoiando, simultaneamente, o desenvolvimento das competências matemáticas e a consciência crítica.

Por *conhecimento da comunidade* entende-se a componente do conhecimento que está relacionada com a cultura, aquilo que as pessoas já sabem e trazem com elas para a escola. Este conhecimento inclui o conhecimento que está presente individualmente e nas comunidades e que, normalmente, foi aprendido fora da escola. O conhecimento da comunidade envolve a forma como as pessoas entendem as suas vidas, as suas comunidades, relações e própria sociedade.

O *conhecimento crítico* é o conhecimento acerca das condições sociopolíticas de cada um, incluindo o conhecimento sobre o porquê de algo ser como é e sobre as raízes históricas, económicas, políticas e culturais de vários fenómenos sociais.

O *conhecimento clássico* geralmente refere-se ao conhecimento abstrato, formal, da escola. O conhecimento matemático clássico possui uma notável relevância na sociedade e reconhece-se o seu poder e capital cultural, o qual os alunos deverão desenvolver por diversas razões. Os alunos precisam desse conhecimento para sobrevivência pessoal, familiar e da comunidade, especialmente os alunos que provêm de espaços economicamente marginalizados. Mas mais do que isso, é fundamental que os estudantes dominem a ferramenta mestre com a qual consigam construir a sua casa, centro do conhecimento.

Assim, analisemos a figura número 21 que tenta representar este modelo.

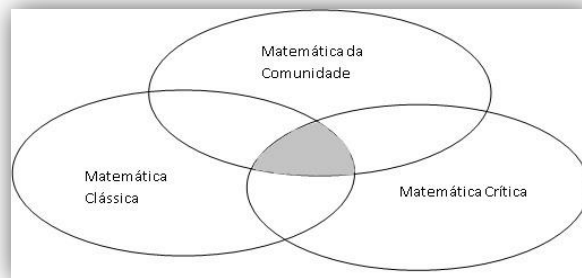


Figura 21 - Diagrama representativo do objetivo do modelo construído por Gutstein

Partiremos para a análise de um caso prático, passado numa escola pública de Chicago, o qual será descrito em tom abreviado. Uma escola nova foi construída, no inverno de 2005, depois de um grupo de imigrantes mexicanos fazerem uma greve de fome de 19 dias, em 2001, a qual foi o culminar de uma luta dos residentes para a construção de uma nova escola para a sua comunidade.

Esta nova escola está dividida em quatro pequenas escolas, cada uma com um número compreendido entre 350 a 400 alunos. Centremo-nos numa que se intitula “SOJO”³⁰ e cuja comunidade escolar abrange duas comunidades cujos bairros são fronteiriços: *Little Vilage e North Lawndale*, comunidades latina e afroamericana, respetivamente, sendo que a proporção que frequenta a escola é 30% de Afroamericanos e 70% de Latinos. A distinção racial é um ponto forte devido à componente histórica de Chicago de segregação e exclusão racial. Embora os alunos se misturem e trabalhem juntos na escola, existem tensões reais no exterior, entre ambas as comunidades. Em 2006, um político latino local propôs um referendo para que os limítrofes do bairro fossem redesenhados para excluirmos da escola os estudantes Afroamericanos de *North Lawndale*. Estes mesmos alunos, compreensivelmente magoados e assustados, foram falar com os professores sobre esta situação. A equipa de professores de matemática iniciou, como resposta, um projeto matemático que se intitulava *Boundaries Project*, cuja questão central era “Qual a solução justa para ambas as comunidades?” Apesar de todas as contrariedades que pudessem encontrar, os alunos estavam genuinamente envolvidos – conhecimento da comunidade.

No âmbito do desenvolvimento do conhecimento crítico, os dois pontos que se pretendia que examinassem eram: quando é que as diferenças entre as comunidades passaram a prevalecer à semelhanças e, principalmente, quando é que as escolas para todos os alunos deixaram de ter suficiente qualidade?

Matematicamente, as questões incidiram sobre vários aspetos. Por exemplo, pediu-se aos alunos que aferissem o número de alunos brancos e negros no preciso momento do inquérito e determinassem a respetiva proporção (fazendo variar a oficial 30:70). Com esses

³⁰ <http://sj.lvlhs.org/index.jsp>

dados qual a probabilidade de um aluno de cada comunidade ganhar a lotaria (usando diferentes possíveis razões)?

Os alunos estudaram os dados do Censos para considerarem como seria possível alargar os limites no bairro *North Lawndale*, para que os alunos de lá tivessem a mesma possibilidade de serem aceites que os alunos de *Little Village*. Tal implicava que calculassem as probabilidades das possibilidades de admissão para ambas as comunidades, usando diferentes razões de alunos Afroamericanos e Latinos. Também examinaram dados de outras escolas próximas, assim como mapas de área local e, sobretudo, matematizaram o problema central de terem um novo edifício para tantos alunos de duas comunidades diferentes. A complexidade matemática estava mais na exigência para retirar os componentes matemáticos desta situação do que qualquer problema individual dentro do projeto.

Em jeito de sintetização, ao utilizar este modelo criado por Gutstein, o objetivo de um projeto matemático baseia-se na junção de três tipos de conhecimento. Estes projetos estão enraizados em sólidas ideias matemáticas (Clássico), explorando assuntos de justiça social (Crítico) e valorizando a história e experiência dos alunos (Comunidade) sobre o que pretende trabalhar.

Inspirada neste modelo e com base em tudo o descrito até ao momento, apresentarei o projeto levado a cabo no ano letivo 2012-2013 com os alunos da turma PCA, anteriormente referida.

Retomando o estudo do contexto educativo da turma PCA é importante mencionar que os alunos se dedicaram à construção de uma Horta na escola. Isto porque o desenho curricular deste percurso contemplava duas áreas: a escolar e a artística vocacional. Na área vocacional da formação dos alunos tinham uma disciplina de Projeto Cultural e Vocacional, estruturada em dois blocos semanais de 90 minutos, e para a qual se entusiasmaram na criação de uma Horta, algo para o qual demonstraram verdadeiro interesse.

Importa acrescentar o ambiente rural em que esta escola estava inserida, projetando-se no entorno e na vida dos alunos. Uma grande parte dos mesmos reviam-se numa vida futura dedicada à Agricultura. Foi com contentamento que analisaram os dados do Censos 2011 e constataram que a taxa de desemprego do concelho de Portimão é inferior precisamente na freguesia da Mexilhoeira Grande, dando-lhes alento para a prossecução dos seus objetivos de futuro.

Projeto “Porquê Consumir Local?” como meio para aprender Matemática

O início deste projeto deu-se quando foi sugerido aos alunos que analisassem a origem das frutas que surgem nos supermercados. O primeiro objetivo era identificar quantos quilómetros podem chegar a percorrer os alimentos que consumimos diariamente e, posteriormente, o impacto que tal poderá ter.

Objetivo: Este projeto proporciona uma aplicação tangível dos conceitos aprendidos e também uma conexão entre a Matemática e o mundo real dentro e fora da sala de aula. Os alunos não só aprendem e aplicam conhecimentos matemáticos específicos como também concretizam novas sensibilidades para assuntos como formas de consumo (local ou global), tipos de poluição, pegada ecológica ou desenvolvimento local.

Nível: 8.º Ano do 3.º Ciclo do Ensino Básico

Conteúdos e objetivos: Na tabela n.º 9 estão contemplados os objetivos específicos desta atividade, de acordo com o currículo nacional e tendo em conta as Metas de Aprendizagem no que respeita às capacidades transversais.

Temas	Objetivos específicos	Capacidades transversais: Resolução de Problemas/ Raciocínio matemático/ Comunicação matemática
Planeamento Estatístico	<ul style="list-style-type: none">• Formular questões e organizar adequadamente a recolha de dados.• Distinguir população e amostra.• Utilizar a folha de cálculo.• Compreender as etapas de um estudo estatístico.	<ul style="list-style-type: none">• Compreender, definir, aplicar e justificar estratégias.• Formular, testar e demonstrar conjeturas, argumentar.• Interpretar, representar, expressar e discutir ideias.

Tabela 9 - Tabela de objetivos específicos e transversais do Projeto “Porquê Consumir Local?”

Duração: 6 aulas de 90 minutos

Material: Ficha de trabalho que se apresenta e se explica a seguir, calculadora, computador.

Recursos: Computador. Internet para fontes de pesquisa: *Google Maps*, Associação Quercus, Associação Portuguesa do Ambiente, *Trading Economics*. Folha de Cálculo.

Metodologia: Trabalho individual e em grupo. Dentro e fora da sala de aula.

Interdisciplinaridade: Matemática, Ciências Naturais, Geografia, TIC.

Como primeiro passo, os alunos deveriam recolher informação nos supermercados relativamente a diferentes tipos de fruta e sua origem. Indiquei-lhes, como tarefa para casa, a elaboração de uma lista sobre a proveniência da fruta que encontravam nos supermercados.

1.ª Atividade: De onde vem a fruta que comemos?

Após consulta de diferentes supermercados, apresenta uma listagem de fruta e sua origem. Apresenta os dados numa tabela.

Na aula seguinte, os alunos apresentaram os resultados da sua pesquisa e, juntos, procedemos à elaboração da tabela n.º 10³¹.

Origem Fruta	Turquia (Izmir)	Espanha (Alicante)	Grécia (Kalamata)	Alemanha (Constança)	Itália (Saluzzo)	Finlândia (Helsinquia)	Equador (Cuenca)	Suiça (Lausanne)	China
Laranja	X	X	X						
Limão	X					X			
Tomate	X							X	
Romã	X								
Morangos			X						
Maçã			X	X					X
Peras				X					
Kiwis					X			X	
Banana							X		

Tabela 10 – Quadro representativo da distribuição da fruta por países

Após a organização da recolha dos dados, pretendia-se que os alunos construíssem um gráfico que representasse a distância, em quilómetros, que percorria a fruta proveniente dos diversos países até chegar ao Concelho de Portimão. Para tal, com o auxílio da Internet, os alunos verificaram a distância existente e organizaram esses dados numa tabela, recorrendo à folha de cálculo, do Excel, e construíram o gráfico correspondente, o qual se encontra reproduzido no gráfico n.º 1.

³¹ Portugal não foi considerado neste estudo.

2.^a Atividade: Quantos km percorre a fruta que comemos?

Investiga a distância (em km) de cada uma das cidades à cidade de Portimão. Organiza os dados numa tabela e constrói o respetivo gráfico. Considera apenas um tipo de fruta para cada país.

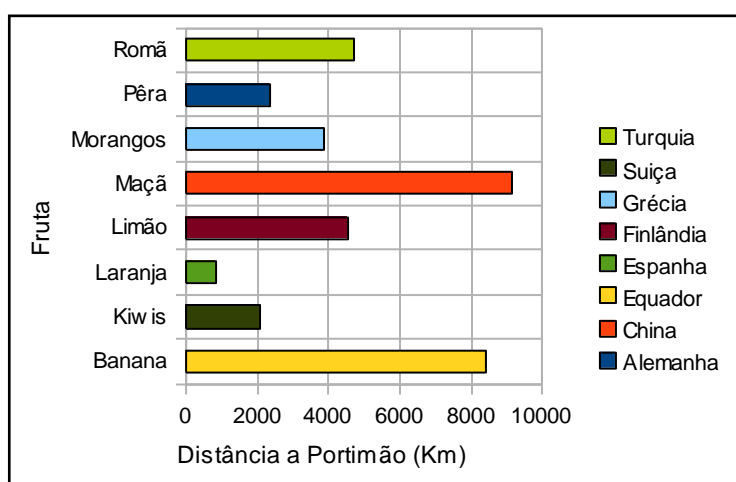


Gráfico 1 - Gráfico que relaciona a distância dos vários países a Portimão

Aproveitei para levantar uma série de questões como o seguinte exemplo retrata.

Considerando que o camião que transporta os limões vindos da Finlândia circula a uma velocidade média de 100 km/h e que de três em três horas faz uma paragem de 30 minutos, determina quanto tempo demora em chegar a Portimão.

3.^a Atividade: Cálculo da Pegada Ecológica

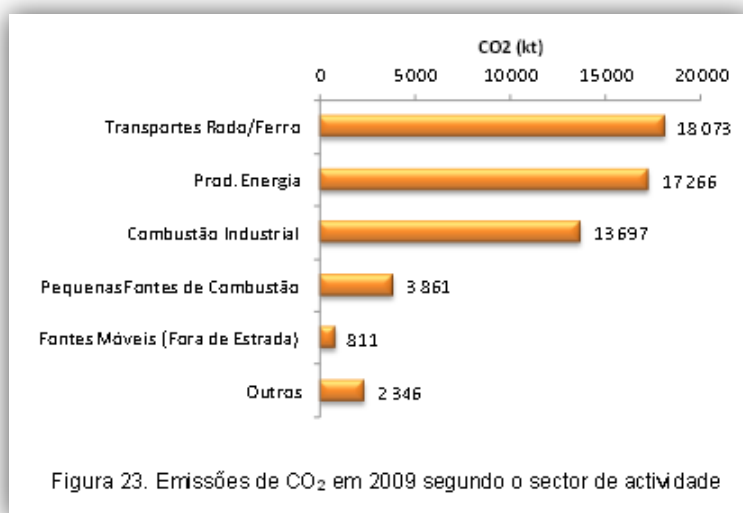
Como o principal objetivo deste projeto era desenvolver temas que defendessem o consumo local, um dos primeiros fatores que se poderia estudar era precisamente o impacto ecológico que a importação dos produtos, em questão, teria no ambiente. Para a introdução desta atividade explicou-se o que se entendia por Pegada Ecológica, recorrendo para isso à informação disponibilizada pela Associação Quercus e pela Associação Portuguesa do Ambiente, nos seus respetivos *sites*.

Se até ao momento já se tinha indiciado um carácter interdisciplinar, a partir deste ponto estabeleceu-se uma conexão imprescindível entre a Matemática, as Ciências, a Geografia e com o auxílio das TIC.

“A Pegada Ecológica foi criada para nos ajudar a perceber a quantidade de recursos naturais que utilizamos para suportar o nosso estilo de vida, onde se inclui a cidade e a casa onde moramos, os móveis que temos, as roupas que usamos, o transporte que utilizamos, o que comemos, o que fazemos nas horas de lazer, os produtos que compramos, entre outros.”

Fonte: Quercus

O gráfico n.º 2 foi utilizado para permitir que os alunos relacionassem a emissão de CO₂ consoante a sua origem. Conseguiram verificar que o agente que mais contribui para a contaminação do ar são, precisamente, os transportes.



Fonte: Associação Portuguesa do Ambiente

Gráfico 2 - Gráfico representativo da emissão de CO₂, em 2009, por setor de atividade

A tabela n.º 11 mostra a quantidade de dióxido de carbono, em kg, emitida por diferentes transportes.

	MegaJoules per ton-km	kg CO ₂ e per ton-km
International water-container	0.2	0.14
Inland water	0.3	0.21
Rail ^a	0.3	0.18 ^a
Truck ^b	2.7	1.8
Air ^c	10	6.8

Note that utilization and backhaul rates will affect all figures
^aMay depend on whether diesel or electric power is used
^bDepends on size and type of truck, power source
^cIncludes effects from radiative forcing
 Source: Based on data from Weber and Matthews (2008)

Fonte: World Resources Institute. 2004. Greenhouse gas protocol, a corporate accounting and reporting standard.

Tabela 11 - Quadro representativo da emissão de CO₂, por diferentes transportes, por tonelada/km

Com base na informação anterior sugeri que os alunos a utilizassem para determinar a emissão de CO₂, relacionadas com a situação inicial³².

- Calcular a emissão de CO₂ de um contentor de laranjas provenientes de Alicante, Espanha e de Kalamata, Grécia.
- Calcular a emissão de CO₂ de um contentor de bananas do Equador e comparar com a de um contentor de bananas vindo da Madeira.

4.^a Atividade: Estudo de 2 Indicadores de Desenvolvimento Local

O intento desta atividade era estabelecer a relação entre o nível de exportações e importações e a taxa de desemprego de vários países, no ano de 2012.

Considera apenas os seguintes países: Alemanha, Equador, Espanha, Finlândia, Portugal, Suíça e Turquia.

1.º Para cada um deles, verifica os valores de exportações e importações mensais, relativas ao ano 2012. De seguida, calcula a média anual quer de exportações quer de importações.

2.º Organiza os resultados numa tabela.

3.º Verifica para cada um dos países a taxa de desemprego anual relativa a 2012.

4.º Organiza os dados de cada país num gráfico.

5.º Estabelece comparações e discute os resultados

Fonte de Pesquisa: <http://pt.tradingeconomics.com>

Algumas deduções que os alunos imediatamente formularam:

- Os países cujo nível de importações é muito alto e bastante superior ao nível de exportações apresentam uma taxa elevada de desemprego, como é o caso de Espanha, Portugal e Turquia;
- Países com um nível de exportação significativamente superior à importação revelam um índice de desemprego baixo comparativamente com os outros países, como Alemanha e Suíça;
- Quando o nível de exportações e importações não revela grandes contrastes, como é o

32 Considerou-se que os contentores têm o mesmo peso e daí ser menosprezável

caso da Finlândia ou Equador, a taxa de desemprego situa-se em valores médios quando comparada com outros países.

A 3.^a e 4.^a atividades permitiram a interdisciplinaridade e possibilitaram aos alunos a exploração de conteúdos matemáticos a fim de moldar situações.

Reflexão

Para a concretização deste projeto ponderei, em primeiro lugar, como poderia integrar um tema de justiça social aos conteúdos a lecionar, de forma coerente e relevante para os alunos em questão. Para tal, tentei olhar para os interesses e para o quotidiano dos alunos e relacioná-los com um tema. Uma vez decidido o assunto que poderia abordar, pesquisei sobre informação que o sustentasse. Também assegurei que essa informação poderia ser explorada pelos próprios alunos e que daí pudessem inferir resultados (os gráficos e tabelas que lhes disponibilizei).

Não foi necessário qualquer ajuste, durante as aulas, ao material que proporcionei aos alunos, na medida em que os mesmos conseguiram retirar as ilações esperadas.

Durante todas as atividades decorridas fiquei agradavelmente surpreendida com o interesse e empenho demonstrado, assim como com a rapidez e facilidade com que entenderam alguns conceitos que pensei que pudessem ter alguma dificuldade em interpretar, tal como o cálculo da Pegada Ecológica. Por outro lado, tiveram alguma dificuldade em interpretar os valores relativos ao nível das exportações e importações dos vários países.

Capítulo IV – Conclusão

O conteúdo apresentado, neste relatório de atividade profissional, destinou-se a revelar descritiva e reflexivamente as diferentes vertentes que compõem a especificidade da profissão docente, concretizadas na minha experiência pessoal. O intuito essencial com que iniciei a realização deste relatório manteve-se, embora se tenha ramificado ao longo do mesmo porque, servindo-me das palavras de Max Aub, escrever é ir descobrindo o que se quer dizer. Agora que o seu teor se encontra finalizado, espero que permaneça a descoberta.

Os três capítulos que compõem este documento têm como objetivo formar um todo unificado, destinando-se, principalmente, a estabelecer um paralelo entre a minha experiência profissional e a constatação do benefício da aplicação de teorias da Educação Matemática para a Justiça Social. Neste momento, sinto útil ressaltar que as considerações finais deverão partir dos aspetos que mais marcaram este relatório e a minha atividade docente.

No primeiro capítulo descrevi o meu percurso profissional, que permitiu alicerçar toda a minha atividade pedagógica. Ainda que sempre associado a um quadro de instabilidade profissional proporcionou-me um conhecimento educacional diversificado. Ao longo destes sete anos de serviço percorri várias escolas em três zonas distintas do país. Lecionei, na sua grande maioria, em escolas públicas do Ministério da Educação, nas quais me foram atribuídas tanto turmas de percurso regular como de percursos alternativos e essencialmente de 3.º Ciclo. Paralelamente, foram-me incumbidos diferentes cargos, salientando o de diretora de turma como o que mais contribuiu para o fortalecimento do meu desempenho docente. Neste capítulo integrei a formação obtida ao longo dos anos, mostrando o interesse sentido, por exemplo, pela Matemática Recreativa. Penso ter demonstrado que a minha necessidade formativa se encontra associada a uma procura de conhecimento constante e frequentemente autodidata, legitimada por um dever de responsabilidade ética.

No segundo capítulo perscruto sobre especificidades da profissão docente, aproveitando para relatar ações desenvolvidas em distintos meios escolares, e sustentando-as através das seguintes vertentes: Planificação, Execução e Reflexão. Ao dedicar este capítulo inteiramente ao desenvolvimento do ensino e da aprendizagem é porque o reconheço como o eixo central de todo o processo educativo, em que as restantes dimensões o integram e complementam. Desta forma, julgo ser indispensável, como professora, comprometer-me ativamente não só na promoção e sucesso das aprendizagens mas também no desenvolvimento integral de cada aluno. Para tal, torna-se necessário a criação de um

ambiente de trabalho estimulante, valorizando o contributo de cada um e que garanta a igualdade de oportunidades. Como foquei, existem inúmeros fatores que dificultam a concretização desta missão, ainda assim, sinto que, quando enfrentei riscos ou constrangimentos o resultado revelou-se compensador. Com a experiência, percebi que através da Educação Matemática era possível praticar o que é preconizado na Lei de Bases do Sistema Educativo, quando refere o direito a uma justa e efetiva igualdade de oportunidades no sucesso escolar. Foi esse o propósito com que apresentei o trabalho de planificação, que o mesmo refletisse a complexidade que a preparação das aulas envolve. Como elementos de ponderação podem surgir fatores tão simples a ter em conta quanto a faixa etária dos alunos, os recursos disponíveis, a duração da aula e até o horário da mesma, ou outros mais complexos como a heterogeneidade de conhecimentos e competências do grupo-turma, o comportamento global ou o meio sociocultural dos alunos. Concretamente, ao divulgar planificação de aulas para adultos, para alunos de turmas com currículos alternativos e para alunos com necessidades educativas especiais, pretendo exemplificar a importância de encontrar um equilíbrio entre o currículo, as características da turma e os meios de aplicação. Assim, com os casos apresentados concluí que se os alunos forem adultos então devem ser propostas tarefas que representem, na medida do possível, situações matemáticas do quotidiano e dinâmicas. Para os alunos que demonstrem dificuldades na aquisição dos conhecimentos ou que revelem falta de concentração, as atividades a desenvolver deverão ser concretas, apenas aprofundando os conceitos ao longo da resolução das mesmas. Com alunos com necessidades educativas especiais, constatei que a implementação de tarefas que incidam na estimulação da memória e no incremento da autoconfiança, são as mais benéficas. Prosseguindo na análise do processo de ensino e da aprendizagem, optei por examinar a vertente da execução através da organização e gestão de estratégias. Nesta ótica mostrei como a implementação da Matemática Recreativa é tão importante, dentro de sala de aula ou como atividade extracurricular, tanto em alunos com atitudes e comportamentos desajustados como em alunos que já revelem curiosidade e gosto pela Matemática, tanto em contextos que possuam à partida os recursos necessários à sua realização como em meios em que seja forçosa a construção desses materiais. Posteriormente, parto do papel do diretor de turma para descrever um conjunto de ações criadas com os alunos, nas quais a intenção foi, tal como consta nos princípios gerais da LBSE, incentivar a formação de cidadãos livres, responsáveis, autónomos e solidários. Ainda na exploração da vertente da operacionalização, reflito acerca dos mecanismos mais eficazes na avaliação das aprendizagens, consoante o contexto educativo. Assim, saliento a utilização de Questão-Aula quer para melhor captar a atenção do

aluno quer para aferir mais rapidamente a aquisição dos conhecimentos. Quanto a alunos com pouca capacidade de concentração deverá ter-se o cuidado na elaboração de testes escritos com extensão reduzida. No que diz respeito à análise crítica do processo de ensino penso ter evidenciado o quanto é para mim, uma das vertentes mais imprescindíveis. Isto porque, impõe-se, a todo o momento, a formulação de hipóteses explicativas de resultados ou reorientação das planificações, o que apenas sucede com base numa apreciação crítica de todo o trabalho desenvolvido.

Por fim tentei mostrar, no terceiro capítulo, que a Educação Matemática para a Justiça Social é uma conceção viável no sistema atual de ensino - não somente de cariz pedagógico. Isso levou-me a proceder a uma revisão bibliográfica com a finalidade de levantar a questão e de forma a que o assunto fosse tratado congruentemente. Gostaria que tivesse ficado definida a sua importância ou que, pelo menos, a sua aplicação tivesse suscitado o interesse do leitor ou estimulado a discussão. Nesse sentido, expus várias perspetivas emergentes e procedi a exemplos reais que sustentassem a aplicabilidade deste conceito. De seguida, enfatizo as que considero mais prementes no que concerne à minha postura pessoal face à educação, em Portugal.

Em primeiro lugar, aquilo a que Freire designa de conscientização, ou seja, o desenvolvimento crítico da tomada de consciência, o que implica uma unidade indissolúvel entre a minha ação e a minha reflexão sobre o mundo. Deste modo, a educação deverá afirmar-se não como uma prática para a “domesticação dos homens” mas como uma prática para a sua libertação. Nesse sentido, o professor deveria surgir como um intelectual transformador, comprometido e atuante. Credo nesta premissa, procuro agir consoante estes princípios éticos e portanto como professora com uma postura crítica em relação ao trabalho educativo.

Em segundo lugar, gostaria destacar o compromisso histórico com a procura de uma sociedade justa. Como se viu, vários são os elementos que podem estar envolvidos nesse desejo, no entanto, é unânime considerar a educação como um fator chave. Partindo dos pressupostos defendidos por Rawls, a escola pública é uma base privilegiada para uma distribuição justa de condições formais, neste caso de educação, mas também de igualdade de oportunidades.

Dados oficiais mostram, através dos resultados dos alunos portugueses³³, que persistem atualmente as dificuldades em várias vertentes, nomeadamente no desenvolvimento

33 Relatório do Ministério da Educação, das provas finais de ciclo e exames finais nacionais de 2012

de raciocínios lógico-dedutivos e na resolução de problemas. Simultaneamente, ao longo de anos vários foram os relatórios, provenientes do Ministério da Educação, que reconheceram a disciplina de Matemática como um fator determinante de insucesso e até de exclusão escolar, podendo ter como consequência a exclusão social.

Estando cientes deste panorama creio ser imprescindível adotar estratégias que tentem minimizar ambas as problemáticas. Daí surge a necessidade de uma pedagogia matemática que prepare os alunos para o sucesso no sistema educacional existente, ao mesmo tempo, capacitando-os a questionar para finalmente tornar esse sistema mais justo. Como penso ter mostrado, embora o esforço seja complexo, esta tarefa acaba por ser um desafio gratificante. Concretamente nas atividades que desenvolvi com os alunos e que descrevi no capítulo III, o meu objetivo era que conseguissem entender causas e mecanismos que permitam interpretar o mundo real. No intento de aplicar assuntos de equidade junto dos meus alunos, consegui verificar que os seus interesses e competências aumentaram significativamente, assim como reforçaram conceitos básicos e melhoraram a capacidade para resolver problemas. Além disso, conseguiram clarificar certos assuntos do foro social, compreensão de estruturas da sociedade e a importância de se envolverem criticamente.

A construção deste documento permitiu-me quer sistematizar a minha prática docente quer fundamentar a essência de educar para a justiça social, através dos números. Repensar a educação matemática é indispensável e creio que tudo o que contribua para incentivar a discussão é importante. No âmbito dos caminhos relatados, a elaboração deste relatório motivou-me a aventurar na explicitação de uma estrutura teórica que me servirá para apoiar e reforçar uma prática pedagógica revestida pela intencionalidade do contributo a dar na minoração das desigualdades sociais, consciente do papel ativo enquanto educadora.

Referências Bibliográficas

- Abromeit, J. (2012). *Max Horkheimer and the Foundations of the Frankfurt School*. Buffalo State: State University of New York
- Ambrósio, U. (1996). *Educação Matemática: da teoria à prática*. (16.^a edição) São Paulo: Papirus Editora
- American Psychiatric Association (2002). *DSM-IV-TR: Manual de diagnóstico e estatística das perturbações mentais*. Lisboa: Climepsi.
- Aristóteles, (2011). *Ética a Nicômaco (Livro V)*. São Paulo: Martin Claret.
- Benavente, A. (1990b). *Insucesso Escolar no Contexto Português –Abordagens, Concepções e Políticas. Análise Social*. Vol. XXV (108-109), Lisboa: ICS.
- Bentham, J.(1989). *Uma introdução aos princípios da moral e da legislação*. São Paulo: Nova Cultura.
- Bowles, S. & Gintis, H. (1976) *Schooling In Capitalist America: Educational Reform And The Contradictions Of Economic Life*. New York: Basic Books
- Calvino, I. (2002). *Palomar*. Lisboa: Editorial Teorema.
- Crato, N. (2006). *O educuês em discurso directo – uma crítica da pedagogia romântica e construtivista*. Lisboa: Gradiva
- Decreto-Lei n.º 319/1991 de 23 de agosto. *Diário da República, 1.ª Série-A, n.º 193*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Dec. Lei 240/2001 de 30 de Agosto e publicado no DR n.º. 201 Serie I-A
- Despacho n.º 16034/2010
- Delgado, R. G. (2006). *Um novo caminho: o processo de inclusão com o deficiente mental moderado e a matemática*. Disponível em www.pucpr.br/eventos/educere/educere2006/.../docs/CI-158-TC.pdf acesso em: 23 jan 2014

- Frankenstein, M. (1987). Critical mathematics education: An application of Paulo Freire's epistemology. In I. Shor (Ed.), *Freire for the classroom: A sourcebook for liberatory teaching* (pp. 180–210). Portsmouth, NH: Boyton/Cook.
- Frankenstein, M. (2008). *Quantitative form in arguments*. Proceedings of the Fifth International Mathematics Education and Society Conference. Centro de Investigação em Educação, Universidade de Lisboa and the Department of Education, Learning and Philosophy, Aalborg University.
- Frankenstein, M. (2010). *Developing a critical mathematical numeracy through real real-life word problems*. Proceedings of the Sixth International Mathematics Education and Society Conference. Freie Universität Berlin
- Gau, T. R. (2005). Learning to teach math for social justice (doctoral dissertation, University of Wisconsin-Madison). Madison, WI.
- Giroux, H. (1983) *Pedagogia Radical: subsídios*. São Paulo: Editora Autores Associados e Cortez.
- Giroux, H. (1997) *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Giroux, H. (1999) *Cruzando as fronteiras do discurso educacional: novas políticas em educação*. Porto Alegre: Artes Médicas
- Gutiérrez, R. (2002). Enabling the practice of mathematics teachers in context: Toward a new equity research agenda. *Mathematical Thinking and Learning*, 4, 145–181.
- Gutstein, E. (2003). Teaching and learning mathematics for social justice in an urban, Latino school. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(1), 37–73.
- Gutstein, E. (2006 a). *Reading and writing the world with mathematics: Toward a pedagogy for social justice*. New York, NY: Routledge.
- Gutstein, E. (2006b). “So one question leads to another”: Using mathematics to develop a

- pedagogy of questioning. In N. S. Nasir & P. Cobb (Eds.), *Increasing access to mathematics: Diversity and equity in the classroom* (pp. 51-68). New York: Teachers College Press.
- Gutstein, E. (2007b). *Connecting community, critical, and classical knowledge in teaching mathematics for social justice*. The Montana Mathematics Enthusiast, Monograph 1, 109-118.
- Gutstein, E. & Peterson, B. (2005). *Rethinking mathematics: Teaching social justice by the numbers*. Milwaukee, WI: Rethinking Schools.
- Guzmán, M. (1990). *Aventuras Matemáticas*. Lisboa: Gradiva
- Habermas, J. (2004). *O futuro da natureza humana: a caminho de uma eugenia liberal?* São Paulo: Martins Fontes
- Hart, H. (2011). *O conceito de Direito*. (6.^a Edição). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Huberman, M. (2000). O ciclo de vida profissional de professores. In: Nóvoa, A. (org) *Vida de professores*. Porto Editora.
- Hume, D. (2002). *Tratado da Natureza Humana*. (2.^a edição). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Kant, I. (2011). *Fundamentação da Metafísica dos Costumes*. Lisboa: Edições 70
- Lima, L. (1998). *Políticas educativas, novas (e velhas) oportunidades*. In *Educação na viragem para o século XXI*. Braga: NEDUM - U.M.
- Locke, John. *Two Treatises of Government and A Letter Concerning Toleration*. Yale University Press (2003)
- Maestre, J. M. B. (2006). *Logos y Polis: la Idea Aristotélica de Ciudadanía*. In Concepción Naval & Montserrat Herrero (eds.). *Educación y Ciudadanía en una Sociedad Democrática* (pp. 19-48). Madrid: Ediciones Encuentro.

- Maffettone, S. & Veca, S. (2005). *A Ideia de Justiça de Platão a Rawls*. São Paulo: Martins Fontes
- Matos, J.F. (2002). Educação Matemática e Cidadania. *Quadrante*, vol.11, 1, pp.1-6.
- Magalhães, T. (2002). *Maus Tratos em Crianças e Jovens*. Coimbra: Quarteto.
- Marcuse, H. (1971). *An Essay on Liberation*. Boston: Beacon Press
- Marx, K. (1971). *Crítica del Programa de Gotha*. Madrid: Ricardo Aguilera.
- Mclaren, P. (1997). *A Vida nas Escolas: Uma introdução à pedagogia crítica nos fundamentos da educação*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Mesquita, M. (2008). *Children, space, and the urban street: an ethnomathematics posture*.
Universidade Nova de Lisboa
- Mill, J. S. (2000). *O Utilitarismo*. São Paulo: Martins Fontes.
- Nozick, R. (1974). *Anarchy, State and Utopia*. Nova York: Basic Books.
- Pais, A., & Mesquita, M. (2013). Ethnomathematics in non-formal educational settings: the Urban Boundaries project. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 6(3), 134-144.
- Pérez Gomez, A. I. (1995). O pensamento prático do professor – a formação do professor como profissional reflexivo. In: Nóvoa, A. *Os professores e sua formação*. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote.
- Peterson, B. (1995). Teaching math across the curriculum: A 5th grade teacher battles “number numbness.” *Rethinking Schools*, 10(1), 1 & 4-5.
- Platão (2007). *A república*. (10ª edição). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Polya, G. (1978). *A Arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: ed. Interciência.
- Ponte, J.P (2003). Investigação sobre investigações matemáticas em Portugal. *Investigar em educação*, 2, 93-169.
- Rawls, J. (2005). *Uma Teoria da Justiça*. (2.ª edição). São Paulo: Martins Fontes.

- Read, H. (2010). *Educação pela Arte*. Coimbra: Eduções 70.
- Rousseau, J. (2011). *Discourse On The Origin And Foundations Of Inequality Among Men*.
New York, NY: Bedford/St. Martins.
- Sartre, J. P. (1947). *Situations II*. Paris: Gallimard
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.
- Sidgwick, H. 2000, *Essays on Ethics and Method*, ed. Marcus G. Singer, Oxford: Clarendon Press.
- Skovsmose, O. (1994). *Towards a philosophy of critical mathematical education*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Skovsmose, O. (2004). *Critical mathematics education for the future*. Aalborg, Denmark: Aalborg University, Department of Education and Learning.
- Torres, C. (2001). Escola, reprodução social e transformação – teses diabólicas ou realidade do quotidiano escolar. In A. Teodoro (Org.), *Educar, promover, emancipar*. Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas.
- Tracey, K. (2007). The impact of human resources capital on ethnic minority middle school students, engagement in a mathematics community of practice and their mathematics identity. *PhD Thesis*, University of North Carolina at Greensboro , USA
- Turner, E. (2003). Critical mathematical agency: Urban middle school students engage in mathematics to investigate, critique, and act upon their world. *Dissertation Abstracts International: Section A. Humanities and Social Sciences*, 65(01), 98. (UMI No. 3120307)
- Ulam S. M.(1991). *Adventures of a Mathematician*. Berkeley and Los Angeles, California: University of California Press
- United Nations. (2006) *Social Justice in an Open World: The Role of the United Nations*. New

York:United Nations

Young, I. M. (1990). *Justice and the politics of difference*. Princeton: Princeton University Press

Walzer, M.(1983). *Spheres Of Justice: A Defense Of Pluralism And Equality*. New York: Basic Books

Anexos

- 1. PLANIFICAÇÃO ANUAL CEF**
- 2. FICHA DE TRABALHO CEF**
- 3. QUESTÃO / AULA**
- 4. TESTE DE AVALIAÇÃO 7.º ANO**
- 5. ATIVIDADE PCA**

Anexo 1 – Planificação anual Curso CEF

ESCOLA BI/JI DE PADERNE - ALBUFEIRA	DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS	Ano Lectivo 2008/2009
PLANIFICAÇÃO ANUAL POR CONTEÚDOS	MATEMÁTICA APLICADA	Curso de Educação e Formação Tipo 2 Serviço de Mesa e Bar

Módulos	CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	COMPETÊNCIAS	PROCESSOS DE OPERACIONALIZAÇÃO	Nº DE AULAS
Geometria Intuitiva	<ul style="list-style-type: none"> - Polígonos - Classificação de Polígonos - Ângulos - Propriedades de figuras geométricas (triângulos e quadriláteros) - Construção de triângulos - Poliedros - Planificação e construção de Poliedros (prismas e pirâmides) - Volume de prismas e da pirâmide 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ a aptidão para visualizar e descrever propriedades e relações geométricas, através da análise e comparação, para fazer conjecturas e justificar os seus raciocínios; ▪ a aptidão para realizar construções de poliedros cujas faces sejam triângulos e quadriláteros; ▪ capacidade de classificar, a partir das propriedades comuns, e definir poliedros de uma mesma família (prismas, antiprismas, deltaedros, pirâmides e bipirâmides); ▪ a compreensão do conceito de forma de uma figura geométrica e a identificação de propriedades geométricas; ▪ aptidão para formular argumentos válidos recorrendo à visualização e ao raciocínio espacial, explicitando-os em linguagem corrente; ▪ aptidão para reconhecer e analisar propriedades de figuras geométricas e de poliedros, nomeadamente recorrendo a materiais manipuláveis e à tecnologia; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introdução histórica. ▪ Curiosidades e desafios. ▪ Integrar os conteúdos na vida real partindo dos conhecimentos intuitivos e formais adquiridos pelos alunos. ▪ Utilização de materiais manipuláveis, nomeadamente modelos geométricos, elaborando relatório ou composição. ▪ Utilização do quadro interactivo ▪ Utilização de Data show ▪ Visualização de Vídeo 	<p>32</p> <p>32x0,75=24h</p>


		<ul style="list-style-type: none"> ▪ sensibilidade para apreciar a geometria do mundo real e o reconhecimento de ideias geométricas em diversas situações nomeadamente na comunicação. 		
Dos Números às Equações	<ul style="list-style-type: none"> - Conjuntos numéricos - Simplificação de expressões com letras - Resolução de equações - Resolução de problemas usando equações 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ aptidão para analisar as relações numéricas de uma situação, explicitá-las em linguagem corrente e representá-las através de diferentes processos, incluindo o uso de símbolos; ▪ aptidão para usar equações como meio de representar situações problemáticas, assim como para as resolver e realizar procedimentos algébricos simples; ▪ o reconhecimento dos conjuntos dos números inteiros e racionais, das diferentes formas de representação dos elementos desses conjuntos e das relações entre eles; ▪ aptidão para dar sentido a problemas numéricos e para reconhecer as operações que são necessárias à sua resolução, assim como para explicar os métodos e o raciocínio que foram usados; ▪ aptidão para trabalhar com valores aproximados de números racionais de maneira adequada ao contexto do problema ou da situação em estudo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ traduzir enunciados de problemas por simbologia matemática; ▪ interpretar situações reais usando números racionais; ▪ utilizar a estimação na resolução de problemas e na avaliação da plausibilidade dos resultados; ▪ comparar e operar com números racionais relativos apresentados sob diferentes formas; ▪ utilizar as propriedades das operações na simplificação de cálculos; ▪ seleccionar a forma numérica mais adequada (díizima, fracção ou valor aproximado) na resolução de problemas segundo os contextos; ▪ seleccionar o método de cálculo e/ou recurso apropriado a cada situação; ▪ analisar e criticar a solução de uma equação no contexto de um problema. 	<p>32</p> <p>32x0,75=24h</p>
Do Plano ao Espaço	<ul style="list-style-type: none"> - Casos de igualdade e semelhança de triângulos - Transformações geométricas: 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ aptidão para visualizar e descrever propriedades e relações geométricas, através da análise e comparação, para fazer conjectura e justificar os seus raciocínios; ▪ sensibilidade para apreciar a geometria no mundo real e o reconhecimento e utilização de ideias geométricas em 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ identificar as vantagens e reconhecer a importância do uso de transformações geométricas na resolução de problemas que envolvam comprimentos, áreas ou volumes; ▪ mobilizar resultados 	

	<p>ampliações, reduções, isometrias.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Semelhança de figuras, relações entre comprimentos, áreas e volumes; - Rectas e planos: paralelismo e perpendicularidade. 	<p>diversas situações e na comunicação;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ aptidão para identificar e utilizar as transformações geométricas; ▪ tendência para procurar propriedades comuns em figuras geométricas e para utilizar modelos geométricos na resolução de problemas reais; ▪ aptidão para resolver problemas através de construções, nomeadamente envolvendo lugares geométricos, semelhança de figuras, assim como para justificar os processos utilizados; ▪ aptidão para formular argumentos válidos recorrendo à visualização e ao raciocínio geométrico, explicitando-os em linguagem corrente; ▪ aptidão para reconhecer e analisar propriedades de figuras geométricas e de sólidos, nomeadamente recorrendo a materiais manipuláveis e à tecnologia; 	<p>matemáticos básicos necessários apropriados para simplificar o trabalho na resolução de problemas e actividades de investigação;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ identificar características invariantes nas figuras obtidas por uma transformação geométrica; ▪ aplicar critérios de paralelismo e perpendicularidade entre os diferentes entes geométricos; ▪ identificar a posição relativa entre diferentes entes geométricos; ▪ comunicar, oralmente e por escrito, aspectos dos processos de trabalho e crítica dos resultados; 	<p>32</p> <p>32x0,75=24h</p>
<p>Estatística e Probabilidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Organização e representação de dados - Construção de tabelas e gráficos - Medidas de tendência central: moda, média, mediana - Conjunto de resultados. Acontecimentos. - Lei de Laplace. Cálculo de Probabilidades. - Probabilidade e frequência relativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ predisposição para organizar dados relativos a uma situação ou a um fenómeno e para representá-los de modos adequados, nomeadamente, recorrendo a tabelas e gráficos; ▪ aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos à luz das situações a que dizem respeito e para comunicar os resultados das interpretações feitas; ▪ compreensão das noções de moda, média aritmética e mediana, bem como a aptidão para determiná-las e para interpretar o que significam em situações concretas; ▪ sensibilidade para decidir qual das medidas de tendência central é mais adequada para caracterizar uma dada situação; ▪ sentido crítico face à apresentação tendenciosa de informação sob a forma de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ analisar e interpretar dados apresentados em tabelas de frequência ou gráficos; ▪ calcular medidas de tendência central para caracterizar uma distribuição; ▪ analisar e comparar distribuições, recorrendo a medidas de tendência central; ▪ analisar criticamente a validade de argumentações elaboradas a partir de indicadores estatísticos; ▪ distinguir situações aleatórias de situações deterministas; ▪ identificar resultados possíveis numa situação aleatória; 	

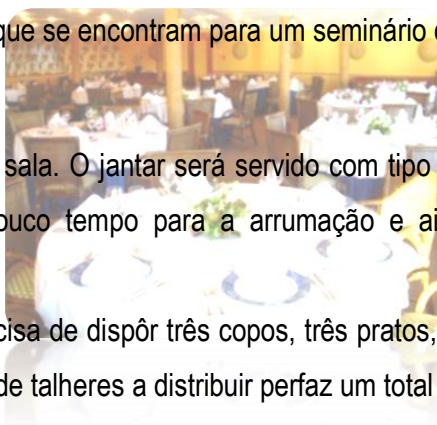
		<p>gráfico enganadores ou a afirmações baseadas em amostras não representativas;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sensibilidade para distinguir fenómenos aleatórios e fenómenos deterministas e para interpretar situações concretas de acordo com essa distinção; ▪ compreensão da noção de probabilidade e a aptidão para calcular a probabilidade de um acontecimento em casos simples; ▪ tendência para dar resposta a problemas com base na análise de dados recolhidos e de experiências planeadas para o efeito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ identificar, para uma situação dada, casos possíveis e casos favoráveis; ▪ calcular, em casos simples, a probabilidade de um acontecimento como quociente entre número de casos favoráveis e número de casos possíveis; ▪ analisar e interpretar uma probabilidade dada ou calculada; ▪ utilizar e interpretar escalas de 0 a 1 ou de 0% a 100%; ▪ conhecer e usar adequadamente expressões como “impossível”, “improvável”, “pouco provável”, “muito provável”, “certo”; ▪ conhecer a frequência relativa como aproximação da probabilidade; ▪ analisar criticamente a validade de argumentações elaboradas a partir de indicadores de probabilidades. 	<p>32</p> <p>32x0,75=24h</p>
<p>Funções e Gráficos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução ao estudo de funções. - Definição de função. Domínio e contradomínio de uma função. - Formas de representar uma função. - Gráficos de rectas. - Função afim. - Função de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ reconhecimento do significado de fórmulas no contexto de situações concretas e a aptidão para usá-las na resolução de problemas; ▪ compreensão do conceito de função e das facetas que pode apresentar, como correspondência entre conjuntos e como relação entre variáveis; ▪ aptidão para representar relações funcionais de vários modos e passar de uns tipos de representação para outros, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ interpretar informação contida em gráficos usados em jornais, revistas e outro tipo de edições; ▪ determinar quais os modelos de funções (proporcionalidade directa ou proporcionalidade inversa) que melhor se adequam a tabelas de valores dadas; ▪ desenvolver o sentido crítico 	

	<p>proporcionalidade inversa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leitura, interpretação e construção de gráficos. 	<p>usando regras verbais, tabelas, gráficos e expressões algébricas do tipo $y = kx$ e $y = x+k$;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sensibilidade para entender o uso de funções como modelos matemáticos de situações do mundo real, em particular nos casos em que traduzem relações de proporcionalidade directa e inversa. 	<p>face ao modo como a informação é apresentada quer seja através de gráfico, tabela, ou modelo funcional;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ usar modelos de funções para explicar e prever propriedades das situações a que se tentam aplicar os modelos; ▪ desenvolver a capacidade de comunicação matemática quer escrita quer oral a partir de pequenas composições matemáticas (obtidas a partir da resolução de um problema, da interpretação de uma dada situação representada por um gráfico ou tabela de valores). 	<p>32</p> <p>32x0,75=24h</p>
--	--	---	--	------------------------------

Anexo 2 – Ficha de Trabalho CEF

 <p>ESCOLA BI/JI DE PADERNE</p>	<p>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS</p>	<p>Ano Lectivo 2008/2009</p>
<p>Ficha de Trabalho de Matemática Aplicada</p>		<p>Curso de Educação e Formação Tipo2 Serviço de Mesa – CEF A</p>
<p>NOME: _____</p>		<p>N.º _____</p>

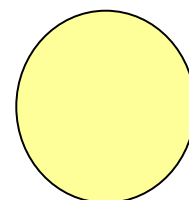
O Carlos é empregado de mesa no Hotel Balaia, Ferragudo. Esta Sexta-feira de trabalho será árdua pois terá que preparar a sala de refeições para um grupo de congressistas europeus, que o Hotel receberá no fim de semana. Acaba de receber uma desagradável notícia. Estes congressistas são um grupo de aborrecidos matemáticos, que se encontram para um seminário de *Geometria e Arte*. Não vai ser tarefa fácil! - pensa o Carlos.



Para começar, terá que organizar a sala. O jantar será servido com tipo de serviço à francesa, o que requer requinte, mas dispõe de pouco tempo para a arrumação e ainda tem inúmeras coisas a preparar.

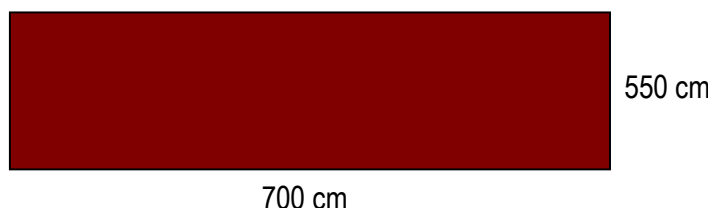
Sabendo que, para cada cliente precisa de dispôr três copos, três pratos, 2 colheres, 2 garfos, 2 facas e um guardanapo, e que o conjunto de talheres a distribuir perfaz um total de 270:

1. Qual será o número de congressistas a jantar?
2. Sabe que demora habitualmente 2 minutos a dobrar e colocar 10 guardanapos. De quanto tempo precisará para colocar todos os respectivos guardanapos?
3. As mesas têm uma forma circular, como mostra a seguinte figura e o raio destas mede precisamente 15 cm.



3.1. Qual é a área que cada mesa ocupa?

3.2. As mesas encontram-se numa parte da sala que é rectangular e da seguinte forma:

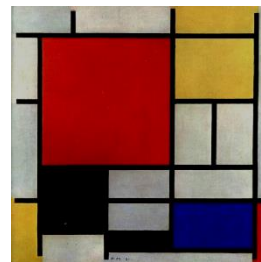


Sabendo que as mesas se encontram a uma distância de 160 cm umas das outras, quantas mesas caberão na sala?

4. Como na cozinha falta um empregado, o Carlos depois de ter feito a arrumação da sala ainda tem que decorar os bolos. Para saber como deve colocar as flores, primeiro tem de calcular a área que o bolo tem. O pasteleiro disse-lhe que o bolo tem de raio 10 cm. Então, qual será a área que o bolo ocupa?

Chegaram finalmente. Carlos, dirige-se para o interior do bar, para proceder à preparação do cocktail. Os matemáticos começam a dirigir-se até ele. Ainda entusiasmados com a conferência, discutem animados:

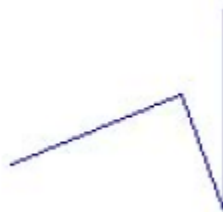
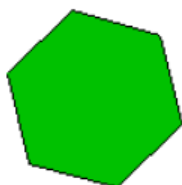
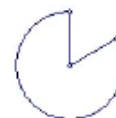
Mas este quadro de Mondriàn, só tem polígonos regulares!



5. Concordas? Porquê?

Mentalmente, Carlos relembra as suas aulas de matemática quando andava na escola. Aqueles termos não lhe eram estranhos, mas já não se lembrava muito bem, como fazia a separação entre polígonos e não polígonos.

6. Ajuda-o:

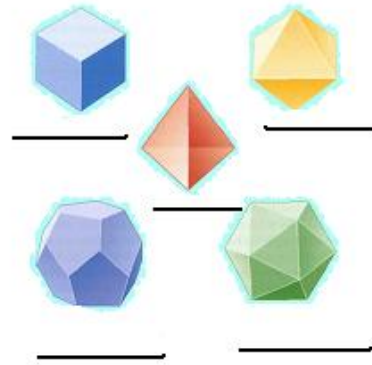


Não podemos esquecer os sólidos geométricos mais importantes para a Arte, que devem o nome ao grande filósofo grego.

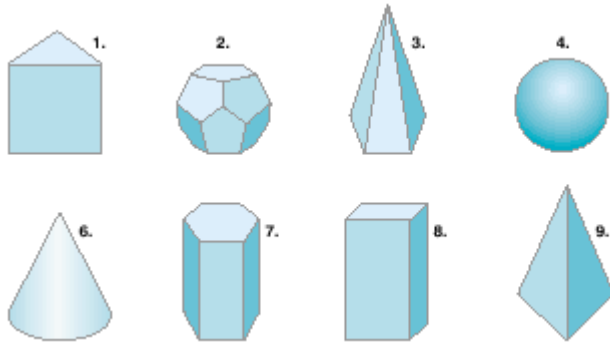
7. Como se chamam esses poliedros?



8. Completa com os nomes de cada um dos poliedros.



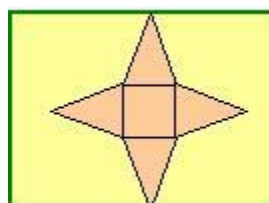
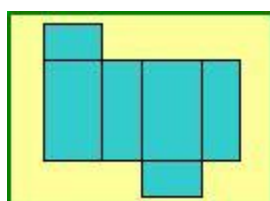
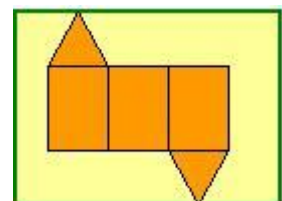
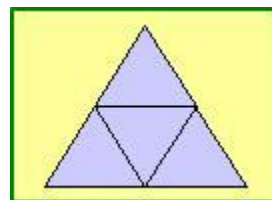
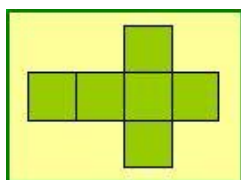
9. Identifica os seguintes sólidos geométricos:



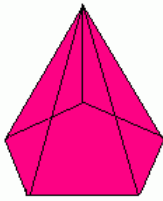
- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 2. _____ |
| 3. _____ | 4. _____ |
| 5. _____ | 6. _____ |
| 7. _____ | 8. _____ |
| 9. _____ | 10. _____ |

10. Faz corresponder a cada uma das planificações, o nome de cada um dos sólidos:

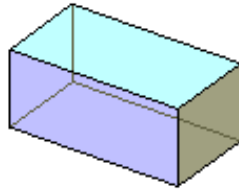
Pirâmide quadrangular, Prisma triangular, Pirâmide triangular, Paralelepípedo, Cubo



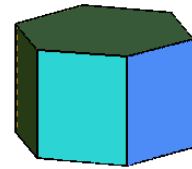
11. Considera os sólidos geométricos representados na figura:



A



B



C

Sólido	Número de faces	Número de vértices	Número de arestas	Número de faces + número de vértices	Número de arestas + 2	Nome do polígono da base	Nome do sólido geométrico
A		6					
B						quadrado	
C	8						

11.1. Completa a tabela anterior.

11.2. Enuncia a lei de Euler.

11.3. Assinala com um V as afirmações verdadeiras:

As faces laterais de uma pirâmide são triângulos.

As bases de um cilindro são polígonos.

Pode existir um prisma com 16 arestas.

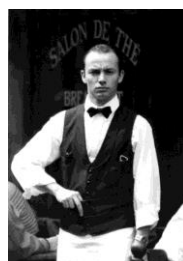
Pode existir uma pirâmide com 10 arestas.

O cubo é um prisma.

Finalmente um dos matemáticos pede-lhe uma bebida. Mas diz:



Quero em copo cilíndrico e gostaria de saber o volume respectivo. Carlos ainda lhe tenta explicar que essa bebida não se serve nesse tipo de copos, mas em vão, os matemáticos são cá uns teimosos! Tanto insistem, que ele apresenta-lhes o copo e ainda é obrigado a calcular o seu volume. Vamos ajudá-lo.



12. Calcula o volume do cilindro, sabendo que o diâmetro do copo é 4 cm e a sua altura é 12 cm.



O matemático do lado diz, quero a mesma bebida, mas servida num copo de forma cónica, que tenha precisamente menos $\frac{1}{3}$ de volume que este copo cilíndrico.

13. Qual será então o volume desse copo?



E depois, voltam a testar os conhecimentos do Carlos.

-Olhe, sabe-nos dizer, deste conjunto quais são os poliedros e os não poliedros?

14. Indica os poliedros e os não poliedros.



Durante o jantar continuaram a conversar sobre a influência da matemática na arte. E, quando o Carlos se encontrava a servir, numa das mesas, novamente se meteram com ele.

- Já viu a belíssima árvore de Natal que se encontra na praça?

Tem 9 metros de altura e 4 metros de diâmetro. Então, consegue calcular o respectivo volume? Vamos lá, rapaz!



15. Ajuda o Carlos a determinar o volume da árvore de Natal.

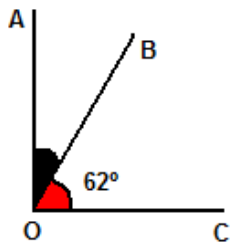
Terminado o jantar, alguns resolveram ir jogar uma partida de bilhar. O Carlos seguiu-os para verificar se precisavam de algo. Primeiro, claro, calcularam a área da mesa, o volume das bolas, verificaram o comprimento dos tacos e, só depois começaram finalmente a jogar.

Carlos, ao fim de algum tempo, ficou atónito. Nunca tinha pensado que um jogo que muitas vezes costumava jogar, usasse tanto a matemática. Ao vê-los jogar, apercebeu-se agora disso.

Por vezes, os matemáticos retiravam-se, iam rabiscar algo nos seus apontamentos e voltavam. Ouvia-os falar em ângulos verticalmente opostos, adjacentes, suplementares e, de repente, lembrou-se novamente das suas aulas de matemática.



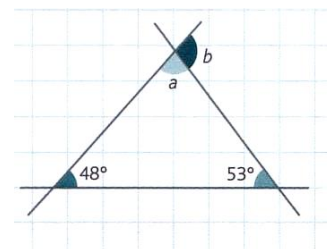
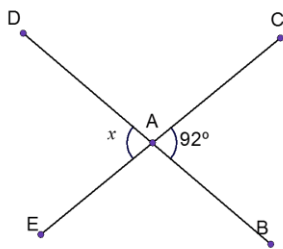
16. A figura ao lado representa dois ângulos [AOB] e [BOC].



16.1. Como se denominam os ângulos [AOB] e [BOC], quanto à soma das suas amplitudes?

16.2. Tendo em consideração os dados da figura, qual é a amplitude do ângulo [AOB]?

17. Para cada uma das seguintes figuras indica as amplitudes representadas por letras.



Afinal, pensa Carlos, parece que ainda tenho muito que aprender para poder abrir aquele bar que tanto gostaria!

Bom Trabalho!
A professora, **Alice Faro**

Anexo 3 – Questão/Aula – 9.º Ano



AGRUPAMENTO
DE ESCOLAS DA
BEMPOSTA

Agrupamento de Escolas da Bemposta

EB2,3 D. João II

Ano letivo 2010/2011

Questão Aula de Matemática

Ano: 9.º

Turma: _____

Classificação: _____

Nome: _____ N.º: _____ Professora: _____

Questão 1

Uma urna contém 9 bolas numeradas de 1 a 9.

Considera a experiência de tirar uma bola ao acaso da urna e indica:

- a) O **espaço amostral**
- b) Indica o número de casos favoráveis à ocorrência do seguinte acontecimento:
A = "sair um **divisor de 9**"
- c) Indica os casos favoráveis à ocorrência do seguinte acontecimento:
B = "sair um número **par e não primo**"

Questão 2

Num grupo de 10 raparigas e 5 rapazes tira-se à sorte quem vai comprar os bilhetes para ir ao cinema no sábado à noite.

- a) Qual a probabilidade de ir **um rapaz** comprar os bilhetes?
- b) Qual a probabilidade de ir **o Miguel (um dos rapazes)**?
- c) É mais provável ir **um rapaz ou uma rapariga**? **Justifica.**

Questão 3

Na tabela seguinte estão registados os resultados de um inquérito a todos os trabalhadores de uma empresa:

	Sabe Conduzir	Não sabe conduzir
Masculino	32	8
Feminino	38	12

Escolhendo um funcionário ao acaso, qual a probabilidade de:

- a) Não saber conduzir?
- b) De ser mulher e saber conduzir?

Anexo 4 – Teste de Avaliação 7.º Ano



Agrupamento de Escolas da Bemposta
Escola Básica e Secundária da Bemposta
Teste de Avaliação de Matemática

Data: ___ / 02 / 2013
Ano: 7.º
Turma: A

Nome: _____ N.º: _____

Classificação: _____ A professora: _____ Enc.Educação: _____

Lê atentamente todas as questões, indica todos os cálculos que tiveres de efectuar e todas as justificações que achares necessárias.

Nas questões de escolha múltipla, para cada questão são indicadas quatro alternativas, das quais só uma está correcta. Selecciona no enunciado a letra correspondente à opção correcta. NÃO É PERMITIDO O USO DE CORRECTOR.

*"A essência do conhecimento consiste em aplicá-lo, uma vez possuído."
Confúcio*

1. À volta de uma mesa estão sentados 11 amigos.

Abriram uma caixa de bombons. Sabe-se que se dividirem igualmente por todos eles, sobram 10. Quantos bombons pode ter a caixa?

- (A) 27 bombons
(B) 89 bombons
(C) 54 bombons
(D) 99 bombons



2. Os ecrãs seguintes fazem parte de um jogo de computador, “O pirata responde”.



- 2.1. Relativamente ao ecrã 1, o Pedro introduziu o número 10. Qual foi a resposta do pirata?

- (A) 1, 2, 3, 5 e 7 (C) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9
(B) 2, 3, 5 e 7 (D) 2, 3, 5, 7 e 9

- 2.2. O António jogou com o ecrã 2 e ao introduzir um número, o pirata respondeu 10.

O número introduzido foi:

- (A) 100 (B) 3 (C) 10 (D) raiz de 10

3. A Dona Flora tem uma loja que vende flores. Como ainda é novata no negócio e como tem muitas encomendas para o Dia dos Namorados, estabeleceu o seguinte: todos os arranjos que fizer serão iguais. No final do dia, para fazer o balanço, contabilizou que tinha vendido todas as flores que possuía. Sabendo que a Dona Flora tinha de manhã 108 cravos, 378 rosas, 162 margaridas e 270 malmequeres, quantos ramos vendeu a D. Flora e como era composto cada ramo?

4. Resolve os seguintes problemas, aplicando as regras operatórias das potências, sempre que possível.

4.1. Em duas zonas da cidade encontramos diversos apartamentos em construção.

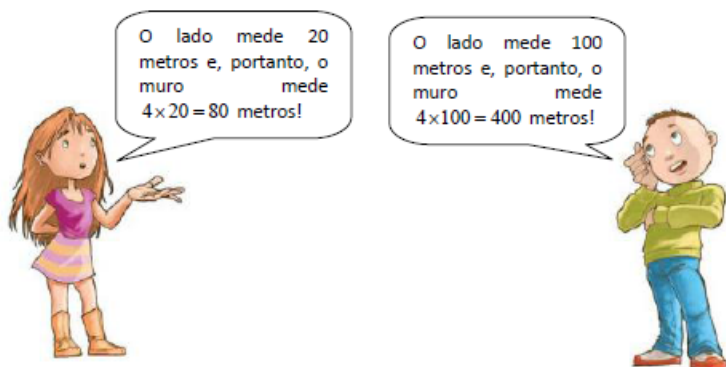
Na zona A existem $(-3)^4 - (-4)^2 \times (-1)^6$ apartamentos e na zona B estão a ser construídos $(-6)^2 + (-7)^2 - (-2) \times (-2)^3 + 25$ apartamentos. Qual a zona onde existem menos apartamentos em construção?

4.2. O Bruno tem $(-2)^7 \times (-3)^7 \div 6^5$ anos. O seu irmão mais novo, Vicente, tem $\left[(-9)^2\right]^8 \div 9^{10} \times 2^6 \div 18^5$

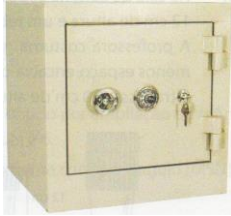
Quantos anos tinha o Bruno, quando o seu irmão mais novo nasceu?

5. Um terreno quadrangular tem 400 m^2 de área. Analisando a conversa entre a Dulce e o Vasco, verifica quem tem razão em relação ao comprimento do muro que o circunda.

Mostra como chegaste à tua conclusão, apresentando todos os cálculos efectuados.



6. O Manuel e o pai participaram num torneio de voleibol de praia tendo recebido uma taça pelo 3º lugar. O pai decidiu pedir a chave do cofre que se encontra embutido na parede do quarto, para guardar a taça, e que, como a figura sugere, é de forma cúbica. Sabendo que o interior do cofre tem 9261 cm^3 e que a taça tem de altura 20 cm, será possível guardá-la no cofre?

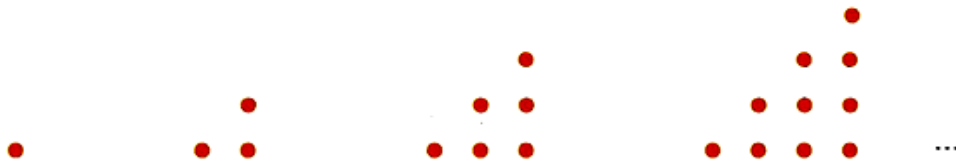


7. Calcula o valor da seguinte expressão:

$$\left(\sqrt[3]{4}\right)^3 - \sqrt{2} \times \sqrt{50} + \left(\sqrt{10}\right)^2$$

8. Na figura seguinte estão representados os primeiros quatro termos da sequência dos números triangulares.

Qual das seguintes expressões representa o termo geral desta sequência?



(A) $2n - 1$

(B) $\frac{3n-1}{2}$

(C) $4n - 3$

(D) $\frac{n(n+1)}{2}$

9. Relativamente à equação $8(-a + 2) + 12a = 3a + 4$, a afirmação correta é:

- (A) -13 é solução da equação.
 (B) A equação é impossível porque a solução é negativa.
 (C) A equação $2a - 2 = 9 - 9a + 2$ não é equivalente à dada
 (D) A equação é possível e indeterminada.

10. Considera as seguintes equações do 1.º grau. Resolve cada uma delas, indicando todos os cálculos efectuados. De seguida, utiliza a tabela para encontrar a palavra, que corresponde a cada uma das alíneas e completa, desta forma, a afirmação posterior.

10.1. $3x + 1 = 31$

10.2. $3 - (x + 1) = 7 - 2(-x + 5)$

10.3. $8y - 4(2y + 1) = -1$

10.4. $\frac{x}{2} - 5 = -7$

N	∅
U	$\frac{5}{3}$
O	- 4
J	10



São Valentim, é um [santo](#) reconhecido pela [Igreja Católica](#) e [igrejas orientais](#) que dá nome ao [Dia dos Namorados](#) em muitos países. A data da sua morte - 14 de fevereiro - também marca a véspera de [lupercais](#), festas anuais celebradas na [Roma antiga](#) em honra de _____ (deusa da mulher e do matrimónio) e de [Pan](#) (deus da natureza).

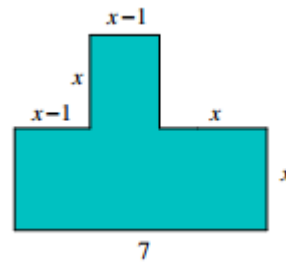
11. Atualmente, a Catarina tem o dobro da idade da sua irmã. Sabendo que daqui a 5 anos a soma das idades das duas será 43, determina as idades atuais da Catarina e da irmã.

12. A Lorena desafia o seu amigo Halias a encontrar o número que pensou

“Pensei num número e subtraí-lhe 4. Multipliquei o resultado por 3 e, por fim, adicionei-lhe 30. Obtive o número 30. Em que número pensei?”

13. Observa a figura, determina:

13.1. O valor de x .



13.2. O perímetro da figura. (Caso não tenhas resolvido a alínea anterior, considera que o valor de x é 2)

14. Considera o diálogo entre a Neusa e o Eudócio.

14.1. Representando a variável o número de rapazes, a equação que traduz o problema é:

(A) $x + 2(x + 3) = 28$

(C) $x + x + 3 = 28$

(B) $x + 2x + 3 = 28$

(D) $x + \frac{x}{2} + 3 = 28$



14.2. Mediante a tua escolha verifica se a afirmação do Eudócio é verdadeira quando exclamou: “É impossível!”.

Bom trabalho!
A professora,
Alice Faro e Santos

Anexo 5 – Atividade PCA



Agrupamento de Escolas da Bemposta

EBI da Mexilhoeira Grande

Ano letivo 2012/2013

Disciplina de Matemática

Ano: 8.º

Turma: C

Nome: _____ N.º: _____

Usar números para descrever o mundo

Analisa a seguinte tabela salarial mensal dos trabalhadores EDP relativa ao ano 2012.

Tabela Salarial 2012

BR	Euros	BR	Euros	Letra	Euros	Letra	Euros
1	775,00	12	1.571,00	C	1.722,00	N	3.285,00
2	818,00	13	1.681,00	D	1.850,00	O	3.455,00
3	869,00	14	1.781,00	E	1.978,00	P	3.627,00
4	923,00	15	1.897,00	F	2.110,00	Q	3.798,00
5	986,00	16	2.002,00	G	2.235,00	Remuneração por Antiguidade – 11,84€ Subsídio de Alimentação – 10,54€ Subsídio por Horário Especial Contínuo - 9,04€	
6	1.040,00	17	2.110,00	H	2.384,00		
7	1.110,00	18	2.217,00	I	2.530,00		
8	1.177,00	19	2.323,00	J	2.676,00		
9	1.267,00	20	2.434,00	K	2.825,00		
10	1.361,00	21	2.539,00	L	2.968,00		
11	1.463,00	22	2.645,00	M	3.116,00		

Tendo em conta que o índice BR corresponde a técnicos, o índice das letras corresponde a engenheiros e que o valor da atribuição de um prémio anual, para todos os trabalhadores, é de 173 €.

determina o ganho anual de um técnico que esteja na BR 13, considerando unicamente o vencimento líquido.

determina o ganho mensal de um engenheiro cujo salário corresponda à letra J, incluindo o subsídio de alimentação e o prémio anual.

Lê a seguinte notícia:

“O presidente executivo da EDP, António Mexia, recebeu 1,2 milhões de euros em 2012, a que se soma o prémio plurianual relativo ao mandato dos três anos anteriores, num total de 3,1 milhões de euros, segundo a EDP”

Fonte: Jornal Público

- Quanto ganhou por dia o presidente da EDP, no ano de 2012, incluído o prémio plurianual?

- Sabendo que o Salário Mínimo em Portugal, em 2012, foi 485 euros, quantas vezes mais ganha António Mexia que um trabalhador com o salário mínimo, mensalmente?
- Representa graficamente o ganho, por hora, dos trabalhadores da EDP, em 2012, e de um trabalhador cujo salário corresponda ao Salário Mínimo Nacional. Nota: Considera e utiliza apenas o ganho de cada um dos seguintes trabalhadores da EDP: BR2, BR 21, Letra N e o presidente da empresa.