



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Maria do Rosário da Costa e Silva

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclos
do Ensino Básico

Tarefas de Organização e Tratamento de Dados:
o desempenho de uma turma do 5º ano de escolaridade

Trabalho efetuado sob a orientação da
Doutora Isabel Vale

Junho de 2014

Agradecimentos

it always seems impossible until it's done

Nelson Mandela

A finalização deste capítulo do meu percurso académico parecia impossível mas a verdade é que está concluído e, para tal, contribuíram diversas pessoas fundamentais às quais expresso aqui o meu profundo agradecimento.

À minha orientadora, professora doutora **Isabel Vale**, por ter orientado este trabalho, com todas as sugestões críticas que o enriqueceram, por ter sempre uma palavra de incentivo e por me ter transmitido um pouco do seu conhecimento e experiência.

Aos professores cooperantes, pela troca de saberes e partilha de experiências e aos alunos envolvidos no estudo por terem respondido de forma positiva às tarefas e desafios que lhes coloquei, pois sem o seu contributo não seria possível concretizar este trabalho.

À **Virginie**, minha companheira de estágio e amiga pela troca de saberes, por estar presente nos momentos críticos, por ter presenciado todas as fases deste trabalho e pelas sugestões, correções e conselhos que me deu, por todas as conversas que tivemos e por todas as gargalhadas que demos.

À minha amiga **Antónia** por ter muitas vezes sofrido em silêncio com as minhas angústias, por ter vivido com alegria todas as minhas vitórias, por ter acompanhado de perto não só este Relatório, mas também o meu percurso académico, pela confiança depositada e pela amizade que sempre demonstrou e que levo para toda a vida.

Aos meus pais por estarem sempre presentes, por terem sempre uma palavra de incentivo para me dar, por me fazerem levantar a cabeça nos momentos de angústia, por me terem ensinado a lutar por aquilo que quero e por se mostrarem orgulhosos por todas as minhas conquistas.

Às minhas manas, **Fátima, Cat e Fi** pelas palavras de incentivo e pela confiança depositada, pelas gargalhadas que me proporcionaram e por todas as vezes que foram a Viana dar-me força.

Ao meu **Dioguinho**, por compreender que não podia ir comigo para “Miana”, por todos os telefonemas que alegraram e muito os meus dias e por todas as vezes que me chama “Tia Gu”, pois à maneira dele transmitiu-me uma enorme força para continuar.

Aos meus cunhados **Carlos e Lázaro** pela força e confiança que me transmitiram.

Aos professores que se cruzaram no meu percurso académico por todo o conhecimento e experiência transmitida e por me terem proporcionado grandes momentos de aprendizagem que levo na bagagem para a vida. Um agradecimento especial à professora **Ana**, por ter despertado em mim o gosto pela Matemática que há muito estava adormecido e por me ter “puxado” as orelhas no momento em que o desistir era a única saída.

Por fim, à professora **Ana Júlia**, pela força que me transmitiu nos momentos mais críticos, pela confiança que sempre demonstrou e pelos conselhos sábios que me permitiram superar todas as dificuldades.

A todos, muito **obrigada!**

Resumo

O presente Relatório está inserido na unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), tendo sido realizado no contexto do 2º ciclo do Ensino Básico, no qual foram lecionadas quatro áreas: Ciências Naturais, História e Geografia de Portugal, Português e Matemática. Assim, na primeira parte do relatório é feita uma descrição do contexto onde decorreu a intervenção nas diferentes áreas. No final, apresenta-se uma reflexão crítica relativamente à PES I e à PES II.

Na segunda parte do relatório, apresenta-se a investigação que foi desenvolvida com uma turma do 5º ano de escolaridade na área da Matemática, tendo recaído sobre o tema Organização e Tratamento de Dados. Esta teve como objetivo identificar e compreender os modos de perceção e de resposta dos alunos às situações didáticas que lhes são colocadas no âmbito da Organização e Tratamento de Dados. Assim, foram delineadas quatro questões orientadoras: (i) Como se pode caracterizar o desempenho dos alunos na realização de tarefas que envolvem os conceitos de moda e média? (ii) Como se pode caracterizar o desempenho dos alunos na realização de um projeto de natureza investigativa no âmbito da OTD? (iii) Que atitudes manifestam os alunos do 5º ano na abordagem e na realização das tarefas no âmbito da OTD? (iv) Que tipo de raciocínio utilizam os alunos no desempenho das tarefas propostas?

Optou-se por uma metodologia qualitativa de natureza exploratória, tendo sido utilizados vários métodos de recolha de dados, sendo eles o questionário, observação participante, análise documental, entrevista semiestruturada em grupo, gravações de áudio e vídeo e registo fotográfico.

A análise de dados permitiu concluir que os alunos apresentaram um desempenho satisfatório na realização das tarefas que lhes foram propostas. Contudo, foram detetadas algumas dificuldades na construção de gráficos e na compreensão do conceito de moda e média. Em relação ao tipo de raciocínio estatístico pode-se concluir que, perante as tarefas propostas, os alunos mobilizaram o *raciocínio sobre dados*, sendo este o mais utilizado, e o *raciocínio sobre uma representação* o menos utilizado.

Palavras-chave: Matemática, Organização e Tratamento de Dados, Tarefas, Raciocínio Estatístico, Construção de gráfico.

Abstract

This report is inserted in the discipline of Practice of Supervised Teaching (PES II), having been done in the context of the 2nd cycle of basic education, in which four areas were taught: Natural Sciences, History and Geography of Portugal, Portuguese and Mathematics. Thus, the first part of the report is a brief description of the context in which the practice took place in different areas. In the end, a critical reflection regarding PES I and PES II is presented.

The second part of this report presents the research that was carried out with a group of 5th grade students in the class of mathematics, having fallen on the topic of Organization and Data Analysis. The aim was to identify and understand the modes of perception and response of students to teaching situations that they are placed within this topic. Thus, four guiding questions were outlined: (i) How can we characterize the performance of students in tasks that involve the concepts of mode and median? (ii) How can we characterize the performance of students in the realization of a project of investigative nature within the OTD? (iii) What attitudes manifest the 5th grade students in approach and carrying out tasks within the OTD? (iv) What kind of reasoning students use in the performance of the proposed tasks?

A qualitative methodology of an exploratory nature was chosen and various methods of data collection were used, namely the questionnaire, the participant observation, the document analysis, the semi structured group interviews, audio and video and photographic record.

Data analysis led to the conclusion that students have a satisfactory performance in the tasks that were presented to them. However, some difficulties were detected in the construction of graphics and understanding of the concept of mode and media. Regarding the type of statistical reasoning we can conclude that, given their assignments, students mobilized reasoning about data, this being the most used, and reasoning about representation, the least used.

Keywords: Mathematics, Organization and Data Analysis, Tasks, Statistical Reasoning, construction of graphics.

Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo	iii
Abstract	v
Índice	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de tabelas.....	xiii
Lista de abreviaturas	xv
Introdução	1
PARTE I.....	3
CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO DA PES	5
Caracterização do Contexto Educativo	5
Caracterização da turma	6
CAPÍTULO II – AS QUATRO ÁREAS DE INTERVENÇÃO.....	9
Ciências Naturais	9
Português	11
História e Geografia de Portugal.....	13
Matemática	14
O desafio para o tema da investigação	17
PARTE II.....	19
CAPÍTULO I – O PROBLEMA	21
Pertinência do estudo	21
Problema e questões de investigação.....	22
CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA.....	23
Orientações curriculares para o ensino e aprendizagem da Matemática no 2º ciclo do Ensino Básico.....	23
Ensinar e Aprender Organização e Tratamento de Dados.....	27
As tarefas em OTD.....	29
O raciocínio estatístico no ensino básico	31

Alguns estudos empíricos no âmbito da Organização e Tratamento de Dados	35
CAPÍTULO III – METODOLOGIA	39
Opções metodológicas	39
Contexto e procedimentos do estudo	40
Recolha de dados	42
Observação participante	42
Questionário	43
Entrevista semiestruturada em grupo.....	43
Documentos	44
Registos fotográficos e gravações de áudio e vídeo	45
Análise de dados	45
CAPÍTULO IV – A INTERVENÇÃO DIDÁTICA EM OTD E AS TAREFAS	49
A intervenção didática	49
As tarefas.....	53
T1. Disciplina preferida	53
T2. Tempo sem respirar.....	54
T3. Idades dos pais.....	55
T4. Estação televisiva preferida.....	55
T5. O estado do tempo em Viana do Castelo	56
T6. Artigo de opinião	57
T7. Peso das mochilas.....	58
T8. Projeto de investigação	59
T9. Desafios.....	61
CAPÍTULO V – PRINCIPAIS RESULTADOS.....	63
A turma.....	63
O que fazem, pensam e dizem os alunos ao longo das tarefas	64
CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO	103
Principais conclusões do estudo	103
Limitações do estudo e recomendações futuras	109
PARTE III.....	111

Referências Bibliográficas.....	117
Anexos	122

Índice de Figuras

Figura 1 - Resolução da tabela de frequências fa e fr da tarefa 1.....	67
Figura 2 - Gráfico de barras referente à tarefa 1	68
Figura 3 - Resolução da tarefa 2 apresentado por um aluno	69
Figura 4 - Resolução apresentada por uma aluna	71
Figura 5 - Resolução apresentada por uma aluna	71
Figura 6 - Resolução apresentada por um aluno.....	72
Figura 7 - Resolução apresentada por um aluno.....	72
Figura 8 - Resolução da tarefa 4 em grande grupo	73
Figura 9 - Resolução da T5 apresentada por uma aluna	74
Figura 10 - Resolução da T5 apresentada por uma aluna	75
Figura 11 - Registo do peso dos alunos e das suas mochilas	76
Figura 12 - Resolução apresentada por um aluno.....	77
Figura 13 - Resolução apresentada por uma aluna	78
Figura 14 - Conclusões apresentadas por uma aluna.....	78
Figura 15 - Texto apresentado por uma aluna	79
Figura 16 - Recolha e organização dos dados do grupo 1	81
Figura 17 - Representação dos dados do grupo 1	82
Figura 18 - Conclusões do grupo 1	82
Figura 19 - Apresentação do projeto do grupo 1	83
Figura 20 - Tratamento dos dados recolhidos pelo grupo 2	84
Figura 21 - Representação dos dados do grupo 2	84
Figura 22 - Conclusões do grupo 2	85
Figura 23 - Representação dos dados do grupo 3	86
Figura 24 - Representação dos dados do grupo 4	87
Figura 25 - Representação dos dados do grupo 5	88
Figura 26 - Resolução da T9 apresentada por uma aluna	92
Figura 27 - Resolução da T9 apresentada por uma aluna	92
Figura 28 - Opinião de uma aluna	93

Figura 29 - Resolução da T7.....	94
Figura 30 - Resolução apresentada por um aluno.....	95
Figura 31 - Resolução correta apresentada por um aluno.....	95
Figura 32 - Resolução apresentada por uma aluna.....	96
Figura 33 - Resolução apresentada por uma aluna.....	96
Figura 34 - Resposta apresentada por um aluno.....	96
Figura 35 - Resposta apresentada por uma aluna.....	97
Figura 36 - Resposta apresentada por uma aluna.....	97
Figura 37 - Opinião de uma aluna.....	98
Figura 38 - Resolução apresentada por uma aluna.....	99
Figura 39 - Resposta, à pergunta 3 da T9, apresentada por uma aluna.....	99

Índice de tabelas

Tabela 1 - Calendarização e procedimentos do estudo	41
Tabela 2 - Distribuição das tarefas pelos objetivos associados a cada tópico	50
Tabela 3 - Distribuição das tarefas pelos tipos de raciocínio	51
Tabela 4 - Síntese do desempenho dos alunos	65
Tabela 5 - Desempenho da turma na T1	66
Tabela 6 - Desempenho da turma na T2	68
Tabela 7 - Desempenho da turma na T3	70
Tabela 8 - Desempenho da turma na T5	74
Tabela 9 - Desempenho da turma na T7	75
Tabela 10 - Desempenho da turma na T9	92
Tabela 11 - Desempenho da turma na T9	95

Lista de abreviaturas

CEI - Currículo Específico Individual
CEL - Conhecimento Explícito da Língua
ETAR - Empresa de Tratamento de Águas Residuais
EV - Educação Visual
ET - Educação Tecnológica
Fa - Frequência absoluta
Fr - Frequência relativa
HGP - História e Geografia de Portugal
MEC - Ministério da Educação e da Ciência
ME - Ministério da Educação
NCTM - National Council of Teachers of Mathematics
OTD - Organização e Tratamento de Dados
PES - Prática de Ensino Supervisionada
POC - Professor Orientador Cooperante
PMEB - Programa de Matemática do Ensino Básico
UC - Unidade Curricular

Introdução

O presente Relatório Final está integrado na unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada II e encontra-se dividido em três partes, sendo que a primeira parte diz respeito ao *Enquadramento e intervenção em contexto da Prática de Ensino Supervisionada II*, a segunda ao *Trabalho de investigação* e, por fim, a terceira parte diz respeito à *Reflexão global da PES*.

A primeira parte é composta por dois capítulos, o primeiro, *enquadramento da PES*, contém uma caracterização do contexto educativo e da turma onde se realizou a PES II e o segundo está relacionado com as quatro áreas de intervenção: Ciências Naturais, Português, História e Geografia de Portugal e Matemática, tendo sido selecionada uma planificação de cada, respetivamente, e feita uma breve descrição e reflexão crítica. Nesta parte, é ainda apresentado o desafio para o estudo de intervenção.

A segunda parte está relacionada com o trabalho de investigação e está dividida em seis capítulos. O capítulo I integra o problema em estudo, a pertinência e as questões de investigação. Segue-se o capítulo II, a Revisão da Literatura, que se encontra dividido em três tópicos essenciais para a compreensão do tema em estudo. De seguida, no capítulo III, a Metodologia, são relatadas as opções metodológicas bem como os procedimentos do estudo e os métodos de recolha de dados adotados. O capítulo IV, As tarefas e intervenção didática em OTD, consiste na descrição das aulas e tarefas propostas. Já no capítulo V, Principais resultados, é descrito e analisado o desempenho da turma nas tarefas propostas. A segunda parte termina com o capítulo VI, Conclusões e limitações do estudo, no qual são descritas as principais conclusões e evidenciadas algumas limitações do presente estudo.

Na terceira parte deste Relatório, Reflexão global, é apresentada uma reflexão global referente à PES I e PES II.

PARTE I

Nesta parte apresenta-se e caracteriza-se, num primeiro capítulo, o contexto educativo onde se desenrolou a Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) e, conseqüentemente, o trabalho de investigação. No segundo capítulo, faz-se uma descrição do percurso pelas quatro áreas de intervenção tendo sido seleccionada uma planificação referente a cada uma delas e feita uma reflexão.

CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO DA PES

A PES é uma unidade curricular do 2º ano do Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico e subdivide-se em PES I e PES II. A PES I consistiu num estágio numa escola do 1º ciclo do Ensino Básico que teve a duração de quinze semanas, três de observação e doze de regência, e que teve como objetivos desenvolver nos mestrandos competências associadas à observação, planificação e implementação de ações de intervenção, aplicando conhecimentos de conteúdo didático e curricular das diferentes áreas do currículo do 1º ciclo, bem como competências de avaliação e reflexão da intervenção educativa. Já a PES II consistiu num estágio numa escola do 2º ciclo do Ensino Básico que teve a duração de doze semanas, quatro de observação e oito de regência, e que teve como objetivos planificar, implementar, avaliar e refletir sobre as práticas com os alunos deste ciclo, aplicando os seus conhecimentos de conteúdo didático e curricular nas áreas disciplinares para as quais estarão habilitados: Português, Matemática, Ciências Naturais e História e Geografia de Portugal.

Caracterização do Contexto Educativo

A escola onde se desenrolou a PES II situa-se no concelho de Viana do Castelo, integra a rede pública do Ministério da Educação [ME] e pertence a um agrupamento que serve cerca de seis freguesias. O agrupamento integra dez escolas, desde o pré-escolar até ao 3º ciclo do Ensino Básico, sendo que, em 2013, foi alvo de uma reorganização promovida pelo Ministério da Educação e Ciência [MEC] tendo sido agregada uma escola secundária que constitui agora a escola sede do agrupamento.

Os estabelecimentos do agrupamento localizam-se em espaços que outrora foram zonas rurais, sendo hoje, dada a explosão demográfica entretanto registada, zonas habitacionais de elevada densidade populacional. A escola em que foi realizado o estágio integra o 2º e 3º ciclos e está situada numa freguesia com uma elevada densidade populacional mas recebe alunos de outras duas freguesias da área.

A atividade piscatória é uma das principais atividades desta freguesia, devido à riqueza piscícola do rio Lima, sendo que também o setor terciário tem vindo a crescer com uma grande variedade de oferta de comércio e serviços à população. Esta freguesia tem vindo a sofrer, nos últimos anos, grandes intervenções urbanísticas apresentando por isso características cada vez mais modernas, além de manter características tais como o associativismo cultural e desportivo, o folclore, a religiosidade e a tradição, assim como o turismo potenciado pelas festas e romarias que constituem, também, fatores vitais de desenvolvimento desta área.

Caracterização da turma

A PES II foi realizada numa turma do 5º ano de escolaridade constituída por vinte e dois alunos, dos quais catorze raparigas e oito rapazes, com idades compreendidas entre os 11 e os 12 anos havendo apenas uma aluna de Educação Especial com 13 anos.

Relativamente às habilitações académicas dos pais, o nível que predomina é o 9º ano de escolaridade sendo que as restantes situam-se entre o 4º ano de escolaridade e licenciatura. Existe um número considerável de pais com profissões relacionadas com a limpeza, operários especializados e desempregados estando todas as profissões registadas inseridas no setor secundário e terciário. Na turma havia nove alunos que beneficiavam de subsídio, cinco alunos tinham escalão A e quatro alunos escalão B.

Este grupo era bastante heterogéneo tanto a nível de desempenho académico como a nível comportamental, pois tratava-se de uma turma com alguns elementos que perturbavam bastante o decorrer das aulas. Um dos alunos era hiperativo, sendo por isso bastante irrequieto e apresentava dificuldades em se manter concentrado, principalmente quando se aproximava do final da aula. Havia também outro aluno que apresentava um comportamento instável e agressivo, mas quando começou a ter acompanhamento psicológico apresentou algumas melhorias. Outro dos alunos problemáticos não apresentava uma postura correta na sala de aula, mostrando-se desinteressado e, por vezes, perturbava os colegas do lado. Por fim, um aluno que inicialmente era apenas

desinteressado foi revelando um comportamento agressivo e inadequado devido a um período de instabilidade familiar.

Havia uma aluna de Educação Especial que beneficiava de um Currículo Específico Individual (CEI), por apresentar fobia escolar provocada por uma proteção excessiva por parte da mãe. Esta aluna beneficiou em anos anteriores de ensino domiciliário, tendo sido a mãe obrigada a permitir a reintegração da aluna na escola e assim foi integrada nesta turma, assistindo às aulas de Matemática e Português e cumprindo o restante currículo com uma professora de Educação Especial. Nas aulas a aluna mostrava-se sempre reservada, mas atenta sendo que só participava quando questionada e realizava todas as tarefas que lhe eram propostas.

Em relação às aprendizagens, oito dos alunos não apresentavam dificuldades de aprendizagem mostrando-se atentos e interessados e cumprindo as tarefas propostas, apesar de dois deles não participarem ativamente nas aulas. A maioria dos alunos apresentava dificuldades de aprendizagem sendo que, além dos alunos problemáticos já referidos, há seis alunos que apresentam dificuldades por falta de atenção, mas que têm competências para melhorar e três alunos que apresentam muitas lacunas e que nem sempre conseguem alcançar resultados satisfatórios.

Na disciplina de Ciências Naturais, de um modo geral, os alunos apresentavam dificuldade em compreender e apreender conceitos científicos e algum vocabulário próprio da disciplina. Uma outra dificuldade que a turma apresentava era transpor as aprendizagens para o seu quotidiano ou procurar exemplos do quotidiano para a sala de aula.

Em relação à disciplina de Português a maioria evidenciava falta de autonomia na realização das tarefas e revelavam muitas dificuldades na produção escrita produzindo textos eram pouco imaginativos, curtos, com vocabulário muito reduzido, com erros ortográficos e fraca construção frásica. No que se refere ao Conhecimento Explícito da Língua (CEL) a turma evidenciava alguma falta de requisitos relativamente às aprendizagens do 1º ciclo que depois constituíam um obstáculo para as novas aprendizagens que estavam previstas no programa.

A disciplina de História e Geografia de Portugal era a disciplina em que os alunos evidenciavam uma maior motivação e atenção. Geralmente, obtinham resultados positivos, no entanto, era notória uma grande falta de autonomia na realização das tarefas.

Por fim, na disciplina de Matemática a maioria apresentava dificuldades na resolução de problemas, nomeadamente na compreensão do problema e na conceção e aplicação de estratégias de resolução, usando sempre que possível a tentativa e erro, sendo evidente o pouco conhecimento e prática de resolução de problemas. No raciocínio matemático, os alunos demonstravam grandes dificuldades na argumentação, sobretudo quando tinham de o fazer oralmente para os colegas. Também na comunicação matemática foram detetadas dificuldades na discussão de resultados, processos e ideias aquando da realização de tarefas na aula.

CAPÍTULO II – AS QUATRO ÁREAS DE INTERVENÇÃO

A intervenção em contexto educativo no contexto da PES teve a duração de quinze semanas, quatro para a integração na comunidade escolar, observação e planeamento do primeiro bloco de regências e oito de regências, estando estas divididas em dois blocos de quatro semanas. No meu caso, iniciei a lecionação das disciplinas de Português e Ciências Naturais, ao mesmo tempo que planeava as regências das áreas do segundo bloco: Matemática e História e Geografia de Portugal. No entanto, houve necessidade de alargar o estágio por mais três semanas devido a feriados, exames do 1º ciclo e findar a recolha dos dados.

Assim, apresenta-se uma descrição de uma aula de cada área lecionada no sentido de fazer uma reflexão sobre as práticas e métodos de ensino utilizados numa perspetiva de reconhecimento das principais aprendizagens realizadas ao longo de todo este percurso. As planificações das aulas selecionadas encontram-se no cd.

Ciências Naturais

Na disciplina de Ciências Naturais foi-me atribuído o conteúdo *Importância da água para os seres vivos*. Para a lecionação deste conteúdo foram atribuídos três blocos de 90 minutos e quatro blocos de 45 minutos, que duraram as quatro semanas de regência durante as quais foi realizado o teste de avaliação sumativa referente a este conteúdo. Ao longo do meu percurso escolar sempre tive algumas dificuldades com esta disciplina, mas como docente encarei a regência como uma oportunidade de as ultrapassar, pois a preparação destas aulas exigiu um trabalho intensivo da minha parte. No entanto, além de ter trabalhado o mesmo conteúdo no 1º ciclo, a turma não se mostrava muito curiosa em relação ao tema o que acabou por fazer com que perdesse algum do entusiasmo que tinha à partida. Apesar disso, procurei abordar o conteúdo de uma forma diferente ou seja recuperar os conteúdos base que os alunos não adquiriram do 1º ciclo, e trabalhar uma componente de sensibilização social e ambiental que considero importante para a

formação dos alunos. Apresenta-se de seguida a descrição de uma aula relativa a este tema.

A aula selecionada foi a terceira com a duração de 90 minutos. Esta aula foi planificada tendo em conta a visita de estudo a uma ETAR realizada no contexto desta regência, e nela foram abordados os processos de tratamento da água. Escolhi esta aula porque inicialmente esperava que fosse mais dinâmica e que os alunos fossem mais participativos já que o conteúdo a ser trabalhado estava relacionado com aquilo que os alunos tinham visto na ETAR.

Assim, a aula foi iniciada com um questionário oral de forma a perceber quais os conhecimentos que os alunos tinham em relação ao tema, o que tinham aprendido na visita de estudo, bem como as conceções alternativas que poderiam ter. Seguiu-se a apresentação de um PowerPoint sobre os processos de tratamento de água e, nesta altura, foi necessário clarificar grande parte dos conceitos que, apesar de terem sido tratados durante a visita de estudo, não ficaram claros para a maioria dos alunos que mostraram também dificuldades em assimilar o nome de alguns dos processos pois, quando eu perguntava que processos se podiam usar para retirar substâncias em suspensão ou depósito da água, alguns diziam que não se lembravam do nome desses processos (decantação e filtração).

De seguida, passou-se à leitura e análise de uma notícia sobre as “palhinhas salvas-vidas”, que consistem num filtro bocal que purifica a água ao mesmo tempo que é bebida. Foi explicado aos alunos que estas foram inventadas no sentido de serem vendidas a países em desenvolvimento, onde não existem estruturas para tratar a água como em Portugal e que permitiriam que as pessoas pudessem beber, com segurança, água que estivesse turva, pois, ao ser sugada pela palhinha, esta torna a água (imprópria) própria para consumo não passando, no entanto, a ser potável. Nesta parte da aula procurei apelar à consciência ambiental dos alunos de maneira a chamar-lhes a atenção para o facto de, em muitos países, não haver água potável.

Para finalizar a aula, apresentei aos alunos algum material, nomeadamente gobelés, uma vareta de vidro, filtros e água com solo e pedi a dois deles que, usando apenas aquele material, encontrassem uma forma de tornar a água mais límpida. Aqui pretendia que eles

recorressem a aprendizagens anteriores e, de facto, os alunos conseguiram fazer a filtração apesar de ter sido necessária a minha ajuda para realizar a decantação.

Tal como referi, ao preparar a aula, esperava que esta fosse mais dinâmica, pois seguiu-se a uma visita de estudo onde pensei que os alunos aplicassem o que tinham aprendido com o guia. Acabei por ter de voltar a explicar todos os processos, visto que apenas alguns alunos se lembravam do que tinham visto na visita conseguindo transpor os conhecimentos adquiridos para a sala de aula. Por esse motivo a aula acabou por ter um ritmo um pouco mais lento que o esperado, no entanto, foi uma aula em que senti os alunos motivados quer durante o momento em que discutíamos as aprendizagens realizadas na visita de estudo, quer durante o momento em que experimentaram realizar dois dos processos com material de laboratório. Senti-me especialmente realizada na parte final da aula, em que conversei com os alunos sobre as questões do acesso à água no mundo e penso que consegui sensibilizá-los para reconhecer que nem todas as crianças (como eles) beneficiam do mesmo acesso a um bem essencial como é a água.

Português

Em relação à disciplina de Português, a cada um dos elementos do par foi atribuída uma unidade do manual adotado, no meu caso foi a unidade 4 *“Histórias, memórias e outras paródias...”*, tendo sido lecionada durante quatro semanas, onze blocos de 90 minutos, sendo que no final da unidade foi realizado um teste de avaliação sumativa. Esta é uma disciplina que me agrada, tanto como aluna como enquanto docente, apesar de assumir as dificuldades que tenho e que me provocaram alguma ansiedade em relação à regência. No entanto, o trabalho intensivo que envolveu a preparação das aulas e a exigência que este nível de ensino envolve fez com que as fosse superando de forma gradual. Posto isto, apresenta-se de seguida a descrição de uma aula.

A aula selecionada foi a aula de revisões para o teste de avaliação com a duração de 90 minutos. Estas aulas não são, normalmente, do agrado dos alunos, servindo este facto como desafio para a sua planificação. A principal dificuldade na preparação destas aulas é os alunos não terem estudado e, como tal, não colocarem dúvidas. Assim resolvi

planificar uma aula diferente, não me limitando a rever conteúdos de CEL, mas a trabalhar a leitura, compreensão/expressão do oral e escrita.

Assim, a aula iniciou-se com a projeção de um excerto da obra “O Rapaz de Bronze”, de Sophia de Mello Breyner Andresen, que era o ponto de partida para a atividade de escrita, pois a personagem principal ia organizar uma festa e “lançou” um desafio à turma: convidarem a sua flor preferida para a festa. Depois da leitura do excerto, foram esclarecidas expressões e significados que não conheciam e discutidas questões de interpretação, sendo, de seguida, os alunos desafiados a escrever o convite. Para que este desafio fosse cumprido com sucesso, considerei pertinente rever a estrutura do convite e, para isso, recorri à projeção de um exemplo de convite para que os alunos identificassem e relembressem a estrutura deste tipo de texto. No entanto, penso que poderia ter usado outro exemplo mais apelativo ou então feito um esquema no quadro questionando-os quanto à estrutura do convite, pois, ao corrigir os textos produzidos, percebi que eles se prenderam demasiado ao exemplo explorado.

Seguiu-se então o momento das revisões dos conteúdos do CEL, através de um jogo; primeiro a turma foi dividida em dois grupos que “competiam” entre si, depois eu escolhia o conteúdo e projetava uma pergunta, sendo que todas as frases ou expressões usadas no jogo foram retiradas do excerto da obra. No caso dos alunos apresentarem dúvidas em relação ao conteúdo da pergunta estas eram prontamente esclarecidas por mim ao explicar e clarificar o enunciado.

Em suma, penso que esta aula de revisões foi diferente daquilo a que os alunos estavam habituados, sobretudo o momento do jogo onde se mantiveram sempre atentos e motivados, pois ambos os grupos queriam chegar ao fim e ganhar. Depois desta aula conclui que este tipo de atividades é uma mais-valia na medida em que permite descobrir em que conteúdos os alunos apresentam dificuldades e dúvidas podendo, de forma mais lúdica, esclarecê-las e ensinar conteúdos que de outra forma achariam aborrecido.

História e Geografia de Portugal

Na disciplina de História e Geografia de Portugal (HGP) foi-me atribuído o tema *Portugal nos séculos XV e XVI* que tinha sido iniciado pelo meu par de estágio e que retomei a partir das características naturais dos arquipélagos da Madeira e Açores. O tema foi trabalhado ao longo de nove aulas, quatro de 90 minutos e cinco de 45 minutos nas quais se incluiu a realização do teste de avaliação sumativa referente aos conteúdos trabalhados. Encarei a regência desta disciplina com alguma preocupação visto ser uma área na qual não me sentia tão à vontade, pois não tinha tido ainda a oportunidade de lecionar História no 1º ciclo. Assim, ao longo desta regência senti-me muitas vezes insegura e nervosa e foi um desafio superar estes obstáculos e conseguir proporcionar aos alunos as aprendizagens necessárias, tendo sido necessário fazer um trabalho bastante intenso não só de planificação, mas também de preparação das aulas. De seguida, apresenta-se a descrição de uma aula.

A aula selecionada teve a duração de 90 minutos e nela abordaram-se, numa primeira parte, o conteúdo *Colonização da Madeira e dos Açores* e, na segunda parte, *Os territórios em África*. Escolhi esta aula porque foi uma das aulas em que comecei a procurar formas de ultrapassar o nervosismo e transmitir os conteúdos de forma fluida e fui conseguindo, gradualmente, fazê-lo de forma mais clara, procurando manter os alunos interessados.

Comecei por fazer uma pequena revisão dos conteúdos trabalhados na aula anterior de forma a relembrá-los de alguns aspetos importantes e verificar se restavam dúvidas e, ao mesmo tempo, contextualizar os conteúdos que iam ser abordados. Para isso, optei pelo questionamento, aproveitando as intervenções dos alunos para discutir aspetos importantes e incitando à participação de todos, sobretudo dos que normalmente se mostravam mais retraídos e que tinham mais dificuldades.

De seguida, passei à apresentação de um PowerPoint em que, para além de explicitar os motivos que levaram o infante D. Henrique a colonizar o arquipélago da Madeira também evidenciava a forma como se desenrolou a colonização, sendo que este tópico foi abordado a partir da exploração de um mapa interativo com a turma que demonstrava a divisão em capitánias e que foi bastante positivo, pois fez com que os alunos

ficassem com uma noção mais real da forma como a colonização foi levada a cabo. Apesar de este ser um momento predominantemente expositivo, a utilização de recursos multimédia, como o mapa manipulado e a própria apresentação, permitiu-me fazer a exposição dos conteúdos de uma forma mais dinâmica, que capta a atenção dos alunos e que permite a sua participação. Além disso, foi lido e analisado um documento retirado do manual e penso que esta tarefa foi de extrema importância nesta disciplina, pois fez com que os alunos contactassem com vocabulário próprio da época em estudo e descobrissem mais sobre o conteúdo.

O conteúdo “*A colonização dos Açores*” foi abordado de forma idêntica à Madeira. De seguida, propus aos alunos um exercício mais prático e com as respostas aproveitei para fazer uma síntese do que tinha sido exposto. Esta conjugação de momentos expositivos com momentos de trabalho prático acabou por revelar-se positiva e, de facto, os alunos mostraram-se atentos e interessados o que acabou por fazer com que eu própria me sentisse mais segura ao longo da aula.

No final da aula, senti-me satisfeita não só pela escolha dos recursos mas também pela forma como consegui ultrapassar a minha insegurança inicial. Desta forma a aula foi mais dinâmica conseguindo envolver os alunos e fazer com que eles apreendessem os conhecimentos.

Matemática

Na disciplina de Matemática foi-me proposto o tema *Organização e Tratamento de Dados [OTD]*. Para isso foram implementadas doze aulas de 90 minutos, nas quais se incluiu a realização de um teste de avaliação sumativa referente ao tema trabalhado. Durante a regência foram executadas tarefas matemáticas que serviram de objeto de recolha e análise de dados para o trabalho de investigação. Esta é uma disciplina que me agrada bastante e tem despertado bastante o meu interesse neste último ano, no entanto, o tema que me foi atribuído é um tema no qual eu não me sinto à vontade e tenho algumas dificuldades tanto como aluna como enquanto docente. Por isso, encarei a regência deste tema como um desafio pois não podia passar para os alunos a falta de à vontade e interesse

em relação ao tema. Assim, o facto de eu não estar à vontade exigiu um trabalho redobrado da minha parte, no entanto terminei a regência satisfeita com o trabalho desenvolvido.

A aula selecionada debruçou-se sobre os conteúdos *moda e média aritmética*, cuja abordagem já tinha sido iniciada na aula anterior e escolhi-a por ter sido a aula em que os alunos revelaram mais dificuldades e em que fui obrigada a recorrer a várias estratégias de forma a fazê-los compreender os conceitos.

Assim, comecei por proceder à correção do trabalho de casa, que tratava o conteúdo *média aritmética*, escolhendo um aluno para resolver a tarefa no quadro e explicar aos colegas o procedimento que utilizou ao mesmo tempo que o questionava em relação a aspetos que considerava importantes para a clarificação das dúvidas detetadas. A principal dificuldade dos alunos prendia-se com a interpretação dos valores obtidos no cálculo da média aritmética, sobretudo nos casos em que o valor obtido era decimal e, por isso, procurei sempre preparar um conjunto de questões de exploração que eram discutidos no final da correção dos exercícios.

Depois de esclarecer as dúvidas dos alunos apresentei-lhes um desafio no sentido de estudar qual o calçado preferido da turma, questionando cada um deles e registando as respostas no quadro para depois propor que as organizassem numa tabela de frequências nos seus cadernos. Depois de finalizado este trabalho coloquei uma série de questões à turma com o objetivo de trabalhar a interpretação dos dados obtidos e a aplicabilidade do conceito de moda, pois o exemplo referia-se ao dono de uma fábrica que precisava desta informação para decidir que modelo de calçado produzir em maior quantidade e aumentar as vendas.

De seguida, passei à abordagem da média aritmética no sentido de aprimorar a forma como os alunos interpretam a mesma, usando como exemplo uma tabela com as temperaturas registadas ao longo de um dia para que se calculasse o valor da média aritmética e o comparasse com cada um dos valores de temperatura registados. Esta tarefa revelou-se bastante interessante na medida em que gerou discussão entre os alunos visto que nem todos compreenderam que o valor obtido no cálculo da média não representava a temperatura registada ao longo de todo o dia, nem sequer correspondia a nenhuma das temperaturas registadas, mas sim que, apesar de terem sido registados valores acima e

abaixo desse valor, se utiliza esse valor como referência para aquele dia, ao invés de referir todas as variações de temperatura que ocorreram ao longo do dia.

Por fim, desafiei os alunos para uma atividade mais prática e com um objetivo de sensibilização para uma questão atual, bastante discutida na sociedade e na qual os alunos estão diretamente implicados: o excesso de peso das mochilas de crianças e jovens. Assim, um a um, pesaram as suas mochilas e registaram o respetivo peso num guião da tarefa distribuído previamente para, depois, tratar esses dados e organizá-los numa tabela de frequências, construindo o respetivo gráfico de barras.

Os alunos realizaram esta tarefa individualmente, sendo que apenas monitorizei o trabalho no sentido de esclarecer dúvidas pontuais pois tinha como objetivo verificar se os mesmos conseguiam realizá-la de forma autónoma. No final, passei à discussão de um conjunto de questões de interpretação dos resultados obtidos onde percebi que, neste caso, apenas alguns dos alunos mantiveram as dificuldades de interpretação em relação à média; porém a maioria já foi capaz de compreender o conceito, talvez por se tratar de um tema que lhes dizia respeito ou por terem estado envolvidos em todas as fases de um estudo estatístico ficando assim mais conscientes do significado dos diferentes valores e de que forma eles surgiram.

A última parte da tarefa que consistiu em pesquisar sobre as consequências do excesso de peso nas mochilas e escrever uma pequena notícia no sentido de alertar a comunidade escolar para a problemática. Esta tarefa acabou por ser remetida para trabalho de casa visto ser um momento em que os alunos puderam aliar as aprendizagens realizadas na aula de matemática a questões de ordem social até porque muitos deles nunca tinha percebido que transportavam tanto peso nas suas mochilas e não sabiam que problemas poderia acarretar para a sua saúde.

Em suma, foi uma aula dinâmica e importante, em que os alunos participaram ativamente e em que tive oportunidade de explorar diferentes tipos de tarefas e verificar as reações dos alunos às mesmas, concluindo desta forma que algumas das dificuldades podem ser ultrapassadas quando os alunos são envolvidos nas tarefas e constroem a sua própria aprendizagem.

O desafio para o tema da investigação

A distribuição dos mestrandos pelas áreas foi um processo moroso e que teve alguns impasses sendo que, inicialmente, foi-me atribuída a área de Ciências Naturais. No entanto, nunca tinha pensado em investigar uma questão nesta área e, além disso, tinha consciência das minhas dificuldades e sabia que não iria conseguir desenvolver um trabalho que fosse ao encontro dos meus objetivos.

Assim, acabei por ficar na área da Matemática, uma disciplina que tem vindo a despertar em mim um grande interesse, sobretudo nos últimos anos enquanto estudante e, agora como docente, esse interesse vem aumentando cada vez mais. Por este motivo, encarei esta oportunidade como uma forma de procurar contagiar os alunos com o meu gosto pela disciplina e fazer com que deixassem de a encarar de uma forma tão negativa e assim pudessem colmatar algumas das dificuldades que apresentavam.

PARTE II

*Desenhar e conduzir investigação torna-se um novo modo de reflectir sobre os alunos, a mudança
e nós próprios.*

Lurdes Serrazina & Isolina Oliveira

A presente parte diz respeito ao trabalho de investigação que foi desenvolvido e está organizada em seis capítulos: Problema, Revisão da literatura, Metodologia, A intervenção didáctica em OTD e as tarefas, Principais resultados e Conclusões.

CAPÍTULO I – O PROBLEMA

No presente capítulo apresenta-se a pertinência do estudo assim como o problema e as questões de investigação.

Pertinência do estudo

A Estatística faz parte do mundo atual na medida em que somos todos os dias confrontados com inúmeras informações de cariz estatístico que necessitamos de interpretar para compreender a nossa sociedade. Assim, no ensino da Estatística é fundamental “desenvolver progressivamente a capacidade não só de interpretar, como de seleccionar e criticar a informação” (ME, 2007, p.26) para que os alunos se tornem cidadãos aptos e informados. Além disso, um trabalho centrado na organização e tratamento de dados constitui uma oportunidade para o professor criar “um ambiente natural para os alunos estabelecerem conexões entre a Matemáticas e as outras disciplinas escolares e as suas experiências quotidianas” (NCTM, 2007, p. 52).

Embora a importância deste tema seja evidente nos documentos curriculares, é um facto que não existem muitos estudos sobre o ensino da Estatística e, como refere Batanero (2000), “apesar da estatística, como ciência, estar num período de notável expansão, o número de investigações sobre o ensino da estatística é ainda escasso, e só estamos a começar a conhecer as principais dificuldades dos alunos nos conceitos mais importantes”, (p.32) sendo por isso frequente que a maioria dos professores e alunos a encarem como um tema fácil.

Ao longo das observações realizadas no contexto da PES II, era notório que se privilegiava um ensino de tipo direto ao invés de um ensino-aprendizagem exploratório. Assim, os alunos aprendiam através da mecanização dos processos onde, ao realizar sempre o mesmo tipo de tarefas, aplicavam sistematicamente os conhecimentos transmitidos pelo professor sem haver espaço para a discussão sobre diferentes estratégias e raciocínios utilizados. Talvez por este motivo os alunos evidenciassem grandes dificuldades em se expressar tanto sobre os conteúdos trabalhados como sobre os

raciocínios que utilizavam e demonstrassem algum desinteresse generalizado em relação à disciplina.

Assim, tendo sido atribuído o tema da Organização e Tratamento de Dados (OTD) para lecionar durante a regência e, tendo em conta as características particulares do tema, considerou-se pertinente propor tarefas desafiantes e motivadoras que envolvessem ativamente os alunos na aprendizagem para, posteriormente, verificar a reação dos alunos ao tipo de tarefas propostas.

No sentido de diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos e conhecer as suas preferências, aplicou-se um questionário geral (Anexo A) com oito questões relacionadas com os vários tópicos do tema que iriam ser lecionados. Ao analisar o questionário foram diagnosticados problemas na compreensão e aplicação do conceito de moda e média aritmética.

Problema e questões de investigação

Tendo em conta o que foi referido anteriormente definiu-se como problema identificar e compreender os modos de perceção e de resposta dos alunos às situações didáticas que lhes são colocadas no âmbito da Organização e Tratamento de Dados.

Assim, foram elaboradas as seguintes questões orientadoras: (i) Como se pode caracterizar o desempenho dos alunos na realização de tarefas que envolvem os conceitos de moda e média? (ii) Como se pode caracterizar o desempenho dos alunos na realização de um projeto de natureza investigativa no âmbito da OTD? (iii) Que atitudes manifestam os alunos do 5º ano na abordagem e na realização das tarefas no âmbito da OTD? (iv) Que tipo de raciocínio utilizam os alunos no desempenho das tarefas propostas?

CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA

Ao longo do presente capítulo é feita uma revisão teórica do tema, que se inicia com uma análise geral às orientações curriculares para o ensino e aprendizagem da Matemática no 2º ciclo, passando depois para aspetos relacionados com o tema OTD, nomeadamente, ensinar/aprender OTD, as tarefas em OTD, o raciocínio estatístico no ensino básico e, por fim, apresentam-se alguns estudos empíricos realizados no âmbito deste tema.

Orientações curriculares para o ensino e aprendizagem da Matemática no 2º ciclo do Ensino Básico

O Programa de Matemática do Ensino Básico [PMEB]¹ de 2007 começa por apresentar duas finalidades fundamentais para orientar o ensino da Matemática no sentido de proporcionar aos alunos uma formação que lhes permita compreender e utilizar a Matemática não só ao longo do percurso escolar como ao longo da vida. A primeira, “promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados” (ME, 2007, p.3) inclui compreensão de conceitos, métodos e procedimentos matemáticos, a capacidade de os utilizar na interpretação e resolução de situações em diversos contextos, capacidade de compreender e elaborar argumentações matemáticas e, por fim, a capacidade de comunicar matematicamente oralmente e por escrito. Já a segunda, “desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência” (ME, 2007, p.3), está relacionada com o desenvolvimento de autoconfiança, à vontade e segurança em lidar com situações matemáticas, desenvolvimento do interesse pela Matemática e do reconhecimento do papel desta ciência no desenvolvimento tecnológico e científico da sociedade (ME, 2007, p.3).

¹ Apesar de presentemente o Programa de Matemática em vigor ser de 2013, na altura da realização deste estudo o Programa de Matemática em vigor era de 2007.

Ainda na primeira parte do PMEB são enunciados nove objetivos gerais associados às finalidades já referidas. O primeiro tem a ver com os conhecimentos básicos e o segundo com o desenvolvimento da compreensão da Matemática, enquanto os cinco objetivos seguintes estão relacionados com as capacidades transversais, sendo que estas estão destacadas para cada um dos ciclos e, por fim, os dois últimos têm a ver com a forma como os alunos se relacionam e apreciam a Matemática (Ponte & Sousa, 2010, p. 13).

A segunda parte do PMEB está estruturada com base em quatro temas: Números e operações, Álgebra, Geometria e Organização e Tratamento de Dados, que são comuns aos três ciclos de ensino à exceção do tema Álgebra que no 1º ciclo está integrado no tema Números e operações, mas que no 2º ciclo aparece individualmente e centra-se no estudo de relações e regularidades e da proporcionalidade direta como igualdade entre duas razões.

O tema Números e operações está presente nos três ciclos e baseia-se no desenvolvimento do sentido de número, na compreensão dos números e operações e no desenvolvimento do cálculo, sendo que no 1º ciclo são referidas ideias algébricas no trabalho com sequências passando a Álgebra a ser um tema individualizado a partir do 2º ciclo.

No caso do tema Geometria propõe-se o desenvolvimento do sentido espacial dos alunos ao longo dos três ciclos, sendo que se estudam desde o 1º ciclo as transformações geométricas de forma intuitiva, com uma crescente formalização ao longo dos ciclos seguintes. No 2º ciclo, surgem as propriedades geométricas, enquanto no 3º ciclo os alunos tomam contacto com situações de raciocínio hipotético-dedutivo.

Quanto ao tema Organização e Tratamento de Dados, a sua importância está explícita nos três ciclos, sendo que no 1º ciclo os alunos começam por recolher, organizar e representar dados em tabelas e gráficos (normalmente relacionados com situações do dia a dia) passando a aprofundar este trabalho no 2º ciclo através da formulação de questões em projetos de natureza investigativa, despertando o sentido crítico e a capacidade de comunicação dos alunos no sentido de desenvolver a capacidade de compreender e de produzir informação estatística.

Também as capacidades transversais, resolução de problemas, raciocínio matemático e comunicação matemática, são destacadas no PMEB assumindo relevância em todos os ciclos. No 1º ciclo, a resolução de problemas desenvolve-se através de uma abordagem centrada na identificação do objetivo do problema e da informação relevante sobre o mesmo, alargando-se no 2º ciclo para os estudos e aplicação de diversas estratégias de resolução de problemas, para uma análise dos resultados obtidos e adequação dos processos utilizados. No 3º ciclo aprofunda-se esta capacidade através da análise das consequências da alteração dos dados na solução de um problema assim como com a formulação de novos problemas em contextos matemáticos e não matemáticos.

No caso do raciocínio matemático, esta capacidade desenvolve-se, inicialmente no 1º ciclo, através de experiências que estimulem o pensamento dos alunos em momentos de partilha e debate em que estes são encorajados a expressar e desenvolver as suas ideias, clarificando e organizando o seu raciocínio. No 2º e 3º ciclos o raciocínio matemático já envolve a construção de cadeias argumentativas desde simples justificações de passos e operações utilizadas na resolução de tarefas até à construção de argumentações mais complexas, recorrendo à linguagem matemática.

Por fim, a comunicação matemática, sendo transversal a todo o trabalho nesta disciplina, envolve as vertentes oral e escrita e prevê um domínio progressivo da linguagem matemática ao longo dos ciclos. No 1º ciclo, o desenvolvimento desta capacidade proporciona-se através da interpretação de enunciados, representação e expressão de ideias matemáticas, valorizando-se a discussão na turma. Já no 2º ciclo, trabalha-se no sentido de desenvolver a linguagem matemática e as formas de representação matemática que os alunos usam. Por fim, no 3º ciclo procura-se o desenvolvimento da fluência e rigor na comunicação matemática dos alunos, quer oral e escrita, quer no uso da linguagem natural ou matemática.

Na terceira parte do PMEB são descritas algumas orientações metodológicas relacionadas com a necessidade de propor tarefas diversificadas aos alunos, como problemas, investigações e projetos; promover o raciocínio e a comunicação matemática proporcionando situações em aula em que os alunos tenham oportunidade de formular e resolver problemas, analisar, refletir e discutir as suas resoluções e as dos colegas; explorar

representações, possíveis conexões, recursos diversificados; valorizar o cálculo mental e o papel da Matemática no mundo atual (ME, 2007, pp. 8-9).

Todas estas orientações vão ao encontro da mudança curricular que se tem vindo a verificar nos últimos anos no ensino da Matemática de um “ensino directo para um ensino-aprendizagem exploratório” (Ponte & Serrazina, 2009, p. 4). Enquanto até agora se privilegiava um ensino direto em que o professor apresenta o conhecimento ao aluno através de uma tarefa padrão, normalmente exercícios baseados em situações artificiais com o objetivo de ilustrar um conceito ou um procedimento, o PMEB aposta na mudança para um ensino-aprendizagem exploratório que permite que os alunos trabalhem a partir de uma grande variedade de tarefas propostas pelo professor. Estas vão desde explorações, investigações, problemas a projetos, que, frequentemente, envolvem dados relacionados com a realidade dos alunos assumindo assim um carácter realístico. Uma outra mudança crucial está relacionada com o papel desempenhado pelo professor e pelo aluno na aula de Matemática. Enquanto no ensino direto o aluno limita-se a receber explicações sobre como se faz o exercício e o professor é a autoridade da aula, assim como o manual, na aprendizagem exploratória o aluno passa a ser também autoridade visto que é ele que deve descobrir diferentes estratégias para resolver as tarefas e de seguida explicar, justificar e discutir o seu raciocínio com o professor e com os colegas. Desta forma desenvolve-se a comunicação matemática que, no ensino direto se limitava ao professor colocar questões fornecendo *feedback* imediato ao aluno.

O professor que adota este tipo de estratégias poderá criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e certamente permitir que o aluno se envolva ativamente nas tarefas e atividades e se torne responsável pela sua própria aprendizagem. Neste sentido, Vale (2012) refere, citando Peressin e Knuth (2000), que o professor de Matemática deve ter em conta três processos: “ (1) colocar tarefas matematicamente ricas; (2) promover a discussão dos alunos sobre as tarefas e as suas (re)soluções; e (3) reflectir sobre as tarefas e as discussões de modo a maximizar a actividade matemática e a consequente compreensão dos alunos”. Assim, a tónica deste tipo de ensino assenta nas tarefas, cuja seleção “constitui um dos aspectos essenciais do trabalho do professor” (Ponte &

Serrazina, 2009). Deste modo, as tarefas assumem um papel crucial na perspetiva do ensino exploratório.

Para Stein, Smith, Hughes e Engle (2009), as tarefas são consideradas “como um segmento da atividade da aula dedicado ao desenvolvimento de uma ideia matemática em particular” (p.269) que poderá ter um papel predominante na construção de aprendizagens significativas por parte do aluno e contribuir para que estes desenvolvam e aprendam a comunicar o seu raciocínio. Para tal, o professor deve selecionar tarefas diversificadas e com diferentes modos de resolução que exijam do aluno um envolvimento ativo e significativo que culmina numa aprendizagem com base na experimentação (Vale, 2009). Além do rigor no processo de seleção das tarefas, o sucesso da sua aplicação depende da forma como estas são exploradas em sala de aula, de como se interrelacionam entre si e de como são discutidas e, neste sentido, Stein, Smith, Hughes e Engle (2009) propõem um modelo que permite potencializar a comunicação aquando da exploração deste tipo de tarefas. Este modelo consiste em cinco práticas:

1. antecipar as respostas dos alunos às tarefas matemáticas desafiadoras;
2. monitorizar o trabalho dos alunos e o seu envolvimento nas tarefas;
3. selecionar determinados alunos para apresentar o seu trabalho;
4. sequenciar as respostas que serão apresentadas pelos alunos;
5. conectar as diferentes respostas dos alunos com as ideias matemáticas (p. 550).

Ao adotar estas cinco práticas o professor obtém “um roteiro que pode seguir antes e durante as discussões em grupo” (Stein, Smith, Hughes, & Engle, 2009) e incentivar a compreensão matemática dos alunos ao mesmo tempo que garante o cumprimento dos objetivos matemáticos definidos para a discussão ou até para aula.

Ensinar e Aprender Organização e Tratamento de Dados

Com a implementação do PMEB de 2007 o tema Organização e Tratamento de Dados, anteriormente designado por Estatística, foi alargado a todos os ciclos de ensino “tendo em vista desenvolver a literacia estatística dos alunos, isto é, a sua capacidade de

interpretar, avaliar criticamente e comunicar acerca de informação estatística” (Gal, 2002 citado por Colaço & Henriques, 2012, p. 395), pois a literacia estatística não é mais do que a compreensão das ideias essenciais da Estatística e um “conjunto de conhecimentos, convicções, predisposições, hábitos mentais, capacidades de comunicação e habilidades” necessários para ser capaz de “lidar com situações envolvendo dados de natureza quantitativa e qualitativa que surgem na sua vida e na sua actividade profissional” (Martins & Ponte, 2010, p. 7). Assim, e ainda como defendem estes autores é fundamental desenvolver a literacia estatística, pois só assim seremos capazes de “resolver com segurança muitos problemas que nos dizem directamente respeito ou que nos são frequentemente apresentados pelos meios de comunicação e cuja resolução apela a conhecimentos e pensamentos estatísticos” (p.7).

O ensino deste tema tem como objetivo primordial para o 2º ciclo desenvolver “a capacidade de compreender e de produzir informação estatística” (ME, 2007, p. 42) no sentido em que no mundo atual os alunos lidam desde cedo com informação estatística apresentada de diversas formas, tornando-se fundamental desenvolver estas capacidades para que os alunos se sirvam delas para resolver problemas e tomar decisões, pois tal como referem Carvalho e César citados por Fernandes, Carvalho & Ribeiro (2007) “ter conhecimentos de Estatística tornou-se uma inevitabilidade para exercer uma cidadania crítica, reflexiva e participativa, uma vez colectiva ou individualmente, todos somos chamados a tomar decisões com base em análise crítica de dados” (p. 28). Para que este objetivo seja atingido é importante desenvolver nos alunos de todos os níveis de ensino o raciocínio estatístico, e “a forma mais adequada para concretizar é através de um trabalho exploratório e investigativo” (Henriques & Colaço, 2012, p. 395), na medida em que os alunos deverão ser encorajados a formular questões, recolher e tratar dados e a partir deles tirar conclusões.

Para que os objetivos propostos no programa sejam atingidos o professor deve, por um lado, incentivar os alunos a usar conceitos próprios da estatística e representações e, por outro levá-los a compreender o que é uma investigação estatística e as diversas etapas que esta integra não no sentido de serem “capazes de realizar estudos estatísticos sofisticados, mas sim que compreendam e saibam utilizar a linguagem básica e as ideias

fundamentais da Estatística, desde a formulação de questões a investigar à interpretação de resultados” (Martins & Ponte, 2010, p. 12). Promover a realização de investigações estatísticas que envolvam situações do quotidiano permite uma “construção do conhecimento com base no desenvolvimento da compreensão” partindo “do conhecimento informal e intuitivo dos alunos para a construção do conhecimento formal” (Roque & Ponte, 2012, p. 505) visto que este tipo de situações aumenta a motivação, promove a autonomia, desenvolve a capacidade de resolver conflitos e de argumentar perante as diferentes opiniões.

Apesar destas orientações, é frequente o professor deparar-se com a dificuldade de ler e compreender dados e informações estatísticas que, segundo Carvalho (2001, citado por Vieira, 2012), é consequência da “deficiente e superficial compreensão dos conceitos abordados” quando se opta por um ensino baseado na simples transmissão de conteúdos e procedimentos e pautado por “tarefas fechadas e muito dirigidas à memorização” (Fernandes, s/ d, p.3). Além disso, as dificuldades estão normalmente relacionadas com o “facto de os alunos verem a Estatística à imagem da Matemática, significando que eles procuram encontrar nas situações estatísticas uma solução única” (Garfield e Ahlgren, 1988 citados por Fernandes et al 2007, p. 35) por esse motivo, mesmo dominando os algoritmos necessários ao trabalho da Estatística, “as dificuldades surgem quando os alunos realizam tarefas onde é exigida a abstracção” (Ramsey, 1999; Tappin, 2000 citados por Fernandes et al, 2007, p. 36).

Assim, cabe ao professor seleccionar tarefas adequadas ao desenvolvimento da literacia estatística no seu todo, ou seja, “tarefas que enfatizam o raciocínio e o pensamento estatístico, a interpretação e a capacidade crítica e de reflexão” (Fernandes, 2009).

As tarefas em OTD

O sucesso do processo de ensino-aprendizagem da OTD depende em larga medida da fase em que o professor selecciona as tarefas a propor aos seus alunos. Nesta fase o professor deve optar por tarefas que desenvolvam nos alunos “a sua capacidade crítica e

de autonomia, a fim de que tenham melhores condições para elaborar reflexões, emitir opiniões e/ou tomar decisões” (Fernandes et al, 2007, p.30). Estas tarefas devem estar relacionadas com a vida real dos alunos “de modo a promover o significado, a motivação e o interesse” (Fernandes, 2009, p.4) e, ao invés da aprendizagem se limitar à aplicação de fórmulas e processos rotineiros, devem, sim, centrar-se em desenvolver “o raciocínio e o pensamento estatístico, a interpretação e a capacidade crítica e de reflexão” (Fernandes, 2009, p.4). Neste sentido, o professor deve optar por, recorrer à classificação de tarefas de Ponte (2005), tarefas abertas, como por exemplo, as investigações e os projetos pois apresentam um elevado grau de desafio para os alunos.

No estudo deste tema, o recurso a projetos de investigação pode tornar-se vantajoso na medida em que, além de se tratar de um tema com uma natureza investigativa implícita, permite “introduzir na turma uma filosofia exploratória e participativa” (Batanero & Godino, 2004, p.414) pois os alunos vêem-se envolvidos em todas as fases de uma investigação estatística, sendo eles que decidem “que informação recolher, como a recolher, organizar e representar” (ME, 2007, p.42). Estas ações referem-se às quatro etapas que Martins e Ponte (2010) definem para a realização de investigações estatísticas: na primeira, *formulação de questões*, os alunos têm a responsabilidade de formular questões apropriadas ao tema que escolheram estudar e certificar-se da sua natureza estatística; na etapa de *recolha de dados*, é definido um plano de investigação, decidir qual a técnica de recolha de dados a utilizar e iniciar a mesma; a etapa, *análise de dados*, refere-se à seleção da forma de representação apropriada para os dados recolhidos e à análise dos mesmos, para, na última etapa, *interpretação dos resultados*, procederem à interpretação dos dados tendo em conta as questões formuladas e enunciar as conclusões a que chegaram, assim como possíveis questões para futuras investigações (Martins & Ponte, 2010, p.9).

Assim, o envolvimento dos alunos em tarefas desta natureza permite-lhes “compreender o que afeta a produção de conhecimento estatístico sobre uma dada situação” (Canavarro & Duarte, 2012, p.1) e possibilita ao professor gerar situações de aprendizagem em que “eles consigam níveis de significado dos conceitos gradualmente

mais ricos, promovendo o seu sucesso escolar, a sua literacia estatística e uma atitude mais positiva em relação à Estatística” (Fernandes et al, 2007, p. 32).

No entanto, apesar de se privilegiar um tipo de tarefas abertas e com uma vertente investigativa, no ensino da OTD não se devem eliminar por completo tarefas como os exercícios pois, quando propostos de forma intencional e adequada, permitem “aprofundar e relacionar o conhecimento e a compreensão de conceitos e processos e criar rotinas de utilização adequada de procedimentos” (Martins & Ponte, 2010, p. 13), habilidades estas que são igualmente importantes na OTD. A tecnologia assume também um papel fundamental no estudo deste tema pois, por exemplo, na realização de exercícios, o uso da calculadora agiliza determinados procedimentos como os cálculos por vezes demorados que a OTD envolve, ao mesmo tempo que possibilita que “os alunos se concentrem na escolha e justificação dos métodos a usar, na análise de dados e na interpretação de resultados” (ME, 2007, p.43). Já o computador, permite não só que os alunos acedam a informações estatísticas, mas também que encontrem formas diversificadas de organizar e representar os dados.

Em suma, o professor deve conciliar os vários tipos de tarefas estatísticas a propor com os objetivos que formulou para o trabalho deste tema, mantendo sempre, como propósito primordial, o desenvolvimento do pensamento, raciocínio e literacia estatísticos no sentido de tornar as aprendizagens dos alunos significativas e a estatística uma “ferramenta que permite compreender e interpretar o mundo que nos rodeia, contribuindo assim para a formação de indivíduos autónomos, críticos e intervenientes na sociedade actual” (Brocardo & Mendes, 2001, p. 37).

O raciocínio estatístico no ensino básico

O raciocínio estatístico é um tema que tem vindo a ser muito estudado e, no que concerne à sua definição, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p.29) afirmam que “significa entender um processo estatístico e ser capaz de explicá-lo, além de interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais”, atribuindo sentido e significado às informações obtidas. Ben-Zvi (2008, citado por Campos, Wodewotzki &

Jacobini, 2011) realça a importância destas capacidades no desenvolvimento do conhecimento estatístico referindo que “todos os cidadãos devem possuí-las e entendê-las e elas devem constituir um ingrediente padrão na educação de todo o estudante” (p. 29).

Garfield (2002 citado por Roque & Ponte, 2012) refere alguns tipos específicos de raciocínio estatístico que se pretende que o aluno desenvolva ao longo da aprendizagem da estatística: o *raciocínio sobre uma representação*, que integra a compreensão dos modos de representação de um conjunto de dados, das alterações que se lhe podem fazer para que essa representação seja melhorada e o reconhecimento das características gerais (forma, centro e dispersão); o *raciocínio sobre os dados*, que tem a ver com o reconhecimento e categorização dos dados e a seleção do tipo de gráfico, tabela ou medida estatística adequada a cada tipo de dados; e, por fim o *raciocínio sobre medidas estatísticas*, que está relacionado não só com a identificação e seleção das medidas adequadas a usar perante diferentes conjuntos de dados e a compreensão da forma como podem fornecer informação sobre esses dados, mas também com o reconhecimento da importância e utilidade destas medidas na comparação de conjuntos de dados e da necessidade de incluir uma medida central e uma medida de dispersão sempre que se elabora um resumo descritivo dos dados.

Numa tentativa de clarificar o desempenho dos estudantes na aprendizagem da estatística, Garfield (2002 citado por Campos, Wodewtzki e Jacobini, 2011) estabeleceu cinco níveis de raciocínio estatístico. O nível 1 denomina-se *raciocínio idiossincrático* e nele inserem-se os alunos que reconhecem e utilizam algumas palavras e símbolos estatísticos apesar de não os entenderem e de estabelecerem relações erradas. Já no nível 2, *raciocínio verbal*, integram-se os alunos que, apesar de conseguirem verbalizar certos conceitos, não os compreendem por completo e, por isso, não os aplicam devidamente. No nível 3, *raciocínio transicional*, enquadram-se os alunos que são capazes de identificar uma ou duas dimensões de um processo estatístico, mas não de as integrar por completo. Já os alunos que se encontram no nível 4, *raciocínio processivo*, conseguem identificar todas as dimensões de um conceito ou processo estatístico, mas não são capazes de as integrar e de entender o processo por completo. Por fim, o nível 5, *raciocínio processual integrado*,

abarcam os alunos que demonstram uma compreensão plena do processo estatístico e que são capazes de o aplicar de forma eficaz, conseguindo mesmo explicá-lo.

Para desenvolver de forma significativa o raciocínio estatístico, Garfield e Ben-Zvi, (2008 citado por Campos et al, 2011) apontam como uma dessas estratégias “o trabalho em grupo, colaborativo, pois assim a aprendizagem fica mais centrada no aluno, na medida em que ele aprende pela experiência e com os outros, ao invés de receber o conhecimento do professor” (p. 37). Tal como é sugerido no PMEB (ME, 2007) e nos *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM, 2007) este tipo de trabalho tem maior impacto com tarefas de investigação em que os alunos se deparam com todas as fases de uma investigação estatística. De acordo com Colaço e Henriques (2012), a recolha, a organização e a interpretação dos dados permitem que os alunos compreendam todo este processo e, simultaneamente, que desenvolvam “as capacidades de argumentar, criticar, refletir e usar significativamente os conhecimentos e os procedimentos ligados aos próprios conceitos estatísticos” (p.406).

Tal como já foi referido, a compreensão da estatística não se limita ao conhecimento das definições dos conceitos, mas sim à capacidade de os aplicar aos problemas, de reconhecer as suas representações, de aplicar os algoritmos e procedimentos relacionados com eles e de argumentar e justificar soluções de problemas, sendo que, é neste sentido que a investigação sobre este tema conclui que as dificuldades e erros a seguir enumerados têm origem numa

deficiente e superficial compreensão dos conceitos abordados (...) fruto de um ensino que, na maioria das vezes, está mais preocupado em dar a conhecer a panóplia de métodos e instrumentos existentes do que pôr os alunos a desenvolver actividades onde eles surjam naturalmente (Carvalho, 2001, p. 62).

Assim, é importante que o professor esteja atento não só às estratégias que define, como às dificuldades que os alunos apresentam em relação a estes aspetos. Batanero (2000) refere-se a vários estudos realizados na área da estatística para enumerar as dificuldades mais comuns em relação à média: aplicação do algoritmo de forma mecânica sem compreender o seu significado, utilização da estratégia tentativa e erro para encontrar

um valor desconhecido num conjunto de dados conhecendo o valor da média, cálculo da média sem ter em conta a frequência absoluta de cada valor do conjunto de dados. Perante variáveis qualitativas é frequente os alunos tenderem a calcular a média utilizando o valor das frequências sem se aperceberem da impossibilidade deste cálculo (Barros, Martins & Pires, 2009, pp.2-3). No caso da moda, Batanero (2000) refere que os alunos tendem a considerar que a moda é o maior valor da frequência absoluta. Barros, Martins e Pires (2009) apontam ainda “dificuldades em identificar a moda quando a variável em causa era qualitativa, confundindo-a com a respectiva frequência relativa ou absoluta” (p.2).

Relativamente à construção de gráficos, Morais e Fernandes (2011) referem-se a vários estudos realizados na área para assinalar erros relativos à construção de gráficos de barras: não atribuição de título ao gráfico e legenda aos eixos, representação incorreta dos valores das frequências e da variável nos eixos. Ainda em relação aos gráficos, Batanero e Godino (2004) enumeram alguns dos erros mais comuns: seleção incorreta do tipo de gráfico a utilizar; utilização de escalas de representação pouco adequadas ou omissão de escalas no eixo horizontal, vertical ou mesmo ambos; omissão da origem das coordenadas; e divisão das escalas dos eixos de forma incorreta. Por fim, especificamente no caso dos pictogramas Espinel et al (2009, citados por Freitas, 2012), referem que os alunos apresentam dificuldades quando se solicita que representem dados através de uma imagem ou parte dele.

Neste sentido, a educação estatística requer um trabalho com os alunos centrado no “desenvolvimento de capacidades que permitam tomar atitudes críticas face ao que vêem ou ouvem” a partir da promoção de “discussões e reflexões, mantendo um diálogo aberto” e apostando em “estratégias de aprendizagem activa que permitam complementar o que ouviram e leram sobre a Estatística, fazendo realmente estatística” (Fernandes, Ribeiro & Sousa, 2004, p. 170). Apesar de muitos autores afirmarem que “o raciocínio estatístico raramente é ensinado, e quando o é, raramente é bem-sucedido” (Sedlmeim, 1999, citado por Campos et al, 2011, p.33) este pode ser desenvolvido e, para o fazer, o professor deve apostar em estratégias que mobilizem um conhecimento mais profundo dos conceitos estatísticos, conjugando-as com a aplicação dos procedimentos e algoritmos que fazem parte da estatística. Essas estratégias devem passar por atividades que exijam

que o aluno descreva e explique, oralmente ou por escrito, os processos estatísticos que está a desenvolver, sendo que um professor conhecedor dos tipos de raciocínio pode direcionar estes momentos para o desenvolvimento de cada um deles e até identificar os erros e as dificuldades dos alunos para delinear novas estratégias que permitam superá-las (Campos et al, 2011).

Alguns estudos empíricos no âmbito da Organização e Tratamento de Dados

Como forma de sustentar não só o presente estudo como os conteúdos explicitados nos tópicos anteriores, foi feito um levantamento de alguns estudos empíricos realizados no âmbito da Organização e Tratamento de Dados (OTD), seguindo-se uma análise geral de cada um deles e das conclusões a que chegaram.

No âmbito dos mestrados profissionalizantes foram realizados dois estudos em torno do tema OTD. O primeiro estudo foi realizado por Vieira (2013) com alunos do 5º ano de escolaridade e tinha como objetivo primordial compreender o desempenho dos alunos em OTD, em particular ao nível da construção e leitura de gráficos, procurando assim, identificar as suas principais dificuldades e procurar possíveis relações entre essas mesmas dificuldades e a comunicação matemática. A investigadora concluiu que os alunos estudados não revelam dificuldades ao nível da construção de gráficos mas, no caso da leitura e interpretação de gráficos, apresentam algumas dificuldades sobretudo quando tinham de o fazer por escrito. A investigadora afirma que a dificuldade em interpretar está ligada com a capacidade transversal, *comunicação matemática*, na qual os alunos evidenciavam um vocabulário matemático escasso.

O segundo estudo foi realizado por Sousa (2013) também com alunos do 5º ano de escolaridade. Este teve como objetivo descrever e compreender o desempenho dos alunos em OTD e identificar dificuldades ao nível da comunicação verbal e escrita. A investigadora concluiu que os alunos estudados revelaram-se motivados e participativos nas tarefas propostas e apresentaram um bom desempenho. No que concerne à comunicação, a investigadora concluiu que estes alunos evidenciavam algumas dificuldades ao nível da

comunicação escrita tendo demonstrado mais facilidade na comunicação verbal, sobretudo quando as tarefas estavam relacionadas com os seus interesses pessoais. Verificou também que estes alunos revelaram um bom raciocínio estatístico, pois conseguiram organizar e tratar devidamente a informação estatística e apresentar as conclusões. Na leitura e construção de gráficos, os alunos não revelaram dificuldades, mas a sua preferência recai sobre a construção. Por fim, a investigadora concluiu que, em relação ao conceito de *média* os alunos revelaram várias dificuldades na compreensão deste conceito.

Foi analisado um outro estudo, realizado por Vieira (2012), com alunos do 5º ano de escolaridade. Neste, a investigadora analisou o pensamento estatístico dos alunos com o objetivo de compreender as estratégias utilizadas na resolução de tarefas e identificar as suas principais dificuldades, tendo em conta os níveis de literacia estatística propostos por Gal (2002). Em relação às estratégias utilizadas pelos alunos, a investigadora concluiu que estes recorreram sobretudo a estratégias características da estatística para a recolha, organização, análise e interpretação de dados e para a comunicação de resultados e conclusões. No entanto, recorreram também a estratégias transversais a outros temas matemáticos, como estratégias aritméticas e de cálculo mental. Já no que diz respeito às dificuldades dos alunos, a investigadora estabeleceu como categorias de análise os três níveis de literacia de Gal (2002); *interpretação*, *crítica* e *produção*, tendo definido também subcategorias para cada um dos níveis. Em síntese, a autora verificou que, no caso da *interpretação*, apesar de não terem surgido dificuldades num nível preliminar de leitura dos dados, quando se pedia a utilização de conceitos e destrezas mais exigentes como a determinação das medidas de tendência central (moda e média) os alunos apresentaram algumas dificuldades, tendo surgido também erros de interpretação. Quanto ao nível 2, *crítica*, a investigadora destaca dificuldades em ponderar e argumentar a representatividade da amostra, erros na comparação de gráficos com escalas diferentes e um fraco domínio do conhecimento relacional. Por fim, em relação ao nível 3, *produção*, os alunos demonstraram dificuldades, quer no planeamento de algumas etapas da investigação estatística, na aplicação de procedimentos estatísticos como a construção de

tabelas e gráficos, quer dificuldades em argumentar estatisticamente, sendo que não conseguiam relacionar os dados.

Foi analisado também um estudo realizado por Ribeiro (2011) com alunos do 7º ano de escolaridade. O estudo incidiu sobre as estratégias de resolução em tarefas estatísticas que envolviam os conceitos de média, moda e mediana. Assim, a investigadora delineou três objetivos: o primeiro passava por caracterizar essas estratégias de resolução, o segundo pelo reconhecimento das potencialidades e limitações das estratégias de resolução usadas pelos alunos e o terceiro passava por envolver os alunos em discussões para que avaliassem as suas estratégias. A investigadora identificou cinco estratégias de resolução: a estratégia de tentativa-e-erro, estratégia de compensação, estratégia de representação gráfica, estratégia aritmética e estratégia algébrica. Verificou ainda que a estratégia mais utilizada pelos alunos foi a estratégia aritmética e a estratégia da compensação e a menos utilizada foi a estratégia de tentativa-e-erro. No que concerne à discussão, a investigadora afirmou que esta metodologia de ensino-aprendizagem permitiu que os alunos validassem as suas estratégias e contactassem com outras uma vez que todos eram chamados a partilhar a sua estratégia.

Em suma, os estudos analisados realçam as dificuldades mais comuns neste tema, relacionadas sobretudo com a comunicação matemática, a interpretação e a argumentação estatística, o que contradiz a ideia de que se trata de um tema fácil para os alunos e confirma a necessidade de existir um maior investimento da parte dos professores no ensino da OTD.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

Neste capítulo apresentam-se as opções metodológicas adotadas no presente estudo, devidamente descritas e justificadas. Posteriormente, abordam-se os instrumentos de recolha de dados bem como a descrição do processo de análise dos dados.

Opções metodológicas

No presente estudo pretende-se identificar e compreender os modos de perceção e de resposta dos alunos às situações didáticas que lhes são colocadas no âmbito da OTD, por isso optou-se por uma metodologia qualitativa de natureza exploratória.

De uma forma geral, a investigação qualitativa pode ser definida como um “método multifacetado envolvendo uma abordagem interpretativa e naturalista do assunto em estudo. Isto significa que os investigadores qualitativos estudam as coisas no seu ambiente natural numa tentativa de interpretar o fenómeno” (Denzin & Lincoln, 1994) e de compreender o comportamento humano, assim como “o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrever em que consistem estes mesmos significados” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 70).

O propósito de uma investigação é ‘resolver’ o problema em estudo, no sentido de obter conhecimentos suficientes que conduzam à sua compreensão ou explicação (e.g. Vale, 2004). Assim, é necessário que o investigador tenha conhecimentos sobre o problema em estudo para que possa interpretar e compreender os dados resultantes do seu trabalho, já que este assume um papel fundamental em investigações desta natureza. Bogdan e Biklen (1994) especificam as características fundamentais da investigação qualitativa, nomeadamente: encarar o ambiente natural como fonte direta de dados e o investigador como instrumento principal da recolha por considerar que o comportamento dos sujeitos é sempre influenciado pelo contexto em que se inserem; analisar os dados de forma descritiva, procurando compreender de forma minuciosa o objeto de estudo; colocar ênfase sobretudo no processo e não apenas nos resultados; analisar os dados recolhidos

de forma indutiva, construindo e reformulando as questões mais importantes ao longo do processo de recolha e, por fim, a importância do significado que os sujeitos atribuem às experiências e ao conhecimento da sua realidade.

Morse (1994, citado por Vale, 2004) refere seis estádios pelos quais uma investigação qualitativa deve passar. O primeiro, *estádio de reflexão*, é o momento em que, depois de observar o contexto, o investigador seleciona um tema e um problema para investigar. De seguida, no *estádio de planeamento*, este começa a preparar a investigação, identificando o propósito do estudo e delineando as questões de investigação que o vão orientar para, no *estádio de entrada*, dar início à recolha de dados e caracterização do local. Pouco depois inicia-se o *estádio de produção e de recolha de dados*, em que o investigador começa a analisar, de forma preliminar, os dados que recolheu e dar continuidade ao processo de recolha para, no final, analisar, de forma aprofundada todos os dados recolhidos. Por fim, o investigador entra num *estádio de afastamento*, em que deverá refletir sobre o trabalho realizado, terminando este com o *estádio de escrita* em que apresenta a sua interpretação dos dados e as conclusões a que chegou, recorrendo a literatura relevante para o tema.

Por último, esta investigação assume uma natureza exploratória pois, havendo a preocupação de compreender como é que os alunos resolvem tarefas no âmbito da OTD, foi implementada uma experiência didática cujas tarefas propostas foram exploradas com base no modelo das cinco práticas de Stein et al (2009).

Contexto e procedimentos do estudo

O estudo foi realizado numa escola que integra o 2º e 3º ciclos do Ensino Básico, sediada numa freguesia do concelho e distrito de Viana do Castelo. A turma era composta por 22 alunos, 14 raparigas e 8 rapazes, do 5º ano de escolaridade, na qual a investigadora se encontrava a reger a disciplina de Matemática e em contexto da Prática de Ensino Supervisionada II.

O presente estudo desenrolou-se em várias fases. Numa fase prévia, houve um período de integração na comunidade escolar e um período de observação onde foi decidido o tema e delineado o problema a estudar.

Numa primeira fase, com base na literatura relevante para o tema, foram selecionadas e organizadas as tarefas tendo em conta as características dos alunos da turma. Na segunda fase, entregou-se aos alunos um questionário (Anexo A) com o objetivo de verificar quais os conhecimentos que eles apresentavam em relação à moda e média. Seguiu-se a fase de procedimentos e intervenção didática, coincidente com o período de regência, que permitiu a recolha de elementos para este estudo, no sentido de analisar não só as reações às tarefas implementadas e o desempenho dos alunos na resolução das mesmas, bem como o raciocínio estatístico dos alunos, fase esta que será descrita no capítulo seguinte.

Tabela 1 - Calendarização e procedimentos do estudo

Data	Fases	Procedimentos
fevereiro a março de 2013	Integração na comunidade escolar.	Observação das aulas do professor cooperante. Escolha do tema do estudo. Escolha da problemática a estudar.
abril de 2013	Seleção e organização das tarefas.	Pedido de autorização aos Encarregados de Educação para o registo fotográfico e filmagens. Seleção e organização das tarefas. Recolha de referências bibliográficas.
maio a junho de 2013	Aplicação das tarefas selecionadas. Realização da entrevista aos grupos.	Aplicação de um questionário. Intervenção didática e implementação das tarefas selecionadas. Realização de projetos de investigação. Realização da entrevista aos grupos.
junho de 2013	Recolha de dados posterior à regência.	Implementação de tarefas. Apresentação dos resultados dos projetos de investigação.

julho de 2013 a janeiro de 2014	Redação do Relatório final.	Recolha de referências bibliográficas. Análise dos dados. Redação do Relatório final.
---------------------------------------	-----------------------------	---

Recolha de dados

Numa investigação qualitativa “a recolha de dados é uma fase crucial” (Vale, 2004, p. 178) e refere-se à coleta de todos os materiais que possam constituir evidências do problema em estudo e que são “os elementos necessários para pensar de forma adequada e profunda” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 149) sobre todos os aspetos relacionados com o estudo. A recolha de dados decorre através de várias técnicas e instrumentos utilizados, sendo as observações, as entrevistas e os documentos as três formas privilegiadas na investigação qualitativa (e.g. Bogdan & Biklen, 1994 e Vale, 2004).

Assim sendo, para a recolha dos dados necessários a esta investigação recorreu-se ao questionário (Anexo A), à observação participante, às resoluções de um conjunto de tarefas realizadas pelos alunos, à entrevista semiestruturada em grupo (Anexo B), às gravações de áudio e vídeo e ao registo fotográfico, que se descrevem de seguida.

Observação participante

Numa investigação de carácter qualitativo, a observação é a melhor técnica de recolha de dados do indivíduo em atividade, em primeira mão, pois permitem comparar aquilo que diz, ou que não diz, com aquilo que faz e, no caso desta investigação, decorreu não só no período pré-intervenção, de uma forma passiva, como ao longo de toda a intervenção em que a investigadora procurou compreender, por envolvimento, os papéis daqueles que estuda.

Optou-se pela observação participante, pois pretendia-se conhecer e compreender o fenómeno através da perspectiva dos indivíduos envolvidos e a única forma de conhecermos o que o outro experiencia é experienciar o fenómeno tão diretamente quanto possível. Assim, sendo o próprio investigador, o instrumento principal de

observação, o seu nível de envolvimento torna-se bastante elevado na medida em que assume um duplo papel de professora e investigadora, o que, apesar de acarretar algumas condicionantes em termos de tempo para registar e refletir sobre as observações, permite criar, pelo investigador, situações que forneçam dados complementares, através do questionamento, com o objetivo de conhecer a perspetiva dos alunos e compreender de que forma raciocinavam aquando da resolução das tarefas propostas (e.g. Lessard- Hébert, Goyette & Boutin, 1994; Patton, 2002; Vale, 2004).

Questionário

Tal como a entrevista, o questionário tem como objetivo recolher informações complementares em relação aos conhecimentos dos alunos sobre o tema e, neste caso, implementou-se um questionário estruturado (Anexo A), composto por oito questões abertas, sendo as quatro primeiras relacionadas com o tema da OTD no geral e as restantes focadas na compreensão dos conceitos de moda e média.

A opção por este método prendeu-se com a necessidade de recolher “respostas directas sobre informações, quer factuais quer de atitudes” (Vale, 2004, pp. 180-181) em relação ao tema estudado de forma a facilitar a gestão das respostas de todos os participantes.

Entrevista semiestruturada em grupo

As entrevistas têm como finalidade “obter certo tipo de informações que não se podem observar directamente, como sejam sentimentos, pensamentos, intenções e factos passados” (Vale, 2004, p. 179) mas que são relevantes para a investigação. Neste estudo optou-se por entrevistas semiestruturadas no sentido de poder reformular as questões no momento, acompanhando assim a linha de pensamento dos alunos, e obter o máximo de informação possível de uma forma natural. Por outro lado poderão permitir diminuir a dificuldade na organização e a sua posterior análise (Vale, 2004).

Deste modo, realizou-se uma entrevista semiestruturada a cada grupo (Anexo B) no final da apresentação de cada um dos projetos com o objetivo de compreender o modo

como levaram a cabo a sua investigação, que aspetos tiveram em conta ao longo da mesma, que dificuldades encontraram e que estratégias utilizaram para as superar.

Ao longo de toda a intervenção, sempre que os alunos resolviam as tarefas propostas, eram questionados com o intuito de explicarem não só o seu raciocínio, mas também as estratégias utilizadas na resolução das mesmas.

Documentos

O termo documentos, segundo Erlandson et al (1993, citado por Vale, 2004) “é usado para referir toda a variedade de registos escritos e simbólicos, assim como todo o material e dados disponíveis”, tratando-se de uma fonte imprescindível numa investigação qualitativa, na medida em que servem como substitutos de registos de actividade que o investigador não poderia observar directamente” (Stake, 2009, p. 85).

Assim, nesta investigação foram recolhidos diversos documentos, desde documentos oficiais da instituição em questão, a documentos produzidos pelos participantes no estudo para, posteriormente, serem analisados e fornecerem dados fiáveis à investigação.

Os documentos oficiais tiveram como objetivo não só a recolha de informações relevantes sobre o contexto em que decorreu a investigação, mas também a caracterização dos participantes do estudo, através da consulta do Projeto Curricular de Turma, que permitiu obter dados sobre a turma no geral e sobre cada aluno em particular o que foi essencial no momento em que se delinearão as tarefas a propor.

Os documentos produzidos pelos participantes foram sobretudo a resolução das tarefas propostas durante a intervenção didática, que incluiu um pequeno projeto, e que estão descritas no capítulo seguinte.

“A análise de artefactos produzidos pelas crianças é indispensável quando o foco da investigação se centra na aprendizagem dos alunos” (Máximo-Esteves, 2008, p. 92). Assim, todas as tarefas realizadas pelos participantes foram recolhidas pela investigadora e objeto de análise, no sentido de compreender o raciocínio utilizado pelos alunos e analisar as estratégias adotadas, assim como identificar possíveis dificuldades no âmbito da OTD.

Registos fotográficos e gravações de áudio e vídeo

Numa investigação qualitativa, “as fotografias dão-nos fortes dados descritivos, são muitas vezes utilizadas para compreender o subjectivo” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 183) funcionando como um apoio à observação, já que, ao investigar um grande grupo, nem sempre é possível o investigador ter acesso a tudo o que acontece no momento e, recorrer a “documentos que contenham informação visual disponível para mais tarde, depois de convenientemente arquivadas, serem analisadas e reanalisadas” (Máximo-Esteves, 2008, p. 91) possibilita a recolha de informações sobre o comportamento dos participantes que podem facilitar a interpretação dos restantes dados.

Assim, no início da investigação, foram entregues pedidos de autorização aos encarregados de educação (Anexo C) dos alunos para a captação de imagens e gravação de áudio e vídeo ao longo da regência. Todas as aulas foram gravadas, tendo sido dada prioridade às gravações áudio de forma a, não só ter acesso aos comentários dos alunos aquando da realização das tarefas, mas também como forma de evitar ou condicionar o seu comportamento perante a câmara de filmar, que não permite uma captação tão discreta. No entanto, esta foi utilizada para filmar a reação dos alunos em algumas das tarefas implementadas e o momento de apresentação dos projetos de investigação, assim como a entrevista realizada pela investigadora a cada um dos grupos.

Análise de dados

A análise de dados é uma das fases mais complicadas numa investigação, pois trata-se de “um processo de estabelecer ordem, estrutura e significado na grande massa de dados recolhidos” (Vale, 2004, p. 183) para interpretar e tornar todos esses dados passíveis de serem apresentados a um público e interpretados por ele. Assim sendo, Bogdan e Biklen (1994) descrevem a análise como “o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes” (p.205) o que implica que o investigador tome opções para organizar este processo.

Neste estudo, a análise dos dados recolhidos foi realizada em três fases, de acordo com o modelo de Miles e Huberman (1994, citado em Vale, 2004): a redução dos dados, a apresentação dos dados e as conclusões e verificação. A primeira, *redução dos dados*, é o momento em que o investigador seleciona, simplifica, transforma e organiza todos os dados que recolheu ao longo da investigação até que possa retirar deles as informações necessárias às conclusões do estudo. Segue-se a fase de *apresentação dos dados*, em que o investigador começa por reunir toda a informação de forma organizada e compacta para que consiga compreender o fenómeno e decidir rapidamente, não só o que fazer, mas também quais as conclusões que os dados sugerem e como as poderá fundamentar. Por fim, na fase de *conclusões e verificação*, o investigador começa a detetar regularidades, padrões e possíveis explicações que o levam a, num processo nem sempre imediato, identificar e fundamentar as suas conclusões finais. Estas são verificadas não só durante a escrita, mas também através das evidências recolhidas e da literatura relevante para o tema. Além disso, terão de testar-se os dados para verificar a sua validade, ou seja se são plausíveis, consistentes e confirmáveis (pp.185-186).

Para analisar os dados que foram recolhidos durante a PES II e atendendo ao problema e às questões que se enunciaram inicialmente foram delineadas as seguintes categorias de análise: as tarefas e o projeto, a moda e a média e as atitudes em relação às tarefas. Na primeira e segunda categoria será analisado não só o desempenho dos alunos mas também o tipo de raciocínio utilizado. Para a identificação deste último recorreu-se à categorização de Garfield (2002, citado por Roque & Ponte, 2012).

Para garantir a qualidade da presente investigação, foram utilizadas algumas estratégias que permitissem verificar a sua confirmabilidade e a credibilidade. A confirmabilidade relaciona-se com a garantia de que o investigador não influenciou a integridade, objetividade e exatidão dos dados através das suas ideias preconcebidas. Para conseguir esta garantia, a investigadora procurou não influenciar o contexto de modo a que os dados resultassem apenas do comportamento natural dos participantes e também foram efetuadas várias leituras, tendo a investigadora ouvido sucessivamente as gravações para conseguir uma consistência no seu pensamento.

Já para garantir a credibilidade, optou-se por um *envolvimento prolongado* da investigadora no contexto para que se pudesse minimizar o “seu impacto no mesmo, as suas ideias preconcebidas e o efeito de acontecimentos raros ou esporádicos”; (Vale, 2004, p. 191) também se efetuou uma *observação persistente*, que possibilitou “interpretações de diferentes modos em conjugação com um processo de análise constante”; (Vale, 2004, p. 191) e, por fim, combinaram-se diferentes tipos de métodos de recolha de dados (observações, entrevista, gravações, documentos) de forma a conseguir estabelecer relações entre eles e levar à *triangulação* dos mesmos.

CAPÍTULO IV – A INTERVENÇÃO DIDÁTICA EM OTD E AS TAREFAS

Ao longo deste capítulo é apresentada e descrita a intervenção do tema OTD que foi implementada durante a PES II. Apresentam-se as tarefas que foram implementadas, assim como os objetivos de cada uma e as expectativas de resolução.

A intervenção didática

A intervenção didática na disciplina de Matemática desenrolou-se no período entre 2 de maio a 4 de junho, tendo sido lecionadas doze aulas de noventa minutos. Como foi dito anteriormente, o tema lecionado foi Organização e Tratamento de Dados, e os conteúdos abordados foram tabelas de frequências absolutas e relativas, gráficos de barras e de linhas, pictograma, diagrama de caule-e-folhas, diagrama de Carrol e Venn, média aritmética e moda e as situações aleatórias. Estas últimas não foram objeto de estudo.

Como pude constatar, ao longo das observações, que a turma apresentava grandes dificuldades em expressar os seus raciocínios e discutir os resultados aquando da realização de tarefas, optei por propor tarefas mais diversificadas, maioritariamente de cariz exploratório, que motivassem e envolvessem os alunos. Assim, durante as aulas privilegiou-se o modelo de Stein et al (2009) para a exploração das tarefas

Ao longo da intervenção as tarefas foram sempre exploradas tendo em conta esse modelo, sendo que, ao planificar as aulas, todas as tarefas propostas foram resolvidas de forma a antecipar as respostas dos alunos. Enquanto os alunos resolviam a tarefa, circulava pela sala de forma a monitorizar o trabalho deles e era também neste momento que se selecionavam as resoluções que iriam ser apresentadas ao grande grupo. A ida dos alunos ao quadro era feita de forma sequenciada de acordo com o grau de complexidade e com os objetivos traçados para a aula. No final, era feita uma conexão entre as diferentes resoluções apresentadas com as ideias matemáticas.

Segue uma tabela, a tabela 2, com os tópicos abordados, as tarefas aplicadas e os objetivos associados a cada uma, sendo que estão organizadas por ordem de implementação e consoante os tópicos que abordavam. Estas tarefas foram delineadas

tendo em conta as orientações curriculares para este tema e os objetivos definidos para o estudo. Para além disso, houve a preocupação de aliar as tarefas com as próprias características e interesses dos alunos, situações do seu quotidiano e as suas vivências.

Tabela 2 - Distribuição das tarefas pelos objetivos associados a cada tópico

Tópicos (Tóp.)	Tarefas (T)	Objetivos
Construção e análise de gráficos e tabelas de frequências absolutas e relativas	T1. Disciplina preferida T2. Tempo sem respirar T3. Idade dos pais T4. Estação televisiva preferida T5. Estado do tempo em Viana do Castelo T7. Peso das mochilas	T1. Construir uma tabela de frequências absolutas e relativas a partir de dados já recolhidos; construir um gráfico de barras. T2. Selecionar uma forma de representar os dados apresentados. T3. Organizar dados recolhidos anteriormente num diagrama de caule-e-folhas. T4. Selecionar uma forma de representar dados recolhidos anteriormente. T5. Interpretar dados organizados num gráfico de linhas; Construir um gráfico de linhas a partir de dados apresentados. T7. Recolher dados e organizá-los numa tabela; Construir uma tabela de frequências absolutas e relativas; Construir um gráfico de barras.
Moda e média	T1. Disciplina preferida T2. Tempo sem respirar T3. Idade dos pais T4. Estação televisiva preferida T6. Artigo de opinião T7. Peso das mochilas T9. Desafios	T1, T2, T3 e T4. Identificar a moda. T6. Introduzir o conceito de média. T7, T9. Aplicar o algoritmo do cálculo da média; A partir da média descobrir um valor; A partir do valor da média determinar três valores

		possíveis; Verificar se eles perceberam que não se pode calcular a média de variáveis qualitativas.
Projetos	T8. Projetos de investigação	T8. Escolher uma questão para estudar; Construir o instrumento de recolha de dados; Efetuar a recolha dos dados; Organizar e analisar os dados; Selecionar a forma de representação dos dados; Interpretar a informação e apresentar as conclusões.

A tabela 3 apresenta a distribuição das tarefas implementadas pelo tipo de raciocínio que os alunos devem mobilizar para a sua resolução.

Tabela 3 - Distribuição das tarefas pelos tipos de raciocínio

Tipos de raciocínio	Tarefas
Raciocínio sobre dados	T1. Disciplina preferida T2. Tempo sem respirar T3. Idade dos pais T4. Estação televisiva preferida T5. Estado do tempo em Viana do Castelo T7. Peso das mochilas T8. Projeto de investigação
Raciocínio sobre representação dos dados	T2. Tempo sem respirar T3. Idade dos pais T5. Estado do tempo em Viana do Castelo
Raciocínio sobre medidas estatísticas	T1. Disciplina preferida T2. Tempo sem respirar T3. Idade dos pais T4. Estação televisiva preferida T6. Artigo de opinião T7. Peso das mochilas

T8. Projeto de investigação

T9. Desafios

Como se pode verificar na tabela 3, as tarefas têm associadas a si vários tipos de raciocínio que se pretendia desenvolver nos alunos. Assim, ao *raciocínio sobre dados*, foram associadas as tarefas em que os alunos foram questionados quanto à natureza dos dados (qualitativos, quantitativos, discretos ou contínuos) e direcionados para, consoante a sua natureza, escolher um gráfico adequado, sendo que, em algumas tarefas poderiam ser construídos outros tipos de gráficos. Já ao *raciocínio sobre representação dos dados*, foram associadas as tarefas que tinham um tipo de gráfico próprio para representar os dados. Por último, no *raciocínio sobre medidas estatísticas* foram associadas tarefas em que tinham de aplicar as medidas de tendência central (moda e média), sendo que este irá ser aprofundado na segunda categoria de análise dos dados.

Assim, na primeira aula da regência desafiei os alunos a preencher uma tabela (Anexo D) com algumas informações próprias, nomeadamente sexo, cor dos olhos, altura, idade do pai e da mãe, número de pessoas do agregado familiar e também interesses pessoais como a estação televisiva preferida e a disciplina preferida. O preenchimento desta tabela tinha como objetivo recolher dados que os alunos pudessem tratar e representar nas aulas seguintes em que foram trabalhados os vários conteúdos do tema. Nem todas as características foram depois utilizadas.

Ao assumir um duplo papel, de professora e investigadora, tive de encarar a regência desta disciplina com uma atenção redobrada, pois era importante questionar os alunos no sentido de perceber o que eles pensavam e, sobretudo, como pensavam.

As tarefas eram sempre apresentadas e explicitadas ao grande grupo, sendo a sua resolução feita individualmente embora houvesse alunos que a resolvessem com o colega de carteira (em par). Nunca me opus a que o fizessem desta forma, pois acabavam por discutir qual seria a maneira mais eficaz de resolver a tarefa, o que potenciava a aprendizagem. No momento em que os alunos apresentavam e discutiam com os colegas o trabalho desenvolvido procurava não interferir na discussão, mas sempre que me apercebia que estes apresentavam dificuldades, questionava-os de forma a orientar o seu raciocínio para que se conseguissem expressar corretamente.

Apresentam-se seguidamente algumas expectativas em relação às tarefas que foram utilizadas durante a regência e que foram objeto de análise para este estudo, descrevendo-se também a forma como decorreram genericamente as aulas durante a sua implementação.

As tarefas

T1. Disciplina preferida

Tendo os alunos preenchido na aula anterior a tabela com algumas das suas características e interesses, pedi-lhes que olhassem para a coluna da disciplina preferida e, ainda com os dados em bruto, perguntei-lhes como poderíamos saber quantos alunos gostavam de matemática e eles iniciaram de imediato a contagem, respondendo passados poucos segundos. Nesse momento, perguntei-lhes como poderíamos organizar os dados de modo a facilitar a sua leitura ao que eles me responderam: *numa tabela frequências absolutas e relativas ou num gráfico de barras*. Como estranhei a resposta tão imediata, perguntei porquê e eles responderam logo em coro *porque estava no sumário*. Assim, questionei-os para verificar se sabiam o que era uma tabela de frequências absoluta e relativa e, nesse momento ninguém me soube responder. Por esse motivo, optei por construir a tabela em conjunto tendo preenchido a primeira linha, de modo a explicar a que correspondia cada coluna e que procedimentos deveriam utilizar para as preencher. Explicitados estes aspetos, os alunos continuaram o preenchimento da tabela autonomamente.

No preenchimento das colunas verifiquei que alguns alunos apresentavam dificuldades na coluna da frequência relativa (fr) sobretudo quando era necessário fazer arredondamentos. Nem sempre os alunos verificavam se no final do preenchimento a soma dos valores dava um e, por isso, era necessário chamar-lhes atenção.

Como era a primeira vez que eles trabalhavam com tabelas de frequências absolutas e relativas as expectativas para esta tarefa não eram muito altas. No entanto, os alunos mostraram-se motivados uma vez que estavam a trabalhar com dados que tinham

sido recolhidos por eles e o facto de usarem calculadora era mais um aspeto que os motivava.

Quando todos os alunos terminaram de preencher a tabela, esta foi corrigida em grande grupo e, foi neste momento que foram clarificadas todas as dúvidas. No final, todos realçaram o facto de que quando os dados estão organizados é mais fácil interpretá-los. Na construção do gráfico de barras era evidente o entusiasmo dos alunos, no entanto, alguns não respeitavam determinadas regras na construção do gráfico apesar de ser notório que estavam familiarizados com esta forma de representação.

T2. Tempo sem respirar

Quando apresentei o enunciado da tarefa (Anexo E) à turma alguns alunos perguntaram de imediato *vamos fazer esta atividade aqui na nossa turma?* ao que respondi - Não. Não realizei a recolha dos dados desta tarefa com a turma por duas razões, a primeira foi por não haver tempo para fazer recolha de dados para todas as tarefas e a segunda deveu-se ao facto de a turma ser um pouco barulhenta e, a meu ver, esta atividade seria um motivo para que apresentassem um comportamento mais agitado.

As expectativas para esta tarefa eram altas uma vez que iria abordar o diagrama de caule-e-folhas, conteúdo este muito trabalhado no 1º ciclo.

Perante o enunciado, questionei os alunos no sentido de verificarem a necessidade de organizar os dados para que a leitura fosse mais fácil. Quando lhes perguntei como poderíamos organizar os dados, alguns alunos responderam *gráfico de barras*, porém uma aluna disse que não seria viável pois teríamos um gráfico com muitas barras. Permiti que a turma discutisse durante uns instantes qual seria a melhor forma de fazer a representação, até que chegaram à conclusão que o melhor seria construir um diagrama de caule-e-folhas.

Voltou a verificar-se que muitos alunos não tiveram os devidos cuidados na construção do diagrama e, por esse motivo, foi necessário chamar-lhes atenção e explicitar algumas das principais regras.

T3. Idades dos pais

Esta tarefa foi implementada no mesmo dia que a anterior, mas agora com o objetivo de construir um diagrama de caule-e-folhas de dupla entrada. Recorrendo aos dados da tabela (Anexo D) preenchida na primeira aula, os alunos começaram por construir um diagrama de caule-e-folhas para a idade dos pais e outro para a idade das mães. Depois de terminarem questionei-os quanto a vários aspetos, nomeadamente: as idades do pai e da mãe mais velhos e mais novos, a diferença entre o pai mais velho e mais novo e a mãe mais velha e mais nova e, por fim, a moda. No geral, os alunos conseguiram interpretar os diagramas sem dificuldade e participaram ativamente na discussão.

Devido à falta de tempo, reservei para a aula seguinte o desafio da construção de um diagrama de caule-e-folhas de dupla entrada. Assim, comecei por questionar os alunos sobre a possibilidade de representar a informação dos dois diagramas num só, tendo os alunos respondido afirmativamente, porque já tinham visto diagramas com valores dos dois lados. No entanto, quando lhes perguntei como proceder para a construção do diagrama, demonstraram alguma confusão tendo referido que *no meio ficam uns números e de um lado pomos as idades das mães e do outro as dos pais*. No sentido de esclarecer os alunos, pedi que pensassem nos diagramas das idades dos pais e das mães e de que forma os poderíamos juntar, tendo nesta altura os alunos referido que no caule teriam de colocar os algarismos das dezenas e de um lado os algarismos das unidades referentes às idades das mães e do outro lado os algarismos das unidades das idades dos pais.

Os alunos passaram à construção do diagrama de dupla entrada e, mais uma vez, as expectativas para esta tarefa eram altas uma vez que, no questionário (Anexo A) realizado aos alunos a meio da regência, a maioria revelou interesse por este tipo de representação. Assim, os alunos realizaram esta tarefa de forma empenhada apesar de, no momento em que pedi que interpretassem a informação representada, terem afirmado que este tipo de representação suscita mais dificuldades nesta área.

T4. Estação televisiva preferida

Para a realização desta tarefa recorreu-se novamente aos dados da tabela (Anexo D) preenchida na primeira aula. Assim, depois de projetar a tabela, questionei os alunos

sobre a forma como poderiam organizar os dados tendo um aluno respondido imediatamente *pictograma*. Surpreendida com a certeza da resposta, perguntei-lhe por que motivo escolheu o pictograma, ao que ele respondeu: *porque a professora tem aqui na mesa a imagem de uma televisão por isso é pictograma*. Posto isto, questionei-os no sentido de perceber se eles sabiam como se construía este tipo de gráfico comprovando que tinham algum conhecimento sobre o procedimento para a construção do mesmo, por isso tinha expectativas altas para esta tarefa uma vez que se tratava de um dos interesses deles.

Depois de discutir com eles as regras de construção do pictograma, optei por realizá-lo no quadro, em conjunto com o grupo. Assim, pedi a uma aluna que se dirigisse ao quadro para fazer o eixo e legendá-lo para que, de seguida, cada aluno, à vez, fosse colocar a imagem de uma televisão na sua estação televisiva preferida. No final, todos os alunos copiaram o pictograma para o caderno. Quando terminaram perguntei-lhes se o pictograma estava completo, tendo todos respondido afirmativamente. Neste momento perguntei a quantos alunos correspondia cada imagem ao que eles me responderam *um*, tendo então insistido: *como é que eu sei que é um e não mais alunos?* e uma aluna referiu prontamente *tem que se por aquilo a dizer quanto vale cada televisão*, sendo que se acrescentou assim a legenda do pictograma.

Tendo sido o gráfico construído no quadro, aproveitei para rever as regras que seguimos para a sua construção e questionar os alunos quanto à estação televisiva mais e menos escolhida.

T5. O estado do tempo em Viana do Castelo

Tendo esta tarefa como objetivo a construção e interpretação de um gráfico de linhas, foi apresentado à turma um mapa com as temperaturas previstas para um dia para Portugal continental (Anexo F) com o intuito de perceber se os alunos sabiam identificar a temperatura máxima e mínima e se tinham a perceção de que as temperaturas variam ao longo do dia. Ao longo da discussão os alunos demonstraram saber identificar as temperaturas máximas e mínimas, no entanto alguns não revelavam conhecimento de que ao longo do dia a temperatura varia, por isso foi necessário clarificar este aspeto. Assim,

optei por dar um exemplo de temperaturas que foram registadas ao longo de um dia em Viana do Castelo. Apresentei-lhes a temperatura máxima e mínima e depois quatro temperaturas que foram registadas ao longo do dia e, desta forma, eles perceberam que a temperatura varia ao longo do dia e que a temperatura máxima e mínima não é mais do que uma previsão da temperatura máxima e mínima que poderá ser registada. Portanto, as expectativas para esta tarefa não eram muito altas uma vez que os alunos não estão muito familiarizados com a manipulação deste tipo de variáveis e com este tipo de representação.

Neste seguimento, foi entregue a cada aluno um conjunto de tarefas sobre *o estado de tempo em Viana do Castelo* (Anexo G), onde tinham de interpretar informação de um gráfico de linhas, preencher uma tabela com os dados do gráfico e, posteriormente, construir um.

A maioria dos alunos conseguiu interpretar corretamente a informação presente no gráfico e, apesar de continuarem a demonstrar falta de cuidados na construção dos mesmos, foram capazes de o construir.

T6. Artigo de opinião

O objetivo desta tarefa era introduzir o conceito de *média*, tendo optado por recorrer a informação com que os alunos estivessem familiarizados de forma a suscitar o seu interesse. De facto, é habitual ouvir nas notícias que um determinado jogador marcou um determinado número de golos num determinado número de jogos. Assim, comecei por apresentar um artigo de opinião (Anexo H) publicado numa rede social à turma, o qual referia que uma jogadora de uma equipa de futsal de Barcelos marcou vinte e um golos em seis jogos. Partindo do artigo, questionei a turma em relação ao número de golos que a jogadora tinha marcado e o número de jogos que tinha efetuado tendo a turma respondido sem qualquer dificuldade. Seguidamente, questionei-os quanto à forma de saber quantos golos marcou a jogadora em cada jogo e os alunos responderam imediatamente que bastava dividir o número de golos pelo número de jogos.

Quando realizaram o cálculo, alguns alunos referiram que não era possível marcar 3,5 golos por jogo, demonstrando dificuldades em interpretar o resultado. Assim, tive de

os esclarecer dizendo-lhes que efetuaram aqueles cálculos no sentido de dividir de forma equitativa o número de golos pelo número de jogos, no entanto, naturalmente, terão havido jogos em que a jogadora marcou mais de 3,5 golos e outros em que marcou menos. Posto isto, expliquei aos alunos que estávamos perante o conceito de média, sendo que ficou claro, pela reação deles, que o conceito não era desconhecido, mas que a compreensão do mesmo representava algumas dificuldades, sendo que, também a interpretação dos resultados obtidos no cálculo da média, suscitava dúvidas.

Assim, as expectativas para esta tarefa não eram muito altas uma vez que, no questionário (Anexo A) realizado à turma a meio da regência, a maioria não conseguiu efetuar o cálculo da média e, quando lhes era apresentado o valor da média numa dada situação e pedido que a interpretassem, não o conseguiam fazer, sendo esta a principal dificuldade quando se trabalha este conteúdo.

T7. Peso das mochilas

O objetivo desta tarefa era que os alunos recolhessem e organizassem dados em tabelas de frequências absoluta e relativa e gráfico de barras.

Inicialmente foi projetada uma notícia (Anexo I) relacionada com a problemática do excesso do peso das mochilas, tendo os alunos demonstrado logo de imediato algum entusiasmo e referido *vamos pesar as mochilas mas este não é o dia em que temos a mochilas mais pesada*. Depois de analisada a notícia em grande grupo, lancei o desafio à turma de verificar se havia alunos que transportavam excesso de peso na mochila e perguntei-lhes como poderíamos saber isso, ao que prontamente responderam *temos de nos pesar e pesar a mochila* e um aluno acrescentou mesmo que precisaríamos de uma balança. Disponibilizei-lhes a balança e distribuí por cada aluno um conjunto de tarefas (Anexo J) relacionadas com esta atividade. No processo de pesagem, cada aluno pesava-se e pesava a mochila e, enquanto efetuavam as pesagens, eu colocava os valores numa tabela igual à que os alunos tinham e que estava a ser projetada para que todos pudessem visualizar. Concluídas as pesagens, os alunos preencheram individualmente uma coluna da tabela referente ao peso máximo da mochila de cada aluno, ou seja, perante o peso do

aluno calcular os 10% desse peso e assim encontrar o peso máximo que o aluno deveria transportar.

Seguidamente, os alunos tinham algumas questões para responder consoante a informação que tinham recolhido, nomeadamente, a quem pertencia a mochila mais e menos pesada, quantos alunos transportavam excesso e peso adequado na mochila. Posteriormente tinham de atribuir uma categoria, leve, média e pesada, ou seja tinham de contabilizando as mochilas que se inseriam em cada categoria.

Posto isto, os alunos construíram uma tabela de frequências absoluta e relativa, calcularam a média e, posteriormente, construíram um gráfico de barras. A tarefa incluía ainda duas questões em que os alunos tinham de retirar conclusões acerca do estudo desenvolvido na aula e pesquisar sobre as consequências que a mochila pesada pode trazer para a saúde. Nesta última, os alunos tinham então de pesquisar e depois escrever uma notícia sobre esta problemática de forma a alertar a comunidade escolar. Os alunos resolveram a tarefa sem demonstrar dificuldades de maior, mas, devido à falta de tempo, foi necessário remeter a conclusão da tarefa para trabalho de casa.

Assim, as expectativas para esta tarefa eram altas por se tratar de um assunto que está inteiramente relacionado com eles e que suscitou grande curiosidade, no entanto verifiquei que, como a tarefa era um pouco extensa, os alunos foram perdendo algum entusiasmo.

T8. Projeto de investigação

O objetivo primordial desta tarefa era permitir que os alunos tivessem contacto com todas as etapas de uma investigação estatística. Assim sendo, apresentei-lhes o desafio de levarem a cabo uma investigação estatística sobre um assunto à sua escolha e distribuí a cada um guião (Anexo K) que os acompanharia. Assim, sugeri que formassem três grupos de cinco elementos e que cada grupo formulasse uma questão para investigar. Como a tarefa, devido à falta de tempo, foi apresentada no final da aula indiquei que deveriam fornecer-me estas informações na aula seguinte.

No guião distribuído encontravam-se explicitadas todas as etapas da investigação. Assim, numa primeira parte os alunos tinham de formular a questão de investigação e

delinear qual seria a amostra, planejar e explicar como iriam recolher os dados. Já na segunda parte era pedido que organizassem e tratassem os dados, recorrendo a dois tipos de gráficos diferentes e, na última parte, era pedido que descrevessem as principais conclusões do estudo e que refletissem sobre o trabalho desenvolvido, salientando as dificuldades que tiveram, se conseguiram obter dados para as questões que formularam e de que forma iriam proceder para apresentar os dados à turma.

Devido à falta de tempo para a realização desta tarefa na aula de matemática este trabalho foi desenvolvido maioritariamente fora da sala de aula, no entanto, os grupos de trabalho foram devidamente apoiados e orientados, pois decidi marcar reuniões com os grupos nas horas livres, tendo os alunos demonstrado grande disponibilidade em abdicar do seu tempo livre, o que demonstra o interesse que o projeto despertou. As reuniões decorriam com um grupo de cada vez onde era analisada cada fase do guião de investigação no sentido de clarificar o que deviam fazer e esclarecer possíveis dúvidas.

Além desta reunião, o professor cooperante cedeu-me uma aula de Ciências para trabalhar com os alunos no projeto. Esta aula serviu para ultimar com os grupos as investigações e orientá-los os grupos sobretudo na escolha dos tipos de representações a usar e da melhor forma de apresentar os dados.

As apresentações das investigações foram realizadas na aula de Matemática do dia 11 de junho, e, apesar de já ter terminado a regência de Matemática, esta situação foi autorizada pela escola e pelo POC que iria faltar nesse dia. Assim, cada grupo apresentava o seu trabalho e explicava aos restantes como o tinham realizado. No final todos os grupos realçaram a importância da realização de um trabalho desta natureza.

Assim, as expectativas para esta tarefa eram altas no sentido em que foram os alunos que escolheram o seu grupo de trabalho, o que iriam estudar e delinear o seu estudo. Apesar disso, estava um pouco receosa pois, como o trabalho foi maioritariamente desenvolvido fora da sala de aula, os alunos poderiam cometer erros ou mesmo não terminar o projeto a tempo.

T9. Desafios

Os desafios (Anexo L) eram tarefas que envolviam apenas os conceitos de moda e média e tinham como objetivo não só identificar dificuldades, mas também propor tarefas diversificadas que exigissem dos alunos mais do que o cálculo da média e a identificação da moda. Dois dos desafios foram implementados durante a regência e não foram objeto de análise por se tratar de tarefas com as quais os alunos não estavam familiarizados, como se pôde constatar da análise do questionário. As restantes, foram implementadas após a regência no sentido de verificar se o desempenho dos alunos em relação a este tipo de tarefa melhorava.

No primeiro desafio os alunos tinham de descobrir o valor que faltava num conjunto de valores conhecendo o resultado da média. Neste desafio, a maioria dos alunos revelou algumas dificuldades, pois não tinham por hábito resolver este tipo de tarefas, sendo que, os que o conseguiram, optaram pela estratégia da tentativa-e-erro. Na aula em que foi corrigido o desafio optei por fornecer à turma uma outra estratégia de resolução: trabalhar do fim para o princípio, usando as operações inversas do algoritmo da média.

O segundo desafio consistia em descobrir o número de golos que um jogador marcou, sabendo o número de jogos e o valor da média. Neste desafio, todos os alunos escolheram como estratégia trabalhar do fim para o princípio utilizando as operações inversas do algoritmo da média e a maioria conseguiu resolvê-lo sem dificuldades.

No caso dos desafios implementados após a regência relacionados com o conceito de moda, os alunos deviam, numa primeira questão, identificar a moda e, na segunda questão, alterar os dados para que o valor da moda fosse outro. De referir que alguns levaram algum tempo a compreender o que era pedido na segunda questão e, por isso, tive de esclarecer o que estava no enunciado.

Já em relação aos desafios do conceito de média eram compostos por uma questão em que apenas aplicavam o algoritmo da média; uma segunda questão em que se pedia que descobrissem um valor desconhecido, sabendo os outros valores e o resultado da média; uma outra em que se pedia que calculassem a média de uma variável qualitativa, cujo único objetivo era que os alunos reconhecessem a impossibilidade de calcular a média de variáveis qualitativas; e, por fim, uma última questão em que se questionava a

possibilidade de descobrir as notas de três testes de uma aluna sabendo apenas a média e se pedia que determinassem duas hipóteses para as notas dos testes. Por fim, era pedido aos alunos que dessem a sua opinião em relação às tarefas que tinham realizado salientando a tarefa mais fácil e a mais difícil.

Deste modo, as expectativas para estes desafios não eram altas uma vez que eram tarefas com as quais os alunos não estavam familiarizados e que não tinham um processo mecânico explícito, o que os obrigava a recorrer à compreensão dos conceitos de média e moda.

CAPÍTULO V – PRINCIPAIS RESULTADOS

Ao longo deste capítulo é feita uma caracterização global da turma em relação à disciplina e ao tema que foi lecionado. Seguidamente, será analisado o desempenho dos alunos da turma relativamente aos tópicos: construção e análise de gráficos e tabelas de frequências absolutas e relativas; moda e média; e, por fim, o tópico dos projetos tendo em conta as resoluções das tarefas propostas para cada tópico. É feita também uma ponte entre o que foi observado e o que os alunos escreviam.

A turma

A turma onde foi desenvolvida a PES II e consequentemente o trabalho de investigação é, como já foi referido anteriormente, uma turma do 5º ano de escolaridade, bastante heterogénea não só a nível de desempenho académico como a nível comportamental.

Em relação à disciplina de Matemática, quase metade dos alunos referem-na como sendo a sua disciplina preferida, apesar de ter sido a disciplina de Educação Física a mais escolhida. A maioria da turma revela dificuldades nas capacidades transversais, sendo que na resolução de problemas é notória a falta de conhecimento em relação às estratégias de resolução de problemas. No caso do raciocínio os alunos demonstram dificuldades em expressá-lo e, na comunicação matemática, revelam dificuldades sobretudo na discussão de resultados, processos e ideias. Durante as aulas que implementei para lecionar este tema pude verificar também que os alunos eram muito mais participativos do que no tema lecionado anteriormente (números racionais não negativos) sobretudo quando lhes apresentava tarefas relacionadas com interesses e características deles.

Em relação ao comportamento, a turma é também heterogénea, pois havia alunos muitos perturbadores e que nem sempre demonstravam respeito para com os colegas. Mesmo quando estavam motivados e interessados nas tarefas qualquer coisa era motivo para se distraírem e dispersarem a atenção dos colegas.

Relativamente aos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao tema Organização e Tratamento de Dados, era notório que conheciam vários tipos de gráficos e reconheciam o conceito de moda. Já no caso do conceito de média os alunos conheciam o termo, mas não sabiam calcular nem interpretar, o que é normal, pois no 1º ciclo este conceito não é abordado. Em relação às preferências relativamente a este tema, tendo em conta o questionário que foi realizado a meio da regência, verificou-se que a maioria dos alunos da turma prefere construir e analisar gráficos do que tabelas de frequências absolutas e relativas justificando que a primeira é mais fácil e que as segundas são mais difíceis de preencher, sobretudo perceber como preencher cada coluna. Em relação ao tipo de gráfico que gostam de construir, quase toda a turma referiu o diagrama de caule-e-folhas afirmando que para além de ser fácil de construir e, também, é divertido. Ainda no mesmo questionário, no que concerne às perguntas que envolviam o conceito de moda, os alunos revelaram compreender o conceito, mas nem todos o souberam interpretar. Já em relação às questões que envolviam o conceito de média, todos os alunos demonstraram dificuldades sendo que a maioria confunde a média com a moda e têm mesmo presente a ideia de que a média é idêntica à moda.

Ao longo das regências era notório que os alunos se sentiam mais à vontade quando as tarefas eram retiradas do manual, enquanto as restantes pareciam criar algum entrave, talvez por não terem o hábito de realizar esse tipo de tarefa.

O que fazem, pensam e dizem os alunos ao longo das tarefas

Tal como referido aquando da descrição das tarefas acima, estas tinham um carácter diferente das tarefas a que os alunos estavam habituados e, por esse motivo, eles mostravam-se, no geral, bastante motivados, sobretudo nas tarefas em que utilizavam os seus próprios dados.

De um modo geral, o tópico onde os alunos revelaram mais dificuldades foi no tópico da moda e média. Já no tópico da construção e análise de gráficos e tabelas de

frequência os alunos apresentam dificuldades no cálculo da fr e revelam falta de cuidados aquando da construção de gráficos.

De seguida, apresenta-se uma tabela que sintetiza o desempenho dos alunos realçando os pontos fortes e dificuldades detetadas em relação a cada tarefa proposta.

Tabela 4 - Síntese do desempenho dos alunos

Tópicos	Tarefas	Desempenho dos alunos	
		Pontos fortes	Dificuldades
Construção e análise de gráficos e tabelas de frequências absolutas e relativas	T1. Disciplina preferida T2. Tempo sem respirar T3. Idade dos pais T4. Estação televisiva preferida T5. Estado do tempo em Viana do Castelo T7. Peso das mochilas	Seleção correta dos gráficos para representar os dados. T7 – Empenho na recolha de dados.	T1, T7 – Alguma dificuldade no cálculo da fr. T1 – Dificuldade nos arredondamentos da tabela fa e fr, não identificação dos eixos, da origem das coordenadas, não atribuição do título ao gráfico. T2, T3 – Não colocação das folhas os ordem crescente e demasiado espaçamento entre os valores. T3 – Alguma dificuldade na interpretação do diagrama de caule-e-folhas de dupla entrada. T5 – Dificuldade em selecionar uma escala correta.
	T1. Disciplina preferida T4. Estação televisiva preferida T6. Artigo de opinião	Boa compreensão do conceito de moda e média.	Alguma dificuldade em aplicar o cálculo da média.

Moda e média	T7. Peso das mochilas T9. Desafios		T9 – Dificuldade em compreender os enunciados.
Projetos	T8. Projetos de investigação	Empenho na realização da tarefa. Seleção correta dos gráficos. Construção correta dos gráficos.	Esquecimento na identificação da moda. Não reconhecimento da impossibilidade do cálculo da média de variáveis qualitativas.

De seguida, descrevem-se os resultados obtidos neste estudo, tendo em conta as três categorias de análise: as tarefas e o projeto; a moda e a média; e as atitudes.

1. As tarefas e o projeto

1.1. Desempenho

A T1 era composta por duas fases: numa primeira fase os alunos construíam a tabela de frequências e relativas e na segunda fase construíam o gráfico de barras, no entanto a tarefa foi analisada como um todo.

A seguinte tabela sintetiza o desempenho dos alunos referente à primeira tarefa.

Tabela 5 - Desempenho da turma na T1

	Respondeu incorretamente / Não resolveu	Resolveu parcialmente	Resolveu completamente
T1. Disciplina preferida	36,4%	45,4%	18,2%

Analisando a tabela pode-se verificar que a maioria dos alunos *resolveu parcialmente* a tarefa. Nesta categoria foram inseridos os alunos que não fizeram os arredondamentos corretos na tabela de fa e fr ou que não tiveram os devidos cuidados na construção do gráfico de barras, pois alguns alunos não identificaram ou os eixos, ou não colocaram o título ou não assinalaram a origem das coordenadas. Na categoria *respondeu*

incorretamente/não resolveu, foram integrados os alunos que faltaram à aula e os alunos que apresentaram incorreções na tabela e no gráfico. Assim, o erro mais comum foi não efetuar os cálculos e os arredondamentos corretos sendo que é na coluna da fr em % onde se verifica a maior parte dos erros, pois alguns não multiplicaram corretamente por cem. Já na construção do gráfico de barras os erros cometidos foram a não identificação dos eixos e da origem das coordenadas, diferentes espaçamentos entre as barras e não atribuição de um título ao gráfico. É de salientar que os alunos que integram esta categoria na construção do gráfico cometem vários erros. Como se pode verificar na tabela os alunos que resolveram completamente a tarefa foram poucos, sendo que estes preencheram corretamente a tabela e tiveram os devidos cuidados na construção do gráfico de barras.

Disciplina preferida	Contagem	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa (em %)
Educação Física		10	$\frac{10}{21} = 0,476$	$0,476 = 47,6\%$
História		1	$\frac{1}{21} = 0,0476$	$0,04 \times 100 = 4,7\%$
E.V. e ET		1	$\frac{1}{21} = 0,0476$	$0,04 \times 100 = 4,7\%$
Matemática		7	$\frac{7}{21} = 0,33...$	$0,33 \times 100 = 33\%$
Ciências Naturais		2	$\frac{2}{21} = 0,095 = 0,1$	10% %
		↓ 21	↓ 1	↓ 100%

Figura 1 - Resolução da tabela de frequências fa e fr da tarefa 1

Como se pode constatar na Figura 1 a resolução desta aluna apresenta alguns lapsos, pois não verificou se a coluna da fr dava um, apesar de demonstrar que tem esse conhecimento. Também na quinta coluna referente à disciplina de História e EV e ET tinha multiplicado apenas as quatro centésimas por cem, no entanto, ao verificar no final que

não obtinha cem por cento sentiu necessidade de acrescentar mais uma casa decimal nos valores destas duas disciplinas.

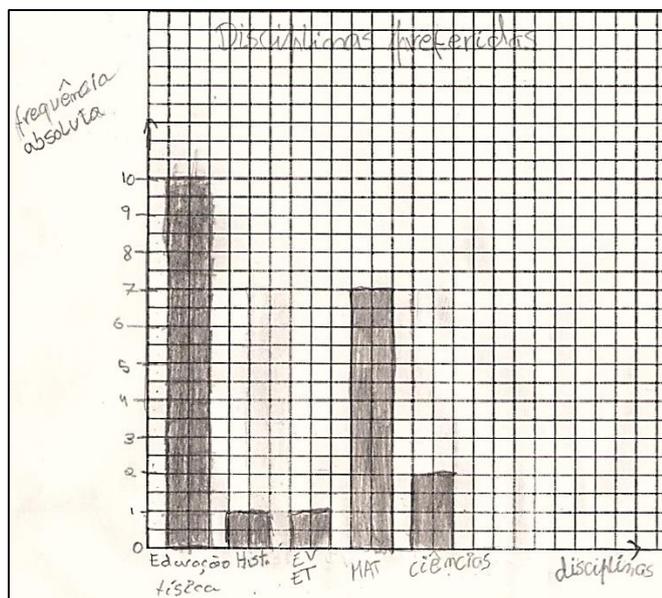


Figura 2 - Gráfico de barras referente à tarefa 1

Olhando para a Figura 2 pode-se verificar que esta aluna revelou ter o conhecimento de todos os cuidados que se deve ter na construção de um gráfico, neste caso gráfico de barras.

A T2 foi um momento de aula rico em comunicação, pois perante o enunciado, os alunos discutiram entre si qual seria a melhor forma de organizar os dados. Tendo chegado à conclusão que o diagrama de caule-e-folhas era a melhor forma de organizar os dados.

Assim sendo, o desempenho da turma nesta tarefa foi melhor do que na tarefa anterior, uma vez que uma grande parte da turma gosta desta forma de representação de dados. Apresenta-se, de seguida, uma tabela com o desempenho da turma na tarefa 2.

Tabela 6 - Desempenho da turma na T2

	Respondeu incorretamente / Não resolveu	Resolveu parcialmente	Resolveu completamente
T2. Tempo sem respirar	13,6%	31,8%	54,6%

Ao analisar os dados da tabela podemos verificar que mais de metade da turma resolveu completamente a tarefa. Nesta categoria foram integrados os alunos que tiveram em conta todos os cuidados relativos à construção do diagrama. Na categoria *resolveu parcialmente*, foram integrados os alunos que se esqueceram de alguns aspetos, pois alguns esqueceram-se de colocar o título, outros não mantiveram o mesmo espaçamento entre os valores e, por fim, alguns alunos esqueceram-se de colocar os valores das unidades por ordem crescente. Na categoria *respondeu incorretamente/não resolveu*, apenas foram integrados os alunos que faltaram à aula.

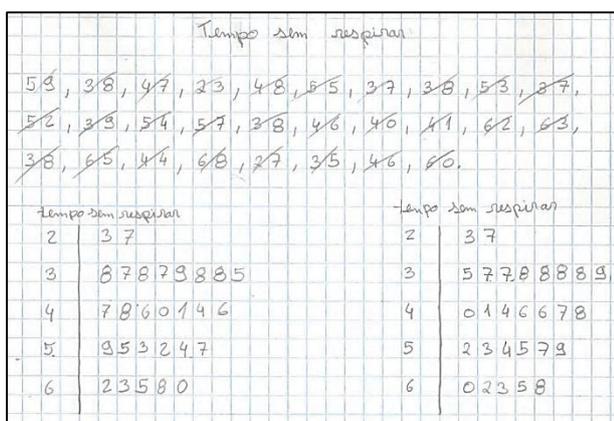


Figura 3 - Resolução da tarefa 2 apresentado por um aluno

Como se pode verificar na Figura 3, este aluno optou por copiar os dados para o caderno e fazer um primeiro diagrama de caule-e-folhas conforme a ordem como os dados eram apresentados e depois construiu outro para colocar os algarismos das unidades por ordem crescente. Alguns alunos à medida que iam construindo olhavam para os dados que estavam projetados e completavam o diagrama, sendo que alguns se esqueceram de alguns dados e outros de ordenar os algarismos das unidades por ordem crescente.

Investigadora: RN, porque copiaste os dados para o teu caderno?

RN: Porque assim não me esqueço de nenhum dado.

Investigadora: E porque fizeste dois diagramas?

RN: Porque assim é mais fácil para por os dados por ordem crescente?

Tendo este aluno utilizado uma estratégia diferente para resolver a tarefa foi incitado a comunica-lo à turma e nesse momento alguns alunos verificaram que não tinham ordenado os algarismos das unidades por ordem crescente.

AT: Ei, eu não pus por ordem crescente.

AR: Mas se não pões, os dados ficam na mesma confusos.

Investigadora: Então porquê?

AR: Por exemplo, se me perguntarem quantos alunos aguentaram trinta e sete segundo sem respirar é mais fácil ver se os algarismos tiverem juntos do que se estiver um algarismo numa ponta e outro no meio.

AT e AG: Ei, que seca.

AT: Tenho que apagar.

Assim, a turma chegou à conclusão que quando os algarismos das unidades estão ordenados por ordem crescente é mais fácil de interpretar o diagrama caso contrário torna-se difícil a sua leitura.

Em relação à tarefa 3 o desempenho da turma foi bastante bom como se pode constatar na tabela abaixo.

Tabela 7 - Desempenho da turma na T3

	Respondeu incorretamente / Não resolveu	Resolveu parcialmente	Resolveu completamente
T3. Idade dos pais	4,6%	13,6%	81,8%

Ao analisar os dados da tabela podemos verificar que quase toda a turma *resolveu completamente* não apresentando incorreções nem dificuldades na construção do digrama, no entanto ainda há alunos que não têm os devidos cuidados na construção do mesmo como se pode verificar na Figura 4 e na Figura 5. Estes alunos integram a categoria *resolveu parcialmente*. Em relação à categoria *respondeu incorretamente / não resolveu* apenas foram integrados os alunos que faltaram à aula.

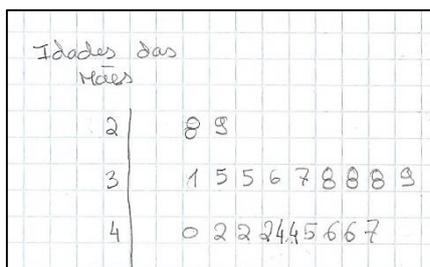


Figura 4 - Resolução apresentada por uma aluna

A resolução apresenta pequenos lapsos, nomeadamente ao nível do espaçamento entre os algarismos das unidades e deixa também um grande espaçamento entre o algarismo das dezenas e das unidades.

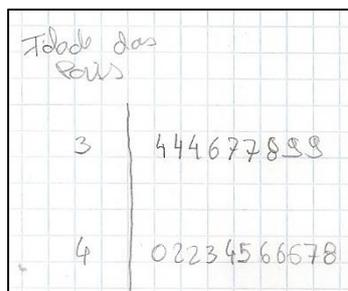


Figura 5 - Resolução apresentada por uma aluna

Também nesta resolução podemos constatar que a aluna deixou demasiado espaço entre os valores.

Quando se propôs à turma juntar as idades dos pais e das mães num só diagrama a turma, no geral, achou que era possível, pois já tinham visto, no entanto não souberam dizer imediatamente como se construía. Os alunos discutiram a situação durante algum tempo tendo concluído que de um lado ficava o algarismo das unidades das idades das mães, no outro o algarismo das unidades das idades dos pais, e no meio (caule) ficavam os algarismos das dezenas. No momento da construção não surgiram dúvidas, no entanto houve ainda alunos que não colocaram título.

	2	89
988776444	3	155678889
8766543220	4	6222445667

Figura 6 - Resolução apresentada por um aluno

idade dos pais		idade das mães
	2	89
998776444	3	155678889
87666543220	4	0222445667

Figura 7 - Resolução apresentada por um aluno

Na Figura 6 podemos verificar que o aluno não só colocou não colocou os títulos como também se esqueceu de um valor, enquanto no caso da Figura 7 podemos verificar que o aluno teve em conta todos os cuidados relativos à construção do diagrama.

Alguns alunos consideram que o diagrama de dupla entrada suscita mais dificuldades para interpretar como se pode verificar no seguinte diálogo:

Investigadora: O diagrama de dupla entrada é mais fácil de interpretar do que os simples?

AG: Quais são os simples?

BN: Fizemos um *pa* idade dos pais e outro *pas* mães e esses são os simples.

RM: Eu acho esses mais fáceis.

Investigadora: Quais?

RM: Os simples.

Investigadora: Porquê?

RM: Porque o de dupla entrada fica mais confuso, são muitos números.

AF: Eu também acho.

AR: Este é melhor para comparar as idades.

AT: Pra mim não é.

GS: Pra mim também não.

Investigadora: AR, porque é que dizes que é mais fácil para comparar os dados?

AR: (silêncio)

ED: Porque se quiser saber se há mais pais com mais de trinta anos do que mães neste diagrama é mais fácil.

Investigadora: Qual diagrama?

ED: Este (aponta para o de dupla entrada).

AR: Pois, é nisso que eu acho mais fácil.

AG: Nos outros é mais fácil.

Investigadora: Porquê?
AG: Oh, sei lá. É mais fácil.

Uma vez que toda a turma realizou e participou na resolução da tarefa 4 não será apresentada tabela com o desempenho da mesma.

Toda a turma participou de forma empenhada na tarefa tendo os alunos demonstrado estar familiarizados com este tipo de representação de dados, no entanto esqueceram-se de que era necessário colocar uma legenda referindo a quantos alunos equivalia a imagem, por isso foi necessário chamar-lhes à atenção, como se pode ver no seguinte diálogo:

Investigadora: O pictograma está completo?
TG: Tá
Investigadora: Cada imagem representa quantos alunos?
HG: um.
Investigadora: Como é que eu sei que é um e não mais alunos?
ED: Olha, cada um foi ao quadro colocar uma televisão.
BN: Falta aquilo a dizer quanto vale cada televisão.
Investigadora: E como fazemos?
RN: Pomos a imagem de uma televisão e pomos igual a um aluno.
AP: Pois é, já me lembro.

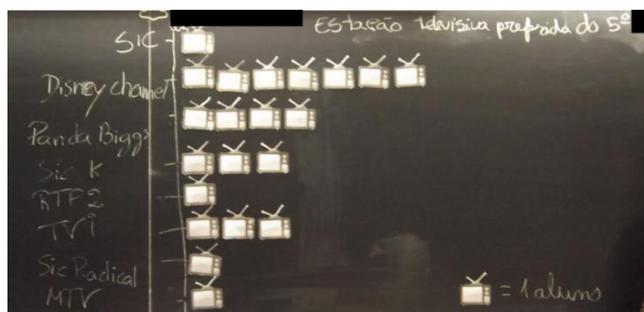


Figura 8 - Resolução da tarefa 4 em grande grupo

Quando o pictograma estava completo os alunos foram questionados quanto à possibilidade de cada imagem representar mais alunos.

Investigadora: Se cada televisão representa-se dois alunos, quantas imagens teríamos no Disney channel?
AR: três televisões completas e mais metade de outra.

Investigadora: Porquê?

ED: Porque nesse canal temos sete televisões que dá sete alunos, por isso se cada televisão valesse dois alunos íamos ter três e meia.

LE: Mas assim tá mais bonito, porque cada televisão representa um de nós.

Assim, a turma demonstrou ter conhecimento de que uma imagem pode representar mais do que um elemento.

O desempenho dos alunos na tarefa 5 foi satisfatório, uma vez que não apresentaram grandes dificuldades em interpretar e compreender gráficos de linhas o que não aconteceu quando lhes foi pedido que construíssem um.

Tabela 8 - Desempenho da turma na T5

	Respondeu incorretamente / Não resolveu	Resolveu parcialmente	Resolveu completamente
T5. O estado de tempo em Viana do Castelo	18,2%	81,8%	0%

Ao analisar a tabela do desempenho da turma nesta tarefa pode-se verificar que nenhum aluno resolveu completamente a mesma, pois nenhum conseguiu construir corretamente o gráfico de linhas. Como lhes foi dado/limitado o espaço para a construção do gráfico apenas uma aluna conseguiu colocar a escala do eixo vertical corretamente, enquanto os restantes alunos colocaram mal a escala como se pode verificar na Figura 9.

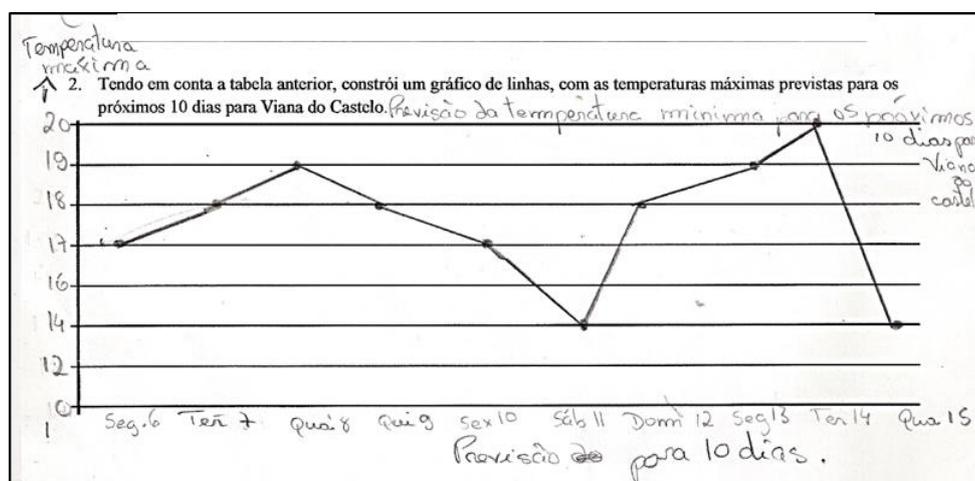


Figura 9 - Resolução da T5 apresentada por uma aluna

A resolução apresentada na Figura 9 foi apresentada por vários alunos, ou seja o erro cometido por esta aluna foi cometido por quase toda a turma.

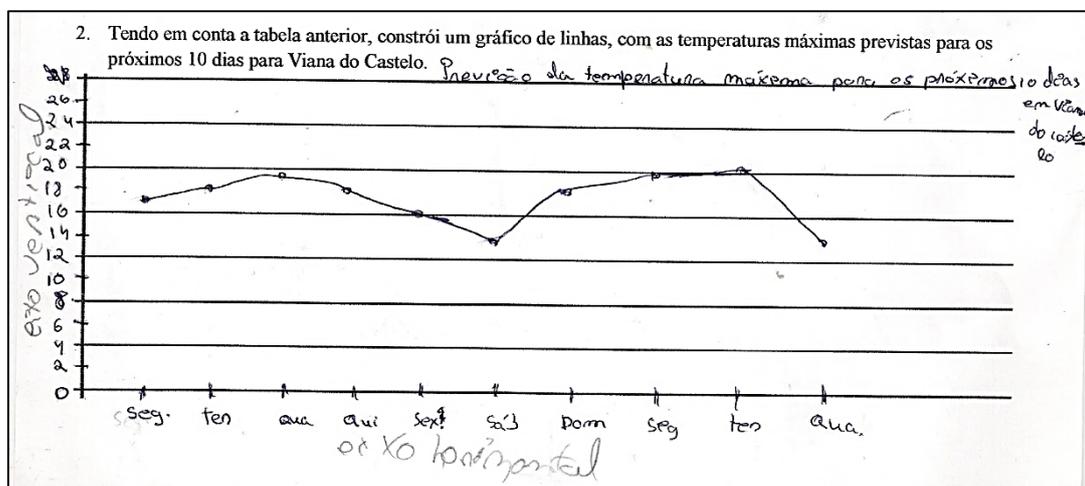


Figura 10 - Resolução da T5 apresentada por uma aluna

A aluna que colocou uma escala adequada apresenta outras falhas, pois não legendou corretamente os eixos e não teve cuidado ao colocar os valores no gráfico, visto que a temperatura máxima para o oitavo dia (2ª feira) era 19° e ela assinalou-a quase em cima da linha dos 20°, como nos mostra a Figura 10.

Quando a turma foi confrontada com os erros cometidos na construção do gráfico de linhas, a maioria reconheceu que as escalas foram mal feitas, justificando este erro com a falta de espaço. Depois da aluna apresentar a sua resolução a turma pôde verificar um exemplo de uma escala correta que poderiam ter escolhido. Por último, muitos alunos colocaram na escala os números que deveriam representar no gráfico.

Na tarefa 7 o desempenho dos alunos foi bastante positivo, pois os alunos participaram na recolha de dados, o que foi mais motivante para eles.

Tabela 9 - Desempenho da turma na T7

	Respondeu incorretamente / Não resolveu	Resolveu parcialmente	Resolveu completamente
T7. Peso das mochilas	0%	68,2%	31,8%

Como foi dito anteriormente o desempenho foi melhor do que nas tarefas anteriores, pois nenhum aluno foi integrado na categoria *respondeu incorretamente/não resolveu*, visto que todos resolveram a tarefa, apesar de alguns terem cometido pequenos lapsos ao longo da sua resolução. Assim, na segunda categoria *resolveu parcialmente* foram integrados os alunos que não apresentaram os devidos cuidados na construção do gráfico de barras, cometeram alguns erros na tabela de frequências absoluta e relativa ou que responderam de forma incorreta a algumas questões da tarefa. Na terceira categoria *resolveu completamente*, foram inseridos os alunos que responderam de forma correta a todas as questões e que realizaram o gráfico com todos os cuidados necessários.

No momento das pesagens, a turma organizou-se evitando-se confusão e, o facto de estar a ser projetada uma tabela igual à deles evitou que perturbassem os colegas para perguntar o seu peso e o das mochilas, acompanhando o preenchimento pela tabela projetada. Calcular os 10% do peso para saber o peso que cada aluno deveria transportar também lhes causou grandes dificuldades, e, inicialmente começaram por fazer o cálculo com a calculadora, apercebendo-se depois que bastava acrescentar uma casa decimal ao peso do aluno, como se pode verificar na Figura 11.

O peso correto de uma mochila nunca deve ultrapassar os 10% do peso corporal da criança.
http://medicoseportugal.saude.sapo.pt/centros/crianca/cuidados_a_ser_com_o_peso_da_mochila_escolar

Nome	Peso do aluno	Peso da mochila	Peso máximo da mochila para cada aluno
██████	34 Kg	3 Kg	3,4 Kg
██████	35 Kg	4 Kg	3,5 Kg
██████	37 Kg	7 Kg	3,7 Kg
██████	59 Kg	5 Kg	5,9 Kg
██████	37 Kg	4,5 Kg	3,7 Kg
██████	48 Kg	4,5 Kg	4,8 Kg
██████	39 Kg	4 Kg	3,9 Kg
██████	52 Kg	1,5 Kg	5,2 Kg
██████	60 Kg	2,5 Kg	6 Kg
██████	41 Kg	3,8 Kg	4,1 Kg
██████	35 Kg	3,6 Kg	3,5 Kg
██████	37 Kg	2,7 Kg	3,7 Kg
██████	39 Kg	4 Kg	3,9 Kg
██████	34 Kg	2 Kg	3,4 Kg
██████	36 Kg	4 Kg	3,6 Kg
██████	42 Kg	2,5 Kg	4,2 Kg
██████	38 Kg	4 Kg	3,8 Kg
██████	40 Kg	5 Kg	4,0 Kg
██████	31 Kg	5 Kg	3,1 Kg
██████	30 Kg	1,8 Kg	3,0 Kg
██████	51 Kg	3,9 Kg	5,1 Kg
██████	59 Kg	4 Kg	5,9 Kg

Figura 11 - Registo do peso dos alunos e das suas mochilas

Depois de terem preenchido a tabela (Figura 11), os alunos tinham de responder a algumas questões, nomeadamente a quem pertencia a mochila mais e menos pesada, a diferença entre o peso da mochila desses alunos, indicar quantos alunos transportavam excesso de peso e quantos transportavam o peso adequado. Todos os alunos responderam corretamente a estas perguntas uma vez que apenas tinham de consultar a tabela anterior para responder.

A questão que se seguia era inserir o peso das mochilas nas categorias (Figura 11) não tendo nenhum aluno demonstrado dificuldades em realizar o exercício.

O preenchimento da tabela de frequências absolutas e relativas também não levantou dúvidas.

5. Agora contabiliza o número de mochilas correspondentes a cada categoria

Categorias	Leve (1 kg a 3 kg)	Média (3,1 kg a 5 kg)	Pesada (mais de 5,1 kg)
Total	7	15	0

6. Preenche agora a tabela de frequências

Categorias	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa %
Leve	7	$\frac{7}{22} = 0,318 \dots$	31,81%
média	15	$\frac{15}{22} = 0,682$	68,19%
Pesada	0	0	0%
TOTAL	22	1	100%

Figura 12 - Resolução apresentada por um aluno

O aluno que preencheu esta tabela (Figura 12) tinha realizado os cálculos corretamente na coluna da frequência relativa e quando passou para percentagem alterou as casas decimais sem haver necessidade, pois se na frequência relativa obteve um total de um, na coluna da frequência relativa em % iria obter obrigatoriamente 100%.

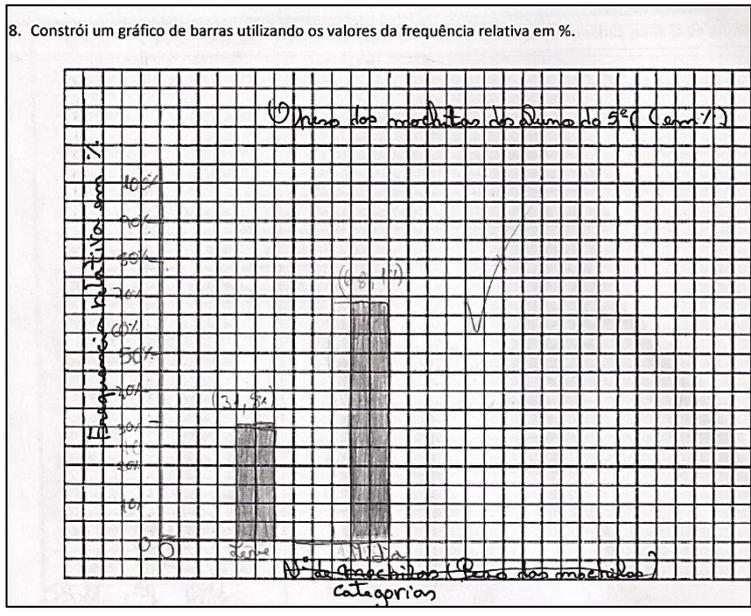


Figura 13 - Resolução apresentada por uma aluna

Atendendo à Figura 13 pode-se verificar que a aluna teve os devidos cuidados na construção do gráfico, tendo ainda optado por assinalar no cimo de cada coluna a percentagem que correspondia cada coluna.

9. O que podés concluir sobre o peso da tua mochila? Escreve um pequeno texto com as conclusões mais importantes deste trabalho.

Pensei concluir que, a minha mochila tem mais peso do que o recomendado. Para mim este estudo é muito importante para comparar que as crianças, hoje em dia, carregam mais peso do que o recomendado.

Figura 14 - Conclusões apresentadas por uma aluna

As conclusões apresentadas por esta aluna são as mais completas uma vez que os restantes alunos se limitaram a dizer que transportavam excesso de peso na mochila.

10. Pesquisa sobre as consequências que uma mochila pesada pode trazer para a saúde dos alunos e escreve uma pequena notícia para procurar alertar a restante comunidade escolar para esta problemática.

Algumas crianças usam a mochila num só ombro, o que pode causar problemas posturais. A criança está em fase de desenvolvimento, por isso é muito importante prestar atenção na forma como ela utiliza a mochila. O excesso de peso nas mochilas pode levar a uma postura errada e causar problemas ortopédicos graves que irão acompanhar essa criança até à fase adulta, pois o peso da mochila só pode ser 10% do peso da criança.

Figura 15 - Texto apresentado por uma aluna

A última questão da tarefa pedia que pesquisassem sobre a problemática e com as informações redigissem uma notícia. No entanto nenhum aluno conseguiu redigir o texto em forma de notícia. Segundo a Figura 15, a aluna demonstra capacidade de pesquisa e organização de informação, mas não na construção daquele tipo de texto. Houve ainda alunos que se limitaram a imprimir textos da internet e colar na folha, e outros copiaram apenas a informação que encontraram.

Assim, esta tarefa foi desafiante para os alunos, no entanto pude constatar que foram perdendo um pouco do entusiasmo ao longo da tarefa porque esta era demasiado longa. O facto de no dia em que se realizou esta tarefa não ser aquele em que os alunos traziam as mochilas mais pesadas levou a que nenhuma mochila se integrasse na categoria pesada, no entanto havia um aluno que transportava mais dois quilos do que o que era recomendado para ele e, mais de metade da turma, transportava excesso de peso na mochila. No final da tarefa todos os alunos revelavam conhecimento das consequências que o excesso de peso na mochila pode trazer para a saúde. Alguns alunos ainda acrescentaram que não se deve transportar a mochila num só ombro, exemplificando como se deve andar com a mochila e quais as mochilas mais adequadas.

A tarefa 8, consistia na realização de uma investigação estatística pelos alunos, tendo cada um recebido um guião para a investigação (Anexo K). Quando o desafio foi lançado à turma, estes não demonstraram grande entusiasmo, mas quando lhes foi dito que escolheriam não só os elementos do grupo como a variável que queriam estudar, o entusiasmo foi notável.

Assim, foi dada liberdade aos alunos para escolherem uma questão a seu gosto. Foram constituídos cinco grupos, três de quatro elementos e dois de cinco, tendo todos optado por uma variável qualitativa.

Apesar deste trabalho ter sido realizado maioritariamente fora da sala de aula os alunos foram acompanhados tanto na sala como fora dela.

O desempenho dos grupos nesta tarefa foi diferente de grupo para grupo, tendo uns grupos sido mais ambiciosos e mais empenhados do que outros.

Posto isto, irá ser analisado de seguida o desempenho de cada grupo dando ênfase ao trabalho desenvolvido e à apresentação feita à turma. Os grupos foram numerados de um a cinco.

O grupo 1 decidiu estudar o desporto favorito e escolheu uma turma do 6º ano da escola, por considerarem que o desporto é essencial para saúde. Para recolher os dados selecionaram algumas perguntas que faziam diretamente aos alunos, durante os intervalos: qual o seu desporto favorito e porquê? Em que dias praticavam desporto? Consideram o desporto essencial para a saúde?

Para fazer a recolha de dados o grupo dividiu tarefas, começando por fazer uma lista com o número dos alunos e, depois duas alunas aplicavam as questões aos alunos da turma selecionada e tomavam nota das respostas enquanto as outras duas iam organizando os dados na biblioteca.

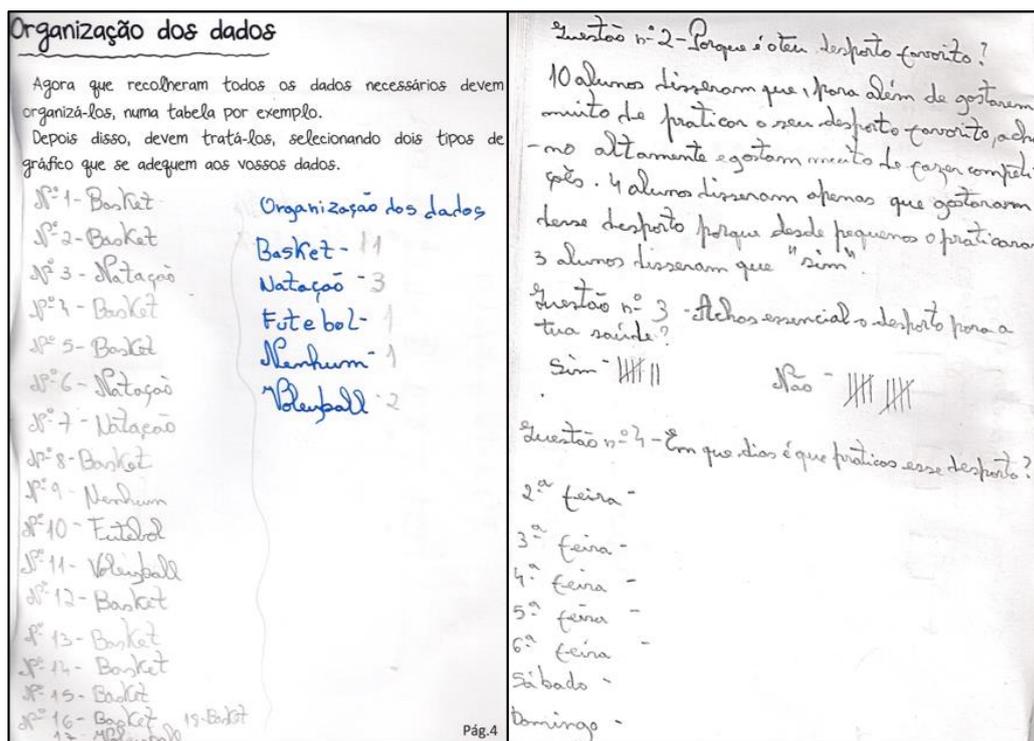


Figura 16 - Recolha e organização dos dados do grupo 1

Como se pode verificar na Figura 16, este grupo não conseguiu obter resposta à questão 4 “em que dias é que praticas esse desporto?”, devido à falta de tempo. Este grupo organizou corretamente todos os dados, tendo variado também a forma de apresentação dos dados. Para a primeira questão “qual é o teu desporto favorito?”, o grupo decidiu organizar os dados num gráfico de pontos e num gráfico de barras, como se pode verificar na Figura 17 pois era-lhes pedido que recorressem a dois tipos de gráficos diferentes. No que diz respeito à segunda questão “Porque é o teu desporto favorito?”, o grupo decidiu apresentar os dados sob a forma de texto (Figura 16). Já os dados da questão três “achas essencial o desporto para a tua saúde?”, como o grupo tinha estabelecido como resposta apenas sim ou não, foram apresentadas com a contagem (Figura 16).

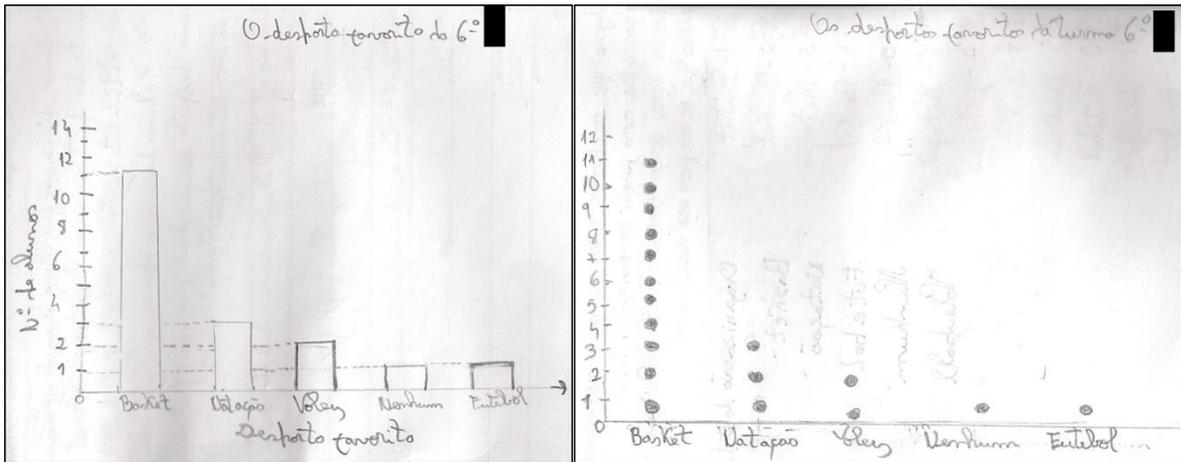


Figura 17 - Representação dos dados do grupo 1

Atendendo à Figura 17, pode-se verificar que o grupo teve os devidos cuidados no momento da construção dos gráficos.

Relativamente às conclusões do projeto, este grupo não respondeu corretamente ao que era pedido, pois o grupo não apresenta as conclusões a que chegaram, apenas falaram sobre como foi realizar um trabalho deste tipo em grupo.

Relatório final e conclusões

Escrevam um pequeno relatório em que descrevam os principais resultados do vosso estudo.
 Refiram quais as principais conclusões a que chegaram ao realizar este estudo.

Este trabalho foi um trabalho difícil e que nos obrigou a sermos muito organizados, principalmente quando tivemos que analisar este trabalho. Foi um trabalho que nos obrigou a trabalhar em equipa e tivemos bem a noção. Por exemplo, vamos a fazer o trabalho e a analisar os dados.

Figura 18 - Conclusões do grupo 1

No momento de apresentar à turma o trabalho desenvolvido, o grupo 1 optou por fazer uma apresentação em PowerPoint onde constava os tópicos presentes no guião. No final da apresentação questionei o grupo com o intuito de perceber o que o grupo tinha aprendido com este trabalho e se tinham percebido os conteúdos que tinham sido lecionados.



Figura 19 - Apresentação do projeto do grupo 1

Finda a apresentação, o grupo revelou ter gostado de realizar esta atividade pois nunca tinham feito nada semelhante.

O grupo 2 formulou como questão de investigação *“qual o teu animal favorito?”*, justificando que *“ao saber os animais preferidos podemos conhecer novos animais”*, tendo escolhido como amostra a própria turma.

Para recolher os dados, este grupo perguntou a cada colega de turma qual o animal preferido e registou as respostas, tendo posteriormente organizado os dados numa tabela para posteriormente construir os gráficos como mostra a Figura 20.

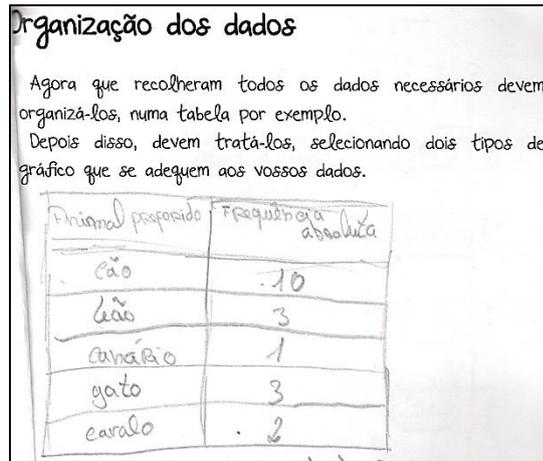


Figura 20 - Tratamento dos dados recolhidos pelo grupo 2

O grupo decidiu primeiro construir a tabela e só depois construir os gráficos justificando que *“assim depois é mais fácil pa depois fazer os gráficos, porque já tão os dados mais direitos”*. Assim, o grupo optou por organizar os dados também num gráfico de pontos e num gráfico de barras, dizendo que não podiam fazer outro tipo de gráfico.

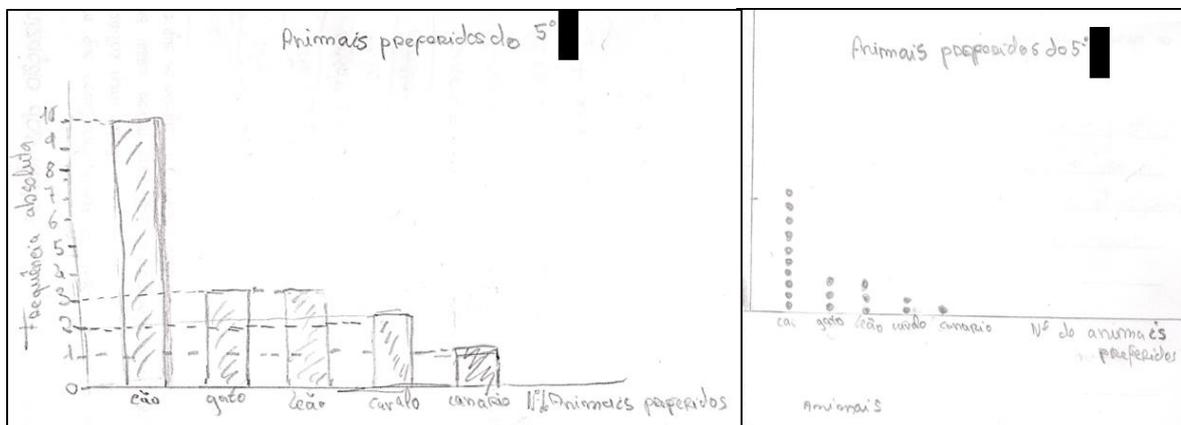


Figura 21 - Representação dos dados do grupo 2

O grupo 2 escolheu bem os tipos de gráficos tal como o grupo 1, no entanto este grupo apresenta incorreções na legenda dos eixos, pois no eixo dos yy o grupo colocou *nº de animais preferidos*, quando deveria ter colocado apenas *animais*.

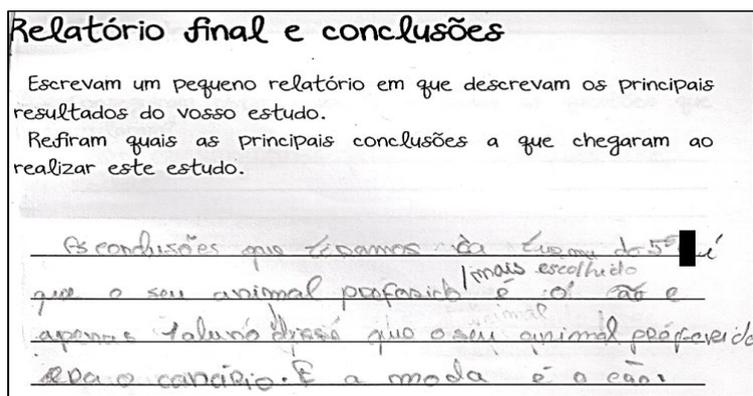


Figura 22 - Conclusões do grupo 2

Nas conclusões do projeto, o grupo 2 apresentou um melhor desempenho do que no anterior, pois refere algumas das conclusões a que chegaram, tendo também indicado a moda.

O grupo revelou que sentiu mais dificuldades na recolha de dados, pois alguns alunos da turma não tinham animal preferido. No momento da apresentação à turma, o grupo apresentava dificuldades em se expressar em público, por isso foi difícil entrevistar estes alunos.

O grupo 3 foi o que teve um pior desempenho, pois não cumpriu todas as etapas do projeto. Este grupo formulou como questão de investigação “qual é a tua cor preferida”, sendo que justificou esta escolha do tema “porque o mundo ficava sem animação” e selecionou como amostra a própria turma.

Na representação dos dados, cada grupo tinha de construir dois gráficos diferentes, mas este grupo apenas construiu um gráfico como se pode verificar na Figura 23.

Relativamente às conclusões, estas não foram apresentadas e apenas houve a representação dos dados que recolheram.

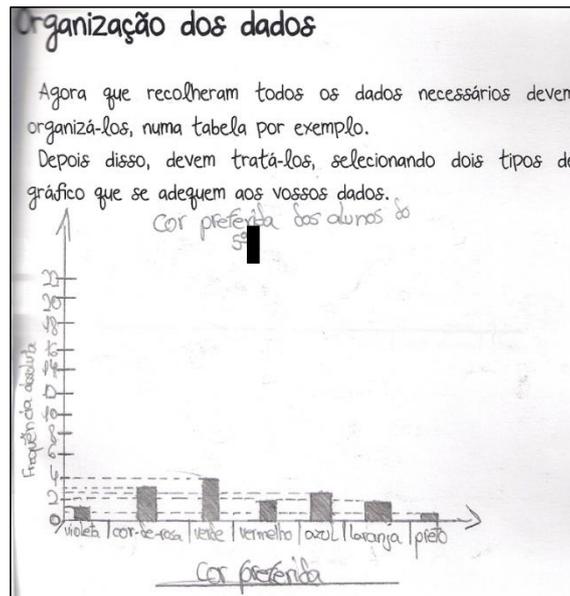


Figura 23 - Representação dos dados do grupo 3

Na apresentação do projeto, o grupo optou por apresentar oralmente os resultados obtidos, não tendo utilizado nenhum suporte de multimédia. Apesar de não terem respondido a tudo o que era pedido no guião, quando foram entrevistados, os alunos deste grupo responderam de forma correta às perguntas que lhes foram colocadas relativamente à investigação que realizaram

O grupo 4 foi o que apresentou melhor desempenho, pois notava-se que os alunos estavam a gostar de realizar o trabalho. O grupo foi ambicioso, pois o tempo que lhes foi dado para a realização da tarefa era curto, mas souberam organizar-se muito bem.

Assim, este grupo decidiu estudar o filme favorito do 5º ano da escola, por isso recolheram dados de três turmas. Para que não obtivessem respostas demasiado diferenciadas, optaram por questionar uma turma para saber as preferências e depois escolheram cinco filmes. Ao questionar os alunos do 5º ano, o grupo apresentava aos colegas opções de filmes a escolher, no entanto deveriam ter dado a hipótese de serem os próprios alunos a escolher o seu próprio filme favorito, pois, desta forma, foram conduzidos a escolher um dos filmes sugeridos.

Na recolha dos dados o grupo dividiu-se para cada um aplicar o questionário nas turmas, tendo pedido autorização ao professor de uma disciplina da turma para realizarem a recolha antes da aula começar.

Para representar os dados o grupo selecionou o gráfico de barras e o pictograma.

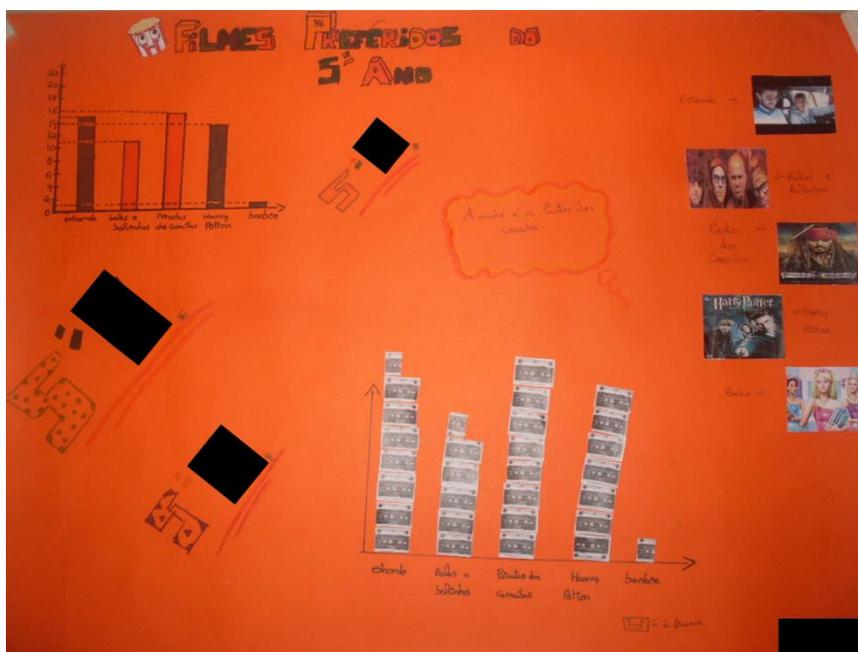


Figura 24 - Representação dos dados do grupo 4

Relativamente à apresentação do projeto à turma, o grupo optou por construir os gráficos numa cartolina, que continha também a identificação da moda como se pode verificar na Figura 24.

Investigadora: Como fizeram a recolha dos dados?

Grupo: Duas foram ao 5º ... outras duas foram ao 5º... e ela recolheu da turma.

Investigadora: E como foi feito o registo das respostas?

Grupo: Nós tínhamos a lista e depois se dissessem por exemplo, Estrondo, fazíamos um traço no Estrondo.

Investigadora: Qual foi a vossa maior dificuldade?

Grupo: Foi fazer as perguntas e tratar os dados.

Investigadora: Algum aluno que vocês entrevistaram tinha outro filme como sendo o favorito?

Grupo: Não, porque nós antes perguntamos a uma turma e vimos que estes eram os mais escolhidos.

Investigadora: O que acharam mais fácil de fazer?

Grupo: Preparar o cartaz para apresentar à turma.

Atendendo ao diálogo acima pode-se verificar que o grupo se organizou bem para desenvolver este trabalho, sendo que foi dos grupos que mais entusiasmo demonstrou na realização do trabalho.

O grupo 5, não apresentou o trabalho no dia da apresentação, pois todos os elementos do grupo se tinham esquecido do guião, e, por isso, não se lembravam dos dados que tinham recolhido. Como as apresentações já se realizaram após a regência, o grupo enviou depois o trabalho realizado em suporte digital.

Este grupo decidiu estudar a comida preferida dos colegas da turma, por acharem que seria divertido saber os gostos dos amigos, no entanto pediram aos colegas para escolherem a comida preferida perante três hipóteses já definidas: hambúrguer, massa à bolonesa e pizza. Assim, cada colega escolhia uma destas opções, no entanto o grupo deveria ter acrescentado uma hipótese (outra), no caso de algum colega ter outra comida preferida que não uma das hipóteses.

Para organizar os dados, o grupo optou por construir um gráfico de barras e um gráfico circular, sendo que não deveriam ter construído este último porque este tipo de gráfico ainda não tinha sido lecionado, apesar de o terem feito corretamente, recorrendo ao computador, tal como se pode verificar na Figura 25.



Figura 25 - Representação dos dados do grupo 5

O grupo apresentou as conclusões a que chegaram *“deste maravilhoso e muito interessante trabalho concluímos que a maior parte dos alunos do 5º... gostam e preferem pizza. Uma parte dos alunos 5º... gostam e preferem hambúrguer, pois os restantes alunos*

do 5º... gostam e preferem massa à bolonhesa”. O grupo poderia ter aplicado mais conhecimentos estatísticos, nomeadamente a moda e ter selecionado um gráfico que tivesse sido lecionado.

Como se pode verificar o desempenho dos grupos neste projeto foi diversificado. Houve grupos que não se restringiram apenas a uma questão, querendo assim saber mais sobre a população em estudo e aprofundar mais a questão que estavam a estudar. No entanto, todos os grupos apresentaram falhas no momento de redigir as conclusões do projeto.

1.2. Raciocínio

Neste tópico analisar-se-á o tipo de raciocínio que os alunos mobilizaram no momento da realização das tarefas e que se pretende que eles desenvolvam. Assim, como já foi referido anteriormente, Garfield (2002, citado por Roque & Ponte, 2012) delineou alguns tipos de raciocínio que se pretende que os alunos deste nível de escolaridade desenvolvam quando aprendem estatística, o raciocínio sobre uma representação, raciocínio sobre dados e raciocínio sobre medidas estatísticas.

Atendendo à categoria de análise e à forma como as tarefas foram analisadas os raciocínios que os alunos mobilizaram para as resolver foi o *raciocínio sobre dados* e *raciocínio sobre uma representação*. No caso do primeiro, em algumas tarefas foram questionados de forma a escolherem o tipo de gráfico mais adequado para os dados, embora haja tarefas em que se poderia ter usado outro tipo de gráfico, noutras os alunos reconheceram que há variáveis que têm um tipo de gráfico particular.

Tendo em conta as tarefas implementadas, apenas três requeriam um tipo de gráfico particular, no caso a T2, T3 e T5, por isso, nestas os alunos mobilizaram não só o *raciocínio sobre dados* como o *raciocínio sobre representação de dados*, tal como se pode verificar no seguinte diálogo relativo à T2:

Investigadora: Como podemos organizar os dados de modo a facilitar a nossa leitura?

JP e AT: Num gráfico de barras.

AR: Num gráfico de barras não, porque se não vamos ter um gráfico com muitas barras.

BN: Pois, os valores são muito diferentes.

AR: Ia ser uma barra para cada valor.

Investigadora: Pensem nos tipos de gráfico que vocês conhecem e vejam qual o que mais se adequa.

RN: O gráfico de pontos também não dá!

ED: O pictograma acho que também não dá!

AP: Achas? Com estes valor claro que não dá.

RM: O diagrama de caule-e-folhas dá.

ED e AP: Ei, pois é.

GS: Já nem me lembrava desse.

Perante o diálogo é notório que alguns alunos reconheceram que para a variável em estudo havia um tipo de gráfico para organizar os dados.

Apesar de nas restantes tarefas, à exceção da T8, os alunos serem questionados de forma a direcioná-los para o tipo de gráfico que iria ser abordado na aula em que a tarefa iria ser implementada, os alunos tiveram igualmente que recorrer ao *raciocínio sobre dados*, uma vez que eram sempre questionados quanto à natureza dos dados.

Relativamente à T8, os alunos mobilizaram apenas o *raciocínio sobre dados* para organizar os dados que tinham recolhido, pois, tendo apenas escolhido variáveis qualitativas, tinham várias opções de gráficos para representar os dados, no entanto houve um grupo que apresentou apenas um gráfico:

Investigadora: Era pedido dois gráficos diferentes para representar os dados, porque só fizeram um?

Grupo: Porque não nos lembramos.

Investigadora: Que outro tipo de gráfico poderiam ter usado?

Grupo: Pontos, pictograma.

Investigadora: Se tivessem escolhido o pictograma como o iriam construir?

Grupo: Arranjávamos uma imagem e já *tava*.

Investigadora: E como seria essa imagem?

Grupo: (Silêncio)

Investigadora: Como deve ser a imagem de um pictograma?

Grupo: Tem que ter a ver com o tema.

Investigadora: Então, perante o vosso tema que imagem usariam?

Grupo: Podia ser um arco-íris ou um conjunto de lápis de cor.

Pode-se verificar que este grupo apesar de só ter construído um gráfico tinha conhecimento de como poderia ter usado outro gráfico.

Nesta tarefa a maioria dos grupos optou pelo gráfico de barras e o gráfico de pontos.

2. Moda e média

2.1. Desempenho

Relativamente às tarefas que envolviam o conceito de moda o desempenho da turma foi bastante bom uma vez que nenhum aluno apresentou dificuldades em identificar a moda de um conjunto de dados. Na T1, T3 e T4 os alunos foram questionados oralmente e nenhum teve dificuldades em dizer que a moda na T1 era *educação física*, na T3 a moda da idade das mães *38* e na idade dos pais os alunos disseram logo que haviam duas modas *34 e 46*, ou seja *bimodal*, por fim na T4 era *Disney channel*.

Na T8, os alunos apenas se preocuparam com a organização dos dados não tendo aplicado todos os conceitos que tinham apreendido. Apesar disso os alunos não apresentaram dificuldades em identificar a moda:

Investigadora: Por que não identificaram a moda?

Grupo: Esquecemo-nos.

Investigadora: Mas vocês sabiam que tinham de aplicar os conteúdos que tinham sido dados.

Grupo: Pois.

Investigadora: Então qual é a vossa moda?

Grupo: É basket.

Depois deste grupo ser questionado, no momento da apresentação, os restantes grupos já identificavam a moda da variável que tinha estudado, sendo que nenhum deles revelou dificuldades.

A T9 estava dividida em duas partes, tendo a primeira questões relacionadas com a moda e segunda questões relacionadas com a média.

Apresenta-se, de seguida, uma tabela com o desempenho da turma relativamente aos desafios que envolviam o conceito de moda.

Tabela 10 - Desempenho da turma na T9

	Respondeu incorretamente / Não resolveu	Resolveu parcialmente	Resolveu completamente
T9. Desafios	9%	45,5%	45,5%

Como se pode verificar na tabela o desempenho da turma foi bom, mas, como para o conceito de moda havia duas questões, é certo que os alunos que integram a categoria *resolveu parcialmente*, responderam incorretamente a uma das perguntas. Na categoria *respondeu incorretamente/não resolveu* foram integrados os alunos que faltaram à aula.

Assim, na primeira questão todos conseguiram responder corretamente.

Desafios

1. A Maria perguntou a dez amigos quanto recebiam de semanada, tendo obtido os seguintes dados (em euros): 10, 15, 9, 7, 8, 5, 10, 6, 10, 30.

1.1. Indica a moda das semanadas.

A moda é 10 €

Figura 26 - Resolução da T9 apresentada por uma aluna

Em relação à segunda questão alguns alunos não conseguiram responder de forma correta, pois uns não prestaram atenção aos valores e outros não perceberam o enunciado, mas esta tinha várias soluções como realça uma aluna (Figura 27).

1.2. No dia seguinte a Maria fez a mesma pergunta a mais 5 amigos e a moda passou a ser 15€. Que valores poderá ter obtido a Maria?

5 amigos {

- 1 amigo - 15€
- 1 amigo - 5€

ou

- 15€
- 15€
- 15€
- 9€
- 7€

Figura 27 - Resolução da T9 apresentada por uma aluna

Também nessa tarefa era pedido aos alunos que escolhessem qual a tarefa mais difícil e justificassem, sendo que a maioria dos alunos disse que a tarefa mais fácil era a primeira, pois já estavam lá os valores e apenas tinham de dizer qual era a moda e escolheram a segunda como difícil porque tinham de descobrir os valores que tinham sido obtidos depois (Figura 28). Apenas uma aluna constatou que haveria infinitas soluções, no entanto tinham de ter atenção aos valores anteriores com os que a *Maria* poderia obter de forma que a moda passasse a ser quinze.

Dá a tua opinião!

Qual das tarefas anteriores achas mais fácil? Porquê?

Eu acho que a tarefa mais fácil foi ~~1~~ indicar a moda das semanas, porque gosto mais de descobrir a moda.

Qual das tarefas anteriores achas mais difícil? Porquê?

Eu acho que a tarefa mais difícil foi descobrir que valores poderá ter obtido a Maria, porque no exercício 1 já tinha os valores e nós tínhamos de descobrir a moda e no exercício 2 era o contrário.

Figura 28 - Opinião de uma aluna

Tal como refere esta aluna (Figura 28) os alunos consideram mais fácil identificar a moda do que inventar um valor para que a moda se altere.

Relativamente às tarefas que envolviam o conceito de média, o desempenho dos alunos é bom quando se pede que apenas calculem a média (T7), no entanto, quando lhes é pedido que interpretem (T6) o resultado obtido a partir desse cálculo os alunos apresentam grandes dificuldades. Como já foi referido anteriormente o conceito de média foi introduzido com a T6. Nesta tarefa pude constatar que os alunos revelam muitas dificuldades no momento de interpretar o resultado como se pode verificar na seguinte discussão:

Investigadora: Quantos golos marcou a jogadora?

Turma: 21.

Investigadora: Em quantos jogos?

Turma: 6.

Investigadora: Se quiser saber quantos golos marcou por jogo como faço?

AR: Divide o total de golos pelo total de jogos.

Investigadora: Muito bem.

AT: Ui, é impossível, não pode ser.

Investigadora: Porquê?

AT: Porque dá 3,5 golos. É impossível marcar 3,5 golos num jogo.

AG: Ninguém marca meio golo.

Investigadora: O que nós fizemos foi dividir de forma igual o número de golos pelos jogos.

AT: Mas é impossível.

Investigadora: Mas a jogadora, pode ter marcado 6 golos num jogo, dez noutro, e por ai fora até aos 21 golos. Pode até em algum jogo nem ter marcado. O que nós fizemos aqui foi dividir de forma igual os golos pelos jogos.

Segundo esta discussão, as dificuldades dos alunos prendem-se com a interpretação dos resultados obtidos no cálculo da média que sejam números decimais, apesar de conhecerem o algoritmo do cálculo da média e saberem calcular.

Por isso, na T6 os alunos souberam efetuar o cálculo e apenas apresentaram dificuldades na interpretação.

Na T7, os alunos calcularam a média do peso das mochilas sem qualquer tipo de dificuldade (Figura 29).

7. Calcula a média aritmética do peso das mochilas.

$$3\text{Kg} + 4\text{Kg} + 4\text{Kg} + 5\text{Kg} + 4,5\text{Kg} + 4,5\text{Kg} + 4\text{Kg} + 2,5 + 2,0 + 4,8 + 3,6$$
$$2,7 + 4 + 2 + 4 + 2,5\text{Kg} + 4 + 5 + 5 + 2,8 + 3 + 3 + 4 = 80,3$$
$$80,3 : 11 = 7,3\text{Kg}$$

Figura 29 - Resolução da T7

Relativamente aos desafios da T9 que envolviam o conceito de média o desempenho da turma foi bastante fraco tal como se exemplifica na tabela que se segue.

Tabela 11 - Desempenho da turma na T9

	Respondeu incorretamente / Não resolveu	Resolveu parcialmente	Resolveu completamente
T9. Desafios	59,1%	36,4%	4,5%

Mais de metade da turma respondeu de forma incorreta à maioria das perguntas, tendo apenas uma aluna respondido de forma correta a todas as questões, no entanto esta também evidenciou dificuldades em compreender os enunciados.

A primeira questão consistia em aplicar diretamente o algoritmo do cálculo da média, no entanto alguns alunos somaram todos os valores esquecendo-se de dividir pelo total de dados (Figura 30).

Desafios

1. Em cinco fichas de avaliação de Ciências da Natureza, o Pedro tirou as seguintes classificações:

35% 40% 65% 55% 45%

1.1. Calcula a média. (Apresenta os cálculos)

$$35 + 40 + 45 + 55 + 45 = 240$$

Figura 30 - Resolução apresentada por um aluno.

1. Em cinco fichas de avaliação de Ciências da Natureza, o Pedro tirou as seguintes classificações:

35% 40% 65% 55% 45%

1.1. Calcula a média. (Apresenta os cálculos)

$$35 + 40 + 65 + 55 + 45 = 240$$

$$\frac{240}{5} = 48\%$$

A média é = 48%

Figura 31 - Resolução correta apresentada por um aluno

Relativamente à segunda questão, a maioria dos alunos utilizou estratégia da tentativa e erro (Figura 32) para a resolver, no entanto houve uma aluna que optou por outra estratégia, começar do fim para o princípio, utilizando as operações inversas do algoritmo do cálculo da média (Figura 33).

2. A altura média de 4 amigos é de 1,53 m. Sabendo que a altura de três desses amigos é de: 1,56 m; 1,49 m; 1,47 m determina a altura do 4º amigo.

The student shows six columns of calculations, each starting with the three known heights (1,56 m, 1,49 m, 1,47 m) and subtracting them from the total (1,53 m). The results are: 1,51 m, 1,52 m, 1,53 m, 1,54 m, 1,55 m, and 1,60 m. The final result, 1,60 m, is underlined and circled. Below the calculations, the student writes: "O 4º amigo mede 1,60 metros."

Figura 32 - Resolução apresentada por uma aluna

2. A altura média de 4 amigos é de 1,53 m. Sabendo que a altura de três desses amigos é de: 1,56 m; 1,49 m; 1,47 m determina a altura do 4º amigo.

The student uses algebraic operations to solve the problem. The calculations are: $1,53 \times 4 = 6,12$; $1,56 + 1,49 + 1,47 = 4,52$; and $6,12 - 4,52 = 1,60$.

Figura 33 - Resolução apresentada por uma aluna

Na questão três era pedido que calculassem a média de desportos de uma turma e que explicassem como tinham pensado. A maioria dos alunos disse que não conseguia calcular porque não sabia o número de alunos da turma (Figura 34)

3. Perguntou-se na turma da Joana os desportos que os alunos praticavam e obtiveram-se os seguintes resultados: futebol, ténis, natação e badminton. Calcula a média de desportos praticados na turma da Joana. Explica como pensaste.

The student writes: "Não sei calcular porque não sei quantos alunos tem a turma da Joana."

Figura 34 - Resposta apresentada por um aluno

3. Perguntou-se na turma da Joana os desportos que os alunos praticavam e obtiveram-se os seguintes resultados: futebol, ténis, natação e badminton. Calcula a média de desportos praticados na turma da Joana. Explica como pensaste.

1. 60 em.

Não consigo determinar a média de desportos porque não se calcula a média de desportos.

Figura 35 - Resposta apresentada por uma aluna

Em relação à quarta questão, era questionado se a partir do resultado da média conseguiam saber as possíveis notas, tendo toda a turma dito que não conseguia, pois precisavam de pelo menos dois valores para depois descobrir o terceiro. Apenas uma aluna disse que era possível saber, mas não determinou as hipóteses. Na alínea onde é pedido para determinar duas hipóteses para as possíveis notas dos três testes, a maioria dos alunos calculou a média consoante os dados tendo dividido os 75%, que correspondiam à média final, por três obtendo 25%. Apenas uma aluna determinou uma hipótese, no entanto na sua resolução é notório que não percebeu o enunciado na totalidade (Figura 36).

4. A média dos três testes que a Mariana realizou na disciplina de Português é de 75%,
Será que podes saber as notas dos três testes realizados pela Mariana? Porque?

Não porque precisamos de pelo menos dois resultados dos restantes para descobrir o resultado do terceiro teste.

Determina duas hipóteses para as possíveis notas dos três testes. Explica como pensaste.

70% e 75% → $20\% + 75\% + 80\% = \frac{225}{3} = 75\%$

Por tentativas eu consegui determinar duas possíveis notas da mesma, já agora a terceira percentagem pode ser 80%.

Figura 36 - Resposta apresentada por uma aluna

Dá a tua opinião!

Qual das tarefas anteriores achas mais fácil? Porquê?

A 1.1 porque era mais fácil

Qual das tarefas anteriores achas mais difícil? Porquê?

A 3 por ser impossível fazer.

Figura 37 - Opinião de uma aluna

Quando era pedido que dessem a sua opinião em relação à tarefa mais fácil e mais difícil, a escolha da maioria da turma recaiu sobre a questão um como sendo a mais fácil, porque consistia apenas em aplicar o algoritmo do cálculo da média, e a questão três como a mais difícil, uns justificando que era impossível e outros justificando que não tinham o número de alunos da turma da Joana.

Assim, é notório que os alunos não reconhecem a impossibilidade de calcular a média de uma variável qualitativa.

2.2. Raciocínio

Relativamente a esta categoria, moda e média, o tipo de raciocínio que lhe está subjacente é o *raciocínio sobre medidas estatísticas*, uma vez que os alunos devem saber, não só os conceitos, mas também que saibam aplicá-los o que nem sempre acontece, pois como se viu anteriormente, os alunos conhecem o conceito de moda e média, no entanto quando a aplicação dos conceitos não é direta, ou seja, quando é necessário desconstruir o conceito para resolver a tarefa, os alunos revelam dificuldades.

No caso do conceito de moda, quando se pede que os alunos identifiquem a moda estes não revelam dificuldades o que não acontece quando se pede que acrescentem valores para que a moda seja outro valor. Assim, na T9 quando era pedido que sugerissem

valores para que a moda fosse outro valor alguns alunos revelaram dificuldades, pois apesar de conhecer o conceito, no momento da resolução da tarefa não o mobilizaram.

1. A Maria perguntou a dez amigos quanto recebiam de semanada, tendo obtido os seguintes dados (em euros): 10, 15, 9, 7, 8, 5, 10, 6, 10, 30.

1.1. Indica a moda das semanadas.

R: A moda das semanadas é 10.

1.2. No dia seguinte a Maria fez a mesma pergunta a mais 5 amigos e a moda passou a ser 15€. Que valores poderá ter obtido a Maria?

1 amigo - 15€
1 amigo - 10€
1 amigo - 20€
1 amigo - 15€
1 amigo - 15€

Figura 38 - Resolução apresentada por uma aluna

Como se pode verificar na Figura 38 a aluna identificou corretamente a moda, mas quando lhe foi pedido que supusesse os valores que a *Maria* poderia ter obtido tendo já conhecimento da moda a aluna não prestou atenção aos dez primeiros valores e não verificou que com estes valores estávamos perante duas modas.

Em relação ao conceito de média a dificuldade prende-se não só com a interpretação, T6, mas também quando a aplicação do algoritmo não é direta, tendo isto sido constatado na T9, na qual quase toda a turma não reconheceu a impossibilidade de calcular a média de variáveis qualitativas (Figura 39).

3. Perguntou-se na turma da Joana os desportos que os alunos praticavam e obtiveram-se os seguintes resultados: futebol, ténis, natação e badminton. Calcula a média de desportos praticados na turma da Joana. Explica como pensaste.

Não dá para calcular a média porque não tem os dados necessários para isso.

Figura 39 - Resposta, à pergunta 3 da T9, apresentada por uma aluna

O mesmo já tinha acontecido na T8, quando se questionou o primeiro grupo que apresentou a investigação, sobre o porquê de não terem calculado a média o grupo teve dificuldades em responder e a restante turma também não revelou conhecimento sobre essa impossibilidade.

Investigadora: Calcularam a média?

Grupo: Não.

Investigadora: Porquê?

Grupo: (silêncio)

Investigadora: São capazes de me dizer como calculariam a média?

Grupo: calculávamos $1+1+2+3+11$.

Investigadora: Lembra-se como se calcula a média?

Grupo: Somam-se todos os dados e divide-se pelo número de dados.

Investigadora: E quais são os vossos dados?

Grupo: Basket, natação, futebol, nenhum e voleyball.

Como se pode verificar pelo diálogo, o grupo apresenta um erro muito frequente que é considerar possível o cálculo da média de variáveis qualitativas, no entanto à medida que fui questionando o grupo, este foi dando conta da impossibilidade de calcular a média neste tipo de variáveis.

Assim, nas tarefas em que apenas foi pedido que calculassem a média, T7, os alunos não evidenciaram dificuldades em aplicar o algoritmo, tendo todos realizado a tarefa sem dificuldade.

Quanto às tarefas que envolviam o conceito de média a que se revelou mais difícil para os alunos foi a T9, uma vez que era necessário descompactar o conceito. Na questão 1 em que deviam apenas calcular a média os alunos não demonstraram dificuldades, demonstrando assim um conhecimento processual. Nas restantes questões os alunos evidenciaram muitas dificuldades, sendo que muitos alunos não conseguiram responder. A segunda questão em que tinham de descobrir um valor desconhecido a partir de valor dados também se revelou difícil para eles, sendo que em aulas anteriores já tinham resolvido tarefas idênticas. A maior parte dos alunos que conseguiram resolver a tarefa utilizou a tentativa e erro, tendo também alguns alunos utilizado as operações inversas do algoritmo do cálculo da média.

A maior parte das respostas erradas deve-se ao facto de os alunos não terem percebido o enunciado e terem respondido um pouco ao acaso.

Também como já foi referido anteriormente, Garfield (2002, citado por Campos, Wodewtzki & Jacobini, 2011) estabeleceu cinco níveis de raciocínio estatísticos. O nível 1, raciocínio idiossincrático, nível 2 raciocínio verbal, nível 3 raciocínio transicional, nível 4 raciocínio processivo e por fim, nível 5 raciocínio processual integrado.

Tendo em conta o desempenho dos alunos nas tarefas e as aulas lecionadas ao longo do tema OTD, os alunos da turma situam-se entre o nível 1 e o nível 2, pois alguns alunos conseguem identificar e aplicar palavras e símbolos estatísticos apesar de não os compreenderem por completo. Por exemplo os alunos sabem o que é média, no entanto não reconhecem a impossibilidade de a calcular no caso de variáveis qualitativas. Os alunos que se situam no nível 2, são os que conseguem verbalizar conceitos, não os compreendem completamente o que torna difícil a sua aplicação correta.

3. Atitudes em relação às tarefas

No momento da realização das tarefas que eram propostas no âmbito da OTD, os alunos não demonstraram atitudes diferentes das tarefas que foram propostas no tema anteriormente lecionado, uma vez que o seu comportamento não se alterava quando realizavam as tarefas pois, apesar de se mostrarem motivados, os alunos não utilizavam cores nos gráficos, nem régua para os construir. Apenas na T8 foram evidenciados comportamentos diferentes, já que os alunos utilizaram régua para construir os gráficos e, na apresentação, alguns grupos esforçaram-se para que a apresentação do grupo fosse a melhor e fosse diferente da dos outros grupos. Por exemplo, alguns grupos apresentaram o trabalho através do PowerPoint, mas um grupo optou por fazê-lo recorrendo a uma cartolina, tendo decorado a cartolina com elementos alusivos à questão que estudaram.

Os alunos demonstravam também uma atitude diferente quando era necessário usar a calculadora, sendo notório o seu entusiasmo quando a utilizavam.

No geral, os alunos reagem positivamente às tarefas propostas e demonstravam agrado por trabalharem com dados que lhes diziam respeito. Assim, envolviam-se

ativamente na sua resolução, apesar de se perder algum do entusiasmo quando surgiam dificuldades. Era nestes momentos que a participação, se alterava e pois passavam a responder apenas quando solicitados e nem sempre apresentavam um discurso claro e fluido, devido às dificuldades em expressar-se, o que exigia um maior cuidado no questionamento de forma a ajudar estes alunos a organizar o seu discurso.

CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Ao longo deste capítulo serão evidenciadas as principais conclusões obtidas neste estudo, tendo em conta as questões orientadoras que foram delineadas para este estudo. Serão ainda enunciadas algumas limitações do estudo bem como algumas recomendações para futuras investigações.

Principais conclusões do estudo

O presente estudo foi delineado no sentido de identificar e compreender os modos de percepção e de resposta dos alunos às situações didáticas que lhes são colocadas no âmbito da Organização e Tratamento de Dados, tendo em conta não só as reações e o desempenho dos alunos nas tarefas implementadas como o tipo de raciocínio estatístico utilizado. Assim, foi necessário recorrer a vários métodos de recolha de dados, anteriormente descritos, para que posteriormente fossem devidamente tratados e analisados.

Tendo em conta as questões que foram delineadas para o estudo, optou-se por uma metodologia qualitativa, uma vez que “os investigadores qualitativos estudam as coisas no seu ambiente natural numa tentativa de interpretar o fenómeno” (Denzin & Lincoln, 1994), de natureza exploratória, pois as tarefas foram exploradas com base no modelo proposto por Stein et al (2009).

Para uma melhor análise as tarefas foram agrupadas tendo em conta os tópicos que abordavam, sendo esses tópicos construção e análise de gráficos e tabelas de frequências absolutas e relativas; moda e média; projetos.

Assim, o desempenho dos alunos foi semelhante de tópico para tópico, sendo que os alunos apresentam dificuldades em todos os tópicos. No primeiro tópico, construção e análise de gráficos e tabelas de frequências absolutas e relativas, os alunos apesar de saberem os cuidados que se deve ter na construção de gráficos e tabelas nem sempre os demonstram aquando da sua construção, pois verificou-se a falta desses cuidados em todas as tarefas. Em várias tarefas, onde era pedido que construíssem um gráfico, a maioria dos

alunos não legendava os eixos, alguns raramente colocavam o título adequado, era frequente não manterem o mesmo espaçamento entre as barras e não identificavam a origem das coordenadas, sendo que todos estes erros vão ao encontro dos estudos realizados por Moraes e Fernandes (2011).

Nas tarefas em que deviam construir tabelas de frequência absolutas e relativas a maioria dos alunos apresentava dificuldades em fazer arredondamentos.

Relativamente ao tópico, Moda e média, os alunos não demonstram dificuldades em tarefas nas quais tinham apenas de aplicar diretamente o conceito e o algoritmo, no caso da média. Assim, os alunos sabem o que é a média e não demonstram dificuldades quando é pedido para a calcularem, o mesmo não acontece quando têm de interpretar o conceito e os dados para descobrirem a solução.

Por fim, no terceiro tópico, projetos, os alunos revelaram um bom desempenho, tendo todos os grupos conseguido identificar um tema para o estudo, elaborar convenientemente a recolha de dados, assim como o seu tratamento e apresentação.

De seguida, apresentam-se as conclusões tendo em conta as questões que foram delineadas para este estudo na tentativa de lhes dar resposta.

(i) Como se pode caracterizar o desempenho dos alunos na realização de tarefas que envolvem os conceitos de moda e média?

Relativamente ao desempenho dos alunos em tarefas que envolviam o conceito de moda, a turma apresentou um bom desempenho, pois não apresentavam dificuldades em identificar a moda, no entanto se a variável fosse quantitativa discreta os alunos apresentam mais dificuldades em identificá-la, sendo que alguns atribuem a moda ao maior valor da frequência absoluta (e.g. Batanero, 2000; Vieira, 2012; Sousa, 2013). Mas, como as variáveis das tarefas que integram este estudo eram qualitativas, os alunos não revelaram dificuldades. No que diz respeito ao desempenho na T9, nas questões que envolviam o conceito de moda os alunos identificaram-na corretamente, mas quando foi pedido que atribuíssem valores para que a moda fosse outra, revelaram dificuldades.

Já nas tarefas que envolviam o conceito de média o desempenho dos alunos foi satisfatório, uma vez que conhecem o conceito, sabem como calcular, mas têm muitas

dificuldades em interpretar, no entanto não reconhecem a sua utilidade, indo assim ao encontro do que refere Batanero. No inquérito feito à turma a meio da regência encontravam-se duas questões sobre a média, e aquela em que os alunos sentiram mais dificuldade foi na que exigia interpretação, pois dizia: *“o que significa dizer que, em média, os alunos do 5ºano comem duas peças de fruta por dia?”*. Os alunos acharam difícil, sendo que alguns não responderam, tendo outros referido que *“significa que todos os alunos comem duas peças de fruta por dia”* e, por fim, houve alunos que referiram *“significa que mais ou menos, os alunos do 5º ano comem duas peças de fruta”*.

Na T6 os alunos conseguiram calcular sem dificuldade a média dos golos da jogadora, mas quando viram o resultado que obtinham disseram que não era possível, pois o resultado era um número decimal.

Relativamente à T7, como era pedido que calculassem a média do peso das mochilas, os alunos não apresentaram dificuldades, pois apenas tinham de aplicar o algoritmo da média.

Por fim, na T9 o desempenho dos alunos não foi tão bom, pois as questões desta tarefa foram seleccionadas com o intuito de perceber a forma como raciocinam perante uma tarefa em que a aplicação do algoritmo não é direta.

(ii) Como se pode caracterizar o desempenho dos alunos na realização de um projeto de natureza investigativa no âmbito da OTD?

No que concerne ao desempenho dos alunos na realização de um projeto de investigação foi notório o interesse deles na T8, pois sendo eles os principais responsáveis pela sua realização e estando envolvidos em todas as fases foram os próprios alunos que determinaram *“que informação recolher, como a recolher, organizar e representar”* (ME, 2007, p.42), tendo isso contribuído para um maior envolvimento na tarefa, pois como refere Ponte (2005) as investigações e os projetos apresentam um elevado grau de desafio para os alunos. Assim, tendo sido os grupos a decidir o que estudar, as questões estavam inteiramente relacionadas com os gostos e interesses deles tendo isso contribuído para um maior empenho na tarefa.

Apesar do interesse e da motivação demonstrada pelos grupos o desempenho foi razoável, uma vez que estes não aplicaram todos os conhecimentos estatísticos que tinham aprendido, sobretudo na interpretação dos resultados e nas conclusões, que foram feitas de forma superficial, o que vem comprovar que os alunos revelam dificuldades em interpretar informação estatística, sendo importante que estas capacidades se desenvolvam no processo de ensino aprendizagem de forma a tornar os alunos capazes de “resolver com segurança muitos problemas que nos dizem directamente respeito ou que nos são frequentemente apresentados pelos meios de comunicação e cuja resolução apela a conhecimentos e pensamentos estatísticos” (Martins & Ponte, 2010, p. 7). Ainda nesta tarefa, como os alunos não mobilizaram todos os conhecimentos estatísticos foram questionados com o intuito de perceber se não os tinham aplicado por não saber ou por esquecimento. Assim, quando questionados também sobre o porquê de não terem calculado a média, alguns grupos afirmaram terem-se esquecido, ou seja, o reconhecimento da impossibilidade de calcular a média de dados qualitativos não foi visível pois, tal como referem Barros, Martins e Pires (2009), estando os alunos perante variáveis qualitativas é frequente tenderem a calcular a média utilizando o valor das frequências sem se aperceberem da impossibilidade deste cálculo.

(iii) Que atitudes manifestam os alunos do 5ºano na abordagem e na realização das tarefas no âmbito da OTD?

Relativamente às atitudes que os alunos demonstram nas tarefas em OTD segundo Carvalho (2009, citado por Vieira, 2012) essas atitudes dependem da escolha das tarefas, “realizada pelo professor e o modo como os alunos se envolvem na sua resolução”, pois torna-se “determinante para a qualidade dos seus desempenhos e para as atitudes que lhes estão associadas”. Por isso, no ensino deste tema deve propor-se aos alunos tarefas que estejam ligadas com a vida real, pois só assim se consegue “promover o significado, a motivação e o interesse” (Fernandes, 2009, p.4).

Assim, apesar de a maior parte das tarefas estarem relacionadas com as vivências dos alunos e com situações do dia a dia, os alunos não apresentavam diferentes atitudes, é certo que se mostravam mais motivados e interessados, no entanto realizam a tarefa

normalmente optando, por exemplo, por não utilizar a régua ou cores para construir os gráficos. A motivação e o interesse reduzia consoante o grau de dificuldade das tarefas, sendo que, também a participação dos alunos se alterava, passando a ser necessário questionar os alunos de forma mais intensa para que conseguissem expressar-se com mais facilidade.

Só na T8 é que os alunos demonstraram diferentes atitudes na realização da tarefa, pois enquanto nas aulas construía os gráficos sem régua, nesta tarefa os alunos utilizaram a régua o que tornava o gráfico mais apelativo. Também na preparação da apresentação da tarefa os grupos empenharam-se para que a sua apresentação fosse diferente dos outros grupos.

(iv) Que tipo de raciocínio utilizam os alunos no desempenho das tarefas propostas?

Em relação aos tipos de raciocínios utilizados pelos alunos, estes foram diversificados uma vez que é perante as tarefas que os alunos os mobilizam. Assim, em relação às *tarefas e projeto*, o tipo de raciocínio mais utilizado foi o raciocínio sobre os dados, uma vez que é este que permite reconhecer e categorizar os dados para que se faça uma escolha adequada do tipo de gráfico, tabela ou medida. Já o raciocínio menos utilizado foi o raciocínio sobre uma representação, uma vez que este integra a compreensão dos modos de representação e das alterações que se pode fazer para que essa representação seja melhorada.

Relativamente à categoria de análise *moda e média*, o raciocínio mais utilizado foi o raciocínio sobre medidas estatísticas, uma vez que este exige que os alunos, não só saibam os conceitos, mas também que o saibam aplicar. Na aplicação direta do conceito e/ou do algoritmo não há grandes dificuldades. Contudo, ao nível da aplicação dos conceitos e, em particular, do da média, os alunos sentem muitas dificuldades de descompactar o conceito para chegar à resposta. Pode-se dizer que, de modo geral, os alunos tem o conhecimento procedimental mas não o concetual.

Em relação aos níveis de raciocínio propostos por Garfield (2002, citado por Campos, Wodewtzki & Jacobini, 2011), na primeira categoria de análise, os alunos que integraram este estudo situam-se entre o nível 1 (raciocínio idiossincrático) e o nível 2

(raciocínio verbal), uma vez que aplicam palavras e símbolos próprios da estatística, no entanto, nem sempre os compreendem. Já na segunda categoria, a maioria situa-se no nível 2 (raciocínio verbal).

Desta forma, o professor assume um papel fundamental no desenvolvimento do raciocínio dos alunos, pois cabe-lhe a ele apostar em “estratégias de aprendizagem activa que permitam complementar o que ouviram e leram sobre a Estatística, fazendo realmente estatística” (Fernandes, Ribeiro & Sousa, 2004, p. 170).

Em jeito de conclusão, pode dizer-se que, perante as diferentes tarefas, os alunos mobilizam o tipo de raciocínio que mais se adequa à tarefa que estão a resolver.

Limitações do estudo e recomendações futuras

Ao pensar no estudo realizado é certo que emergem limitações que dificultaram e limitaram o meu papel de investigadora. Assim, aponto como primeira limitação o duplo papel de professora/investigadora, uma vez que foi difícil desempenhar os dois papéis em simultâneo. Em determinadas aulas, tenho a perfeita noção que, o que mais me preocupava era o trabalho de investigação e o papel de professora ficava aquém.

Aponto como outra limitação o facto de lecionar duas áreas em simultâneo, a disciplina de Matemática e História e Geografia de Portugal. Estou certa que me preocupava mais com a área da Matemática do que com a de História, pois o meu trabalho de investigação recaía sobre a primeira.

O facto de os professores cooperantes nos darem um conteúdo para lecionar em apenas quatro semanas durante o qual ainda tinha de incluir a realização e correção de um teste de avaliação faz com que, a aplicação das tarefas para o relatório sejam muitas vezes sobre aproveitadas, pois não se podia atrasar os conteúdos. Assim, foi necessário prolongar a recolha de dados após o período de regência, pois acho que o tempo dado (4 semanas) é demasiado curto para conseguir retirar conclusões aprofundadas.

Saliento também como limitação o facto de, por falta de tempo, não ter feito o questionário final, elemento necessário para saber a opinião dos alunos em relação à OTD.

Sendo este tema, pouco estudado, tornou-se difícil sustentar este trabalho e seleccionar tarefas que permitissem desenvolver o raciocínio estatístico.

Por fim, aponto como recomendação futura o uso das tecnologias no processo de ensino aprendizagem deste tema, pois era interessante comparar o desempenho dos alunos quando usam o computador na aprendizagem deste tema, uma vez que há bastantes ferramentas na internet que motivam e atenuam as dificuldades que os alunos revelam.

PARTE III

Todo amanhã se cria num ontem, através de um hoje. Temos de saber o que fomos, para saber o que seremos.

Paulo Freire

Nesta última parte, é apresentada uma reflexão global da PES.

REFLEXÃO FINAL

O ano de estágio é um período de aprendizagem constante e de construção pessoal e profissional, pois é na prática que um professor constrói a sua própria maneira de ensinar. Apesar de aula após aula o professor alterar o seu modelo de ensino é neste período que começa a definir a sua personalidade enquanto professor e a moldar-se para conseguir responder às necessidades dos seus alunos. Mas toda esta construção só é possível se, no final de cada aula, o professor fizer uma reflexão sobre o decorrer da mesma. Sendo estas reflexões importantes para o crescimento do professor como profissional e no sentido de melhorar a prática.

É também durante a prática que nos deparamos com dificuldades e falhas na formação, por isso torna-se inevitável recuar até à formação inicial e refletir sobre essas falhas que acabaram por se refletir em dificuldades na prática. Assim, há disciplinas que, no meu entender, não nos preparam para o ciclo seguinte. Neste sentido, não posso deixar de falar nas disciplinas de Português e História, porque foram as que evidenciaram mais falhas na formação.

Relativamente à disciplina de Português e, nesta, englobo as unidades curriculares de Gramática e Didática do Português nas quais nunca foi tido em conta o que é lecionado nas escolas. A unidade curricular de Gramática, além de não nos dar ferramentas necessárias para trabalhar o ciclo seguinte, abordou os conteúdos de uma forma superficial, pois correspondiam apenas ao que os alunos do 1º ciclo aprendem. Já na didática do Português, as falhas foram ainda maiores, pois a avaliação desta UC consistia apenas em planificar uma aula e até aqui tudo bem, mas os temas para as planificações das aulas, no meu entender, não eram os melhores, pois tínhamos de planificar aulas para ensinar os alunos a utilizarem a biblioteca, o dicionário, jogos de roda, entre outras. No entanto, estas falhas foram colmatadas no ciclo seguinte, onde nos foram ensinados conteúdos de gramática de forma aprofundada e onde soubemos o que realmente era Didática do Português, pois foram-nos fornecidas ferramentas para conseguirmos planificar aulas motivadoras para os alunos.

Em relação à disciplina de História as falhas são igualmente consideráveis, pois durante o primeiro e segundo ciclo de estudos poucas foram as aulas em que foram lecionados conteúdos de História o que acaba por se refletir numa imensa insegurança nos mestrandos ao lecionarem esta disciplina. Também aqui o conceito de didática foi posto de parte, uma vez que não nos foram facultadas ferramentas nem estratégias para propor aos alunos aulas diferentes. O que eu esperava da disciplina de História era munir-me de ferramentas para, durante o estágio conseguir planificar aulas diferentes das que estamos habituados, em que é o professor que transmite conhecimento e o aluno assume um papel passivo, não participando na construção do seu próprio saber. Não é isso que os professores cooperantes esperam de nós, estagiários, mas sim que levemos novas abordagens e estratégias para tornar os alunos ativos na sua aprendizagem.

Outra grande falha da disciplina de História é nunca terem sido lecionados conteúdos de Geografia. Neste caso as falhas não foram colmatadas no ciclo seguinte, uma vez que nada mudou de um ciclo para o outro.

Assim, o 1º ano de mestrado foi, no caso de algumas disciplinas, um período para tentar colmatar essas falhas, de modo a preparar-nos para o ano seguinte, enquanto noutras as falhas repetiram-se, tendo cada mestrando, no período de estágio, superar essas falhas e contornar as dificuldades.

O segundo ano de mestrado foi dedicado ao estágio, o primeiro semestre no primeiro ciclo e o segundo no segundo ciclo.

Estagiar no primeiro ciclo foi uma experiência bastante enriquecedora, apesar de trabalhosa, mas valeu a pena. O facto de sermos observados duas vezes a cada disciplina foi sem dúvida uma mais-valia, pois permitiu-nos perceber a nossa evolução. O impacto foi grande e difícil, mas a rotina foi rapidamente interiorizada. Eram três dias por semana de muito trabalho, pois tínhamos de lecionar e planificar ao mesmo tempo, no entanto como era um trabalho feito em par tornou-se mais fácil. Todo o trabalho foi minimizado com o apoio tanto da professora cooperante como dos supervisores e do par de estágio, pois permitiram-me crescer como profissional e ultrapassar as minhas dificuldades.

O estágio no segundo ciclo teve um impacto ainda maior, pois tínhamos de lecionar quatro áreas e lidar com quatro professores cooperantes que tinham expectativas

diferentes. Foi uma etapa difícil, de trabalho árduo, que ocupava todos os dias da semana, sendo que o grau de dificuldade era maior. É certo que estagiar nas quatro áreas que ficamos habilitados é bastante positivo mas difícil, pois a adrenalina e o medo aumentava, uma vez que não me sentia tão preparada em todas, o que exigiu de mim uma maior preparação para as aulas.

Considero que a forma como a PES II estava organizada não era fácil para nós, pois cada bloco de regências era composto por duas disciplinas tornando-se difícil planificar um número tão grande de aulas. Sei que tivemos quatro semanas de observação e nestas deveríamos planificar o primeiro e o segundo bloco, no entanto, no intervalo em que os professores cooperantes nos dão as correções e as temos de corrigir para entregar ao professor supervisor, é difícil pensar em aulas para as outras duas disciplinas. O ritmo é alucinante, foram meses de muito trabalho em que era necessário gerir muitas tarefas ao mesmo tempo.

De facto, foi um período difícil, pois o segundo ciclo não era o meu preferido e o medo e insegurança tomou conta de mim, sobretudo na disciplina de História e Geografia de Portugal, onde não me sentia minimamente preparada para lecionar tendo sido a disciplina onde senti mais dificuldades em lecionar e planificar. Além disso, como aquela disciplina foi lecionada no segundo bloco de regências onde o cansaço já imperava e o facto de as aulas estarem a correr mal fez com que eu já só pensasse no final e não conseguisse concentrar-me em melhorar.

Na disciplina de Ciências Naturais, sei que a professora supervisora esperava mais de mim, mas tendo em conta as características da turma não era fácil pensar planificar aulas motivadoras e levar novas estratégias, uma vez que, naquela disciplina, os alunos não apresentavam um comportamento adequado e confesso que ao planificar estava um pouco reticente com as atividades que preparei. Tentei inovar planificando atividades que os alunos não estavam habituados a fazer, naquela disciplina, mas nem sempre corriam como o esperado.

Relativamente à disciplina de Português sei que não planifiquei aulas tão diferentes das que os alunos estavam habituados, mas apostei em novas estratégias e penso que nesta disciplina tive um bom desempenho, pois superei muitas dificuldades e receios que

tinha. No entanto, nem sempre conseguia superar as expectativas da professora cooperante, pois o mais difícil no estágio é conseguir gerir as exigências do professor cooperante e do professor supervisor. Assim, lecionar esta disciplina foi para mim um desafio que penso ter superado. Aprendi e cresci muito com as críticas construtivas que tanto a professora cooperante como a supervisora me fizeram.

Já a disciplina de Matemática era a que eu mais desejava lecionar, e o maior desafio foi ter-me sido atribuído um tema que não era de todo do meu agrado e sendo o meu trabalho de investigação centrado neste tema, ampliou esse desafio. Apesar de tudo isto, penso que planifiquei aulas e atividades motivadoras, no entanto motivar esta turma não era tarefa fácil. Assim, ao desempenhar um duplo papel, o de professora e de investigadora, exigiu de mim uma atenção redobrada, pois tinha de lecionar as aulas e ao mesmo tempo estar atenta ao que os alunos diziam e às suas reações. Tudo isto fez com que esta experiência fosse bastante enriquecedora pois tornei-me uma pessoa, não só mais atenta, como também mais reflexiva.

Relativamente aos moldes da PES II realço como ponto forte o facto de sermos observados três vezes. Durante esta observação as críticas construtivas que nos são feitas pelos professores cooperantes e pelos supervisores, ajudam-nos a crescer e a melhorar como profissionais. Por isso, considero que as reflexões sobre o decorrer das aulas, na minha opinião não deveriam ser feitas logo após a aula. Sei que é uma questão de logística e cumprimento de horários, mas muitas vezes eu não consegui dizer o que tinha corrido bem e mal, pois precisava de um tempo para pensar na aula e, acabava apenas por ouvir a opinião do professor cooperante e supervisor.

Ao pensar neste ano de estágio surgem-me as horas de muito trabalho, os medos de falhar, a adrenalina que ele envolveu, mas também penso no que aprendi e concluo que valeu a pena. Agora, com este distanciamento, já consigo perceber que poderia ter dado mais de mim, podia ter apostado mais, no entanto considero que se penso assim é porque aprendi muito, pois no momento em que preparava as aulas eu estava a dar o meu melhor, por isso se agora acho que podia ter dado e exigido mais de mim é porque esta fase foi realmente crucial para o meu crescimento pessoal e profissional.

Referências Bibliográficas

- Barros, P. M., Martins, C. & Pires, M. V. (2009). Moda, média e mediana: perspectivas dos alunos vs trabalho dos professores. In ProfMat2009. Viana do Castelo
- Batanero, C. (2000). Dificultades de los Estudiantes en los Conceptos Estadísticos Elementales: el Caso de las Medidas de Posición Central. Em C. Loureiro, F. Oliveira, & L. Brunheira, *Ensino e Aprendizagem da Estatística* (pp. 31-48). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática, Departamento de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Batanero, C., & Godino, J. (2004). Didáctica de la Estadística y Probabilidad para Maestros. Em J. Godino, *Didáctica de las Matemáticas para Maestros - Manual para el Estudiante* (pp. 409-423). Proyecto Edumat-Maestros.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Brocardo, J., & Mendes, F. (junho de 2001). Processos usados na resolução de tarefas estatísticas. *Quadrante - Revista Teórica e de Investigação*, 10 (1), pp. 33-58.
- Campos et al. (2011). *Educação estatística - teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Canavarro, A. P., & Duarte, J. (2012). *Estatística e Probabilidades — das orientações curriculares à prática de sala de aula*. Educação e Matemática, 120, 1
- Carvalho, C. (2001). *Interação entre Pares: Contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico, no 7.º de escolaridade*. Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Obtido em novembro de 2013, de <http://repositorio.ispa.pt/handle/10400.12/1624>
- Denzin, N., & Lincoln, Y. (1994). *Handbook of Qualitative Research*. California: Sage Publications.

- Fernandes, J. A. (s/d). O Ensino da Estatística no Ensino Básico. In *Correio da Educação: ASA*, 1-10
- Fernandes, J. A., Sousa, M. V. & Ribeiro, S. A. (2004) Ensino e aprendizagem de probabilidades e estatística: *Atas do Encontro Nacional de Probabilidades e Estatística na Escola*, 1, Braga, p. 165-193.
- Fernandes et al. (2007). *Caracterização e implementação de tarefas Estatísticas: um exemplo no 7.º ano de escolaridade*. ZETETIKÉ-Cempem-FE-Unicamp (vol. 15), 27-61.
- Fernandes, J. A. (2009). Ensino e aprendizagem da estatística: realidades e desafios. In C. Costa, E. Mamede, F. Guimarães (Orgs), *Números e estatística: refletindo no presente, perspetivando o futuro - Atas XIX EIEM*. Vila Real: SEM, SPCE.
- Freitas, C. (2012). Literacia Estatística no 5.º ano: uma experiência de ensino. Em H. Pinto, H. Jacinto, A. Henriques, A. Silvestre, & C. Nunes, *Atas do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 519-535). Lisboa: APM.
- Henriques, A., & Colaço, S. (2012). Probabilidade e Raciocínio Estatístico. Em H. Pinto, H. Jacinto, A. Henriques, A. Silvestre, & C. Nunes, *Atas do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 395-401). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. Grupo de Investigação DIFMAT. Centro de Investigação em Educação e Departamento de Educação. Lisboa: FCUL. (http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3008/1/05-Ponte_GTI-tarefas-gestao.pdf, em novembro de 2013).
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (1994). *Investigação Qualitativa - Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Martens, M. (1994). *Research an Evolution in Education and Psychology: Integrating Diversity With Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. US.
- Martins, M., & Ponte, J. (2010). *Organização e Tratamento de Dados*. Lisboa: ME-DGIDC.

- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.
- Ministério da Educação. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC. Obtido em setembro de 2013, de Direção-Geral da Educação: <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=71>
- Morais, P. C., & Fernandes, J. A. (2011). Realização de duas tarefas sobre construção, leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9.º ano. Em A. Henriques, C. Nunes, A. Silvestre, H. Jacinto, H. Pinto, A. Caseiro, & J. Ponte, *Actas do XXII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 465-477). Lisboa: APM.
- NCTM. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods*. California: Sage Publications, Inc.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (Novembro/Dezembro de 2009). O Novo Programa de Matemática: Uma oportunidade de mudança. *Educação e Matemática*, pp. 3-6.
- Ponte, J. P., & Sousa, H. (2010). Uma oportunidade de mudança na Matemática do Ensino Básico. Em G. (Org.), *O professor e o programa de Matemática do ensino básico* (pp. 11-41). Lisboa: APM. Obtido de <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3174/1/10-Ponte-Sousa%20GTI4.pdf>
- Ribeiro, A. (2011). *Estratégia de resolução de tarefas estatísticas por alunos do 7.º ano de escolaridade*. Braga: Instituto de Educação-Universidade do Minho.
- Roque, C., & Ponte, J. (2012). Planeamento Estatístico e Análise de Dados no 3.º ciclo do Ensino Básico. Em H. Pinto, H. Jacinto, A. Henriques, A. Silvestre, & C. Nunes, *Atas do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 501-518). Lisboa: APM.
- Roque, C., & Ponte, J. (2012). Planeamento Estatístico e Análise de Dados no 3º ciclo do Ensino Básico. Em H. Pinto, H. Jacinto, A. Henriques, A. Silvestre, & C. Nunes, *Atas*

- do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática (pp. 501-518). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Sousa, R. (2013). *A Organização e Tratamento de Dados: um estudo com alunos do 5.º ano de escolaridade*. (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada) Viana do Castelo: Escola Superior de Educação- Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Stake, R. E. (2009). *A Arte da Investigação com Estudos de Caso*. 2ª edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Stein, M., & Smith, M. (1998). Mathematical Tasks as a Framework for Reflection: From Research to Practice. Em NCTM, *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3, (pp. 268-275). NCTM.
- Stein, M., Smith, M., Hughes, E., & Engle, R. (2009). Orchestrating discussions. Em *Mathematics Teaching in the Middle School*, 14, (pp. 549-556). NCTM.
- Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre Investigação Qualitativa em Educação Matemática, O estudo de caso. *Revista da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo*, 5, pp. 171-200. Viana do Castelo.
- Vale, I. (2009). Das tarefas com padrões visuais à generalização. In Fernandes, H. Martinho & F. Viseu (Org.) Atas XX SIEM. *Seminário de Investigação Matemática*, PP.35-63. Viana do Castelo: APM
- Vale, I. (2012). As tarefas de padrões na sala de aula de Matemática: um desafio para professores e alunos. *Interações*, 20, pp. 181-207.
- Vieira, D. (2013). *A leitura e a construção de gráficos: estudo com uma turma do 5.º ano de escolaridade*. (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada) Viana do Castelo: Escola Superior de Educação-Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

Vieira, I. S. (2012). *Organização e Tratamento de Dados: estudo de caso no 5.º ano de escolaridade*. (Dissertação de Mestrado não publicada) Leiria: Escola Superior de Educação e Ciências Sociais-Instituto Politécnico de Leiria.

Anexos

Anexo A

Escola E B 2,3 ██████████

Nome: _____ Nº: _____

Questionário

1. Dentro do tema Organização e Tratamento de Dados o que gostas mais de fazer?

Assinala com um **X** a tua opção.

_____ Construir e analisar tabelas de frequências.

_____ Construir e analisar gráficos.

Justifica a tua opção.

2. Tens mais facilidade em construir ou analisar tabelas de frequência? **Justifica.**

3. Tens mais facilidade em construir ou analisar gráficos? **Justifica.**

4. Que tipo de gráficos gostas mais de construir? Assinala com um **X**.

_____ Gráfico de Barras.

_____ Diagrama de caule-e-folhas.

_____ Gráfico de linhas.

_____ Pictograma.

Porquê?

5. O que significa dizermos que, a cor verde está na moda?

6. Num grupo de 10 amigos, a moda das idades é 12 anos. O que é que isto significa?

7. O que significa dizermos que, em média, os alunos do 5º ano comem duas peças de fruta, por dia?

8. O jogador de uma equipa marcou 2 golos no primeiro jogo, 1 no segundo jogo, 3 no terceiro jogo e 1 no quarto jogo. Qual é a média de golos deste jogador? **Justifica.**

Anexo B

Entrevista semi estruturada em grupo

Como se organizaram para fazer este trabalho?

Por que escolheram esse tema?

Por que escolheram essa população?

Na recolha dos dados, deixaram a vossa população escolher livremente a resposta à vossa questão ou deram-lhe hipóteses para escolherem? Porquê?

Que passos seguiram para fazerem a recolha dos dados?

Por que escolheram esses dois tipos de gráfico?

Por que não escolheram outros?

Que tipo de variável é que estudaram?

Que medidas utilizaram a moda e a média? Porquê?

Qual foi a maior dificuldade que sentiram ao longo de todo o processo? Porquê?

O que gostaram mais de fazer neste trabalho?

Acham que este tipo de trabalho é importante?

O que aprenderam com a realização deste trabalho?

Anexo C

Autorização para os encarregados de educação

Exmo. Senhor(a)

Encarregado(a) de Educação

No âmbito do curso de Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, pretendo realizar um estudo, na turma onde o seu educando(a) se integra, centrado no domínio da Matemática, mais concretamente, no tópico Organização e Tratamento de Dados.

No contexto deste estudo serão propostas algumas tarefas para analisar as estratégias e raciocínios utilizados pelos alunos durante o tópico referido. Estas atividades contribuirão para o desenvolvimento de várias capacidades matemáticas nomeadamente capacidade de resolver problemas, representar, raciocinar e argumentar.

Desta forma será necessário proceder à recolha de dados através de registos vídeo, áudio e de documentos como as tarefas realizadas pelos alunos, pelo que solicito a vossa compreensão neste sentido. Os dados recolhidos serão confidenciais e apenas serão utilizados para o desenvolvimento deste trabalho de investigação.

Estou disponível para qualquer esclarecimento adicional, respondendo a questões e dúvidas que possam surgir relativamente a esta situação.

Grata pela atenção,

A mestranda,

(Rosário Silva)

.....
Autorização do Encarregado(a) de Educação

Eu, _____ Encarregado(a) de Educação do(a) _____, declaro

que autorizo a gravação áudio e vídeo e a participação do meu educando nas atividades propostas.

(Assinatura)

Anexo D

Características da Turma 5 ^o									
Nome	Idade	Sexo	Cor dos olhos	Altura	Idade da mãe	Idade do pai	Nº de pessoas do agregado familiar	Estação televisiva preferida	Disciplina preferida
	11	F	castanhos	1,45	42	42	6	Disney channel	Educação Física
	11	F	castanhos	1,44	46	48	4	Panda Biggs	História
	11	F	castanhos	1,55	42	47	4	Disney channel	EV e ET
	10	M	castanhos	1,57	40	43	3	Sic K	Educação Física
	10	M	castanhos	1,42	44	44	4	Panda Biggs	Matemática
	10	F	castanhos	1,46	38	40	3	RTP2	Educação Física
	10	F	castanhos	1,45	36	37	5	TVI	Matemática
	10	F	castanhos	1,57	35	39	3	Disney channel	Matemática
	10	F	castanhos	1,26	45	42	4	Sic Radical	Educação Física
	10	F	castanhos	1,51	42	45	7	Disney channel	Ciências Naturais
	10	F	pretos	1,48	38	38	7	MTV	Matemática
	11	M	castanhos	1,46	38	39	6	Panda Biggs	Matemática
	10	M	castanhos	1,48	31	37	4	Panda Biggs	Ciências Naturais
	10	M	castanhos	1,50	46	47	4	Sic K	Educação Física
	11	F	verdes	1,58	47	46	4	Disney channel	Educação Física
	11	F	azul	1,57	29	36	4	Disney channel	Educação Física
	10	M	azul	1,44	44	46	4	Disney channel	Educação Física
	11	M	castanhos	1,50	37	34	4	Sic K	Matemática
	10	M	castanhos	1,40	45	46	4	Sic	Educação Física
	11	F	castanhos	1,53	28	34	3	TVI	Educação Física
	11	F	castanhos	1,45	39	34	3	TVI	Matemática

Enunciado da tarefa 2

Desafio

Numa turma do 5º ano, os alunos fizeram um concurso para ver **quem aguentava mais tempo sem respirar**.

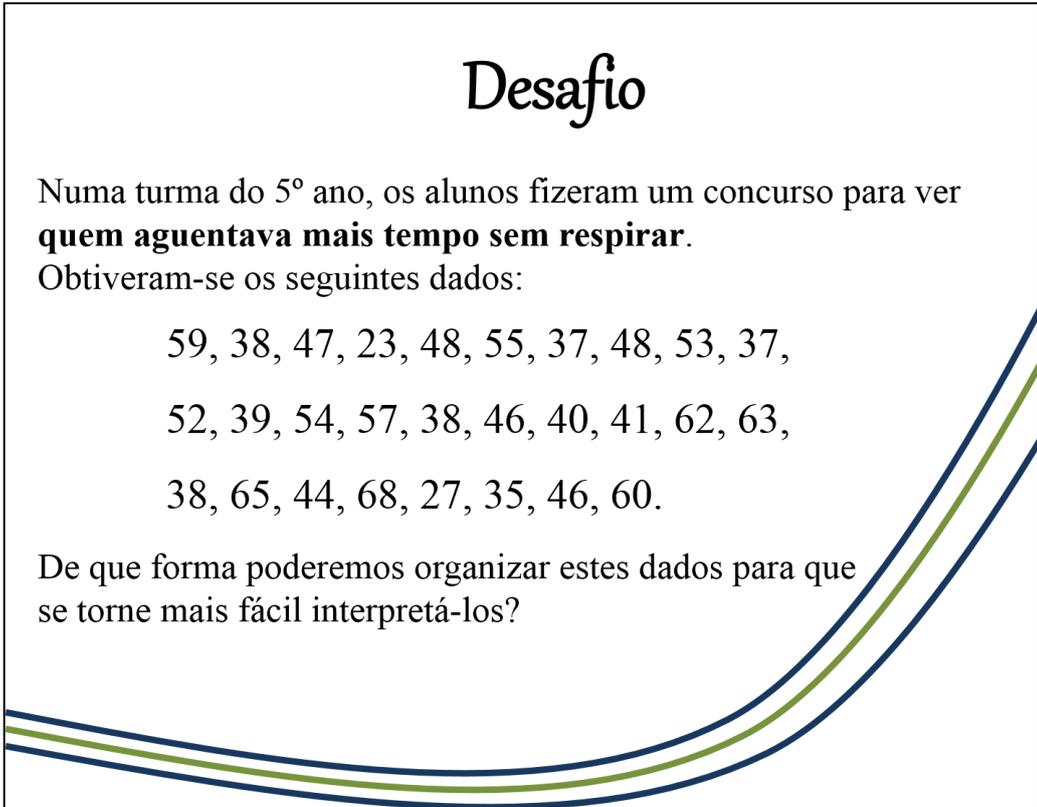
Obtiveram-se os seguintes dados:

59, 38, 47, 23, 48, 55, 37, 48, 53, 37,

52, 39, 54, 57, 38, 46, 40, 41, 62, 63,

38, 65, 44, 68, 27, 35, 46, 60.

De que forma poderemos organizar estes dados para que se torne mais fácil interpretá-los?



Anexo F

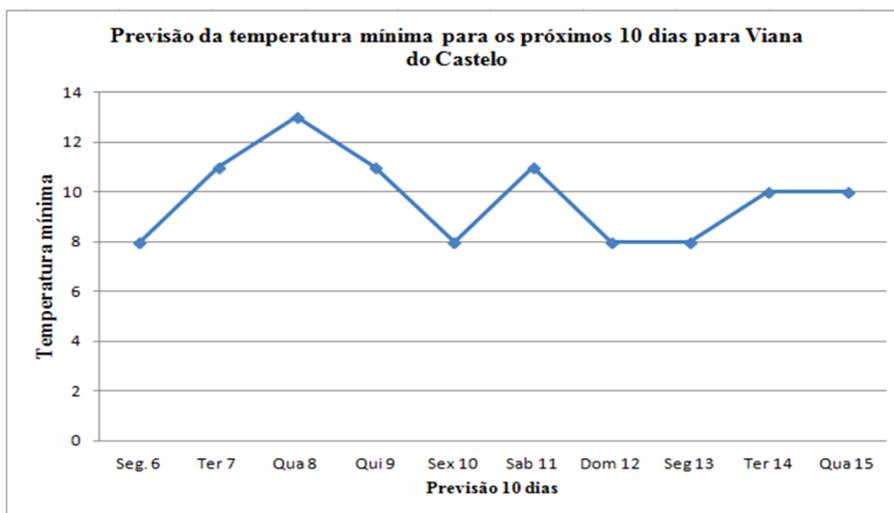
Previsão das temperaturas
para Portugal Continental



Anexo G

Tarefa – O estado de tempo em Viana do Castelo

1. Observa as temperaturas mínimas previstas para os próximos 10 dias, para a cidade de Viana do Castelo.



1.1. Qual a temperatura mínima que se prevê registar mais vezes? _____

1.2. A Joana fez as três afirmações seguintes.

Assinala com um X, a(s) afirmação(ões) da Joana que podes verificar a partir dos dados do gráfico .

___ O dia em que a temperatura mínima irá ser mais baixa é na sexta.

___ Vai fazer muito sol nos próximos dias.

___ A temperatura mínima nesta altura do ano está sempre entre os 8°C e os 13°C.

1.3. A partir do gráfico anterior, completa a tabela que se segue registando as temperaturas mínimas que estão previstas para Viana do Castelo.

Temperaturas	2ª feira	3ª feira	4ª feira	5ª feira	6ª feira	sábado	domingo	2ª feira	3ª feira	4ª feira
Mínima					8°C					
Máxima	17°C	18°C	19°C	18°C	16°C	14°C	18°C	19°C	20°C	14°C

2. Tendo em conta a tabela anterior, constrói um gráfico de linhas, com as temperaturas máximas previstas para os próximos 10 dias para Viana do Castelo.



Anexo H

[Home](#) » » "Artigo de Opinião" A Seleção Feminina de Barcelos não é mais forte convocando uma atleta de cada clube!

"Artigo de Opinião" A Seleção Feminina de Barcelos não é mais forte convocando uma atleta de cada clube!

Written By Vale do Tamel on Quarta-feira, 27 de Março de 2013 | 16:48

 Like  Send  7 people like this.



██████████ (Carapeços) foi a jogadora escolhida para representar a Seleção de Futsal Barcelenses, no próximo dia 25 de Abril de 2013 no Pavilhão Municipal de Barcelos. Mais jogadoras do Carapeços teriam qualidade para representar esta Seleção, mas a regra de convocar uma jogadora por clube e são 14, não deixa grande margem ao selecionador Artur Cunha, ex treinador do Carapeços e Leocadenses na última década.

A ██████████ é sem sombra de dúvidas a jogadora com mais alto rendimento no Campeonato Popular. Marcou 21 Golos! Em apenas 6 jogos! Os que disputou esta época quando já estão decorridas 19 Jornadas. Esta jogadora esteve a afastada dos palcos do futsal durante 8 meses, devido a um castigo imposto pelo conselho de disciplina da AFOBAR! Entidade que quer contar agora com a sua prestação! Sem querer meter-me na política de convocatória, esta não pode ser a melhor seleção de Barcelos, porque para irem jogadoras dos clubes do fundo da tabela, deixam de fora as melhores, e dificilmente poderá fazer uma seleção forte. No futebol de homens, até se compreende onde há muitos bons jogadores espalhados por todos os clubes. O mesmo não se pode dizer do Futsal Feminino onde as melhores jogadoras estão neste momento no Carapeços (uma derrota) e Leocadenses, equipas que não perdem, caso do Leocadenses há 18 jornadas!

Anexo I

Crianças usam mochilas com excesso de peso

Um estudo realizado numa escola de Lisboa concluiu que quase 7 em cada 10 crianças entre os 6 e os 13 anos usam mochilas com excesso de peso.

Segundo este estudo, estas crianças de 6 anos estão a transportar às costas cerca de **2,5 quilos**, tendo em conta que pesarão em média **20 quilos**.

Os autores dizem que o excesso de peso das mochilas é um problema que requer que se estabeleçam recomendações, com o objetivo de "prevenir consequências negativas para a saúde e para o desenvolvimento das crianças".

O peso correto de uma mochila nunca deve ultrapassar os 10% do peso corporal da criança.



http://www.dn.pt/inicio/portugal/interior.aspx?content_id=2097946#_page0

http://medicosdeportugal.saude.sapo.pt/utentes/crianca/cuidados_a_ter_com_o_peso_das_mochilas_escolares

Anexo J

Escola EB 2,3

Nome: _____ nº _____

O peso das mochilas dos alunos do 5º

1. Agora que leste a notícia sobre o peso das mochilas dos alunos portugueses, vais tentar descobrir se na turma acontece o mesmo. Para isso vamos pesar todos os alunos e as suas respetivas mochilas.

O peso correto de uma mochila nunca deve ultrapassar os 10% do peso corporal da criança.

http://medicosdeportugal.saude.sapo.pt/utentes/crianca/cuidados_a_ter_com_o_peso_das_mochilas_escolares

Nome	Peso do aluno	Peso da mochila	Peso máximo da mochila para cada aluno
	34 kg	3 kg	
	35	4	
	37	4	
	59	5	
	37	4,5	
	48	4,5	
	39	4	
	52	1,5	
	60	2,5	
	41	4,8	
	35	3,6	
	34	2,7	
	39	4	
	34	2	
	36	4	

	42	2,5	
	38	4	
	40	5	
	31	5	
	30	1,8	
	51	3,9	
	59	4	

2. Observa os resultados que registaste na tabela e completa o texto:

A mochila mais pesada pertence à/ao _____ e a mais leve à/ao _____. A diferença entre o peso das mochilas destes alunos é _____Kg.

3. Quantos alunos transportam excesso de peso nas mochilas?

4. Quantos alunos transportam o peso adequado/recomendado nas suas mochilas?

5. Agora contabiliza o número de mochilas correspondentes a cada categoria

Categorias	Leve (1 kg a 3 kg)	Média (3,1 kg a 5 kg)	Pesada (mais de 5,1 kg)
Total			

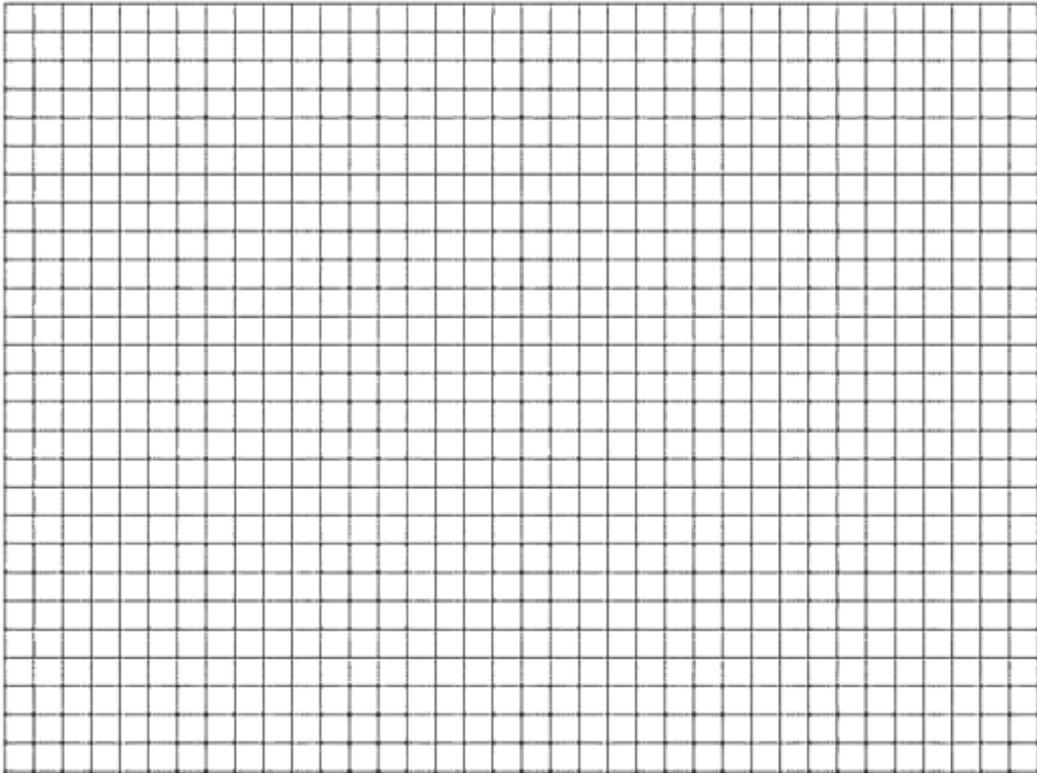
6. Preenche agora a tabela de frequências

Categorias	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa %

7. Calcula a média aritmética do peso das mochilas.

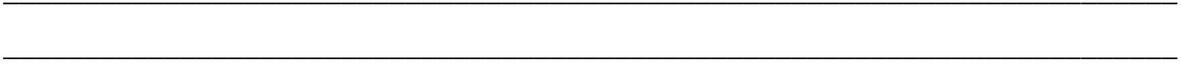
7.1. Quais as mochilas que se situam acima da média?

8. Constrói um gráfico de barras utilizando os valores da frequência relativa em %.



9. O que podes concluir sobre o peso da tua mochila? Escreve um pequeno texto com as conclusões mais importantes deste trabalho.

10. Pesquisa sobre as consequências que uma mochila pesada pode trazer para a saúde dos alunos e escreve uma pequena notícia para procurar alertar a restante comunidade escolar para esta problemática.



Bom
trabalho!



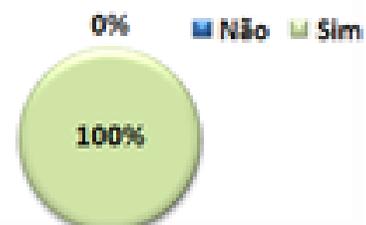
Foram verdadeiros
investigadores!



Escola EB 2, 3

5^a

Querem ser investigadores?



O nosso projeto de
investigação

Nome dos investigadores:

Preparem a vossa investigação!

Para ser um bom investigador não basta querer! Que tema vão estudar? Quem vai ser estudado? E como vão recolher os dados? Têm de pensar em todas estas questões e definir tudo com precisão para que nada falhe!

- Que tema gostariam de estudar? Por que motivo?

- Qual a população que vão estudar?

- Como pensam recolher os dados?

Façam um esboço do vosso questionário!

Neste espaço devem decidir que questões fazer à população que definiram! Devem ter atenção ao tema que pretendem estudar para formularem questões que vos permitam obter os dados necessários.

Organização dos dados

Agora que recolheram todos os dados necessários devem organizá-los, numa tabela por exemplo.

Depois disso, devem tratá-los, selecionando dois tipos de gráfico que se adequem aos vossos dados.

Anexo L

Desafios

1. Em cinco fichas de avaliação de Ciências da Natureza, o Pedro tirou as seguintes classificações:

35%

40%

65%

55%

45%

- 1.1. Calcula a média. (Apresenta os cálculos)

2. A altura média de 4 amigos é de 1,53 m. Sabendo que a altura de três desses amigos é de: **1,56 m; 1,49 m; 1,47 m** determina a altura do 4º amigo.

3. Perguntou-se na turma da Joana os desportos que os alunos praticavam e obtiveram-se os seguintes resultados: futebol, ténis, natação e badminton. Calcula a média de desportos praticados na turma da Joana. Explica como pensaste.

4. A média dos três testes que a Mariana realizou na disciplina de Português é de 75%,
Será que podes saber as notas dos três testes realizados pela Mariana? Porquê?

Determina duas hipóteses para as possíveis notas dos três testes. Explica como pensaste.

Dá a tua opinião!

Qual das tarefas anteriores achas mais fácil? Porquê?

Qual das tarefas anteriores achas mais difícil? Porquê?

Desafios

1. A Maria perguntou a dez amigos quanto recebiam de semanada, tendo obtido os seguintes dados (em euros): 10, 15, 9, 7, 8, 5, 10, 6, 10, 30.

1.1. Indica a moda das semanadas.

1.2. No dia seguinte a Maria fez a mesma pergunta a mais 5 amigos e a moda passou a ser 15€. Que valores poderá ter obtido a Maria?

Dá a tua opinião!

Qual das tarefas anteriores achas mais fácil? Porquê?

Qual das tarefas anteriores achas mais difícil? Porquê?
