



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Diana de Sousa Vieira

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

A leitura e a construção de gráficos:
estudo com uma turma do 5^o ano de escolaridade

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

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Maria Isabel Piteira do Vale

fevereiro de 2013

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, a Doutora Isabel Vale, pela disponibilidade, pelas sugestões e pelo apoio que me ofereceu ao longo destes meses.

Aos meus pais, que são as pessoas mais importantes da minha vida. Apoiaram-me sempre e nunca me deixaram desistir e que sempre acreditaram e investiram em mim. Obrigada por não me terem deixado “baixar os braços”.

À minha “prima-irmã” Elisa, porque “sofreu” em silêncio durante todo este processo, mas que nunca desistiu de mim.

Ao Ricardo por ser um grande amigo e à princesa Margarida que, com os seus 5 anos, foi fundamental.

Ao meu namorado, André, que nunca me deixou desanimar. Só tenho a agradecer a compreensão, carinho, dedicação e amor que demonstrou e demonstra. Obrigada por teres estado sempre perto, mesmo quando estávamos a 389km de distância.

Ao Zé, ao Diogo, à Rita, ao Nelson e à Becas, por todos os momentos bem passados e por me deixarem bem-disposta e otimista, mesmo quando eu achava que era uma tarefa impossível.

À minha melhor amiga, a Aninhas que esteve sempre presente quando precisei de motivação e por dizer sempre: “Di, eu sei que és capaz!”.

E à Ângela, minha companheira dos cinco anos, que limpou lágrimas e acompanhou gargalhadas. Tenho a certeza que sabe o quanto foi importante para mim.

RESUMO

Este relatório retrata o trabalho desenvolvido durante a Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), em contexto de 2º ciclo, onde foram lecionadas quatro áreas: Ciências da Natureza, História e Geografia de Portugal, Português e Matemática. É também apresentada no final uma reflexão global sobre a PES. No período de regência foi realizado um estudo de intervenção na área da Matemática.

Este trabalho de investigação desenvolveu-se com uma turma do 5º ano com o principal objetivo de compreender o desempenho e a relação dos alunos com o tema Organização e Tratamento de Dados (OTD), em particular ao nível da construção e da leitura de gráficos, identificando as suas principais dificuldades e procurando possíveis relações entre essas mesmas dificuldades e a comunicação matemática.

Com vista a estruturar e delinear este estudo, foram formuladas três questões orientadoras: (a) Como se pode caracterizar o desempenho dos alunos em tarefas que requerem construção e leitura de gráficos? (b) Que dificuldades demonstram os alunos, quer na construção, quer na leitura e interpretação de gráficos? (c) Qual a influência da comunicação matemática no desempenho e na resolução das tarefas propostas?

Optou-se por uma metodologia de investigação qualitativa, baseada em dois estudos de caso. A recolha de dados foi efetuada através de observações, gravações áudio, documentos escritos e entrevistas. Da análise dos dados, pode-se concluir que, de uma forma geral, os alunos caso realizaram as tarefas propostas revelando empenho durante o estudo do tema. Pode afirmar-se que estes alunos revelaram um bom desempenho sobretudo nas tarefas de construção de gráficos.

Nas tarefas de leitura e interpretação de gráficos os alunos revelaram algumas dificuldades, sobretudo quando as tinham de realizar por escrito. Esta debilidade na capacidade de interpretação está intimamente ligada à comunicação matemática, em especial no reduzido vocabulário matemático que possuíam.

Palavras-Chave: Matemática; Organização e Tratamento de Dados, Leitura e Interpretação de Gráficos; Comunicação Matemática.

ABSTRACT

This report depicts the work developed during the Teaching Practice II, in a 5th and 6th level context, in which were taught four subjects: Science; History and geography of Portugal, Portuguese and Maths. It's also presented a global reflexion about the teaching Practice at the end. Through the teaching period it was accomplished an intervention study about Maths.

This searching work was developed with a 5th level class and the main goal was to understand the performance and the relation of the students towards the theme of Organization and Data Treatment, particularly in what concerns to graphics constructing and reading, identifying their main difficulties and searching possible relations between those difficulties and the mathematical communication

To structure and organize this study three principal questions had been articulated: (a) How to characterize the students' performance in tasks that require graphics construction and reading? (b) Which difficulties do the students show either in construction or reading graphics? (c) How does mathematical communication influence the performance of the proposed tasks resolution?

The methodology chosen is qualitative, based in two case studies. The data collecting was done by observations, recordings, writing documents and interviews. The data analysis allows concluding that in general the students-case accomplished the proposed tasks revealing a good performance especially in the graphics construction tasks.

In the graphics reading and interpretation the students revealed some difficulties mainly when they had to write them. This weakness of the capacity to interpret is intimately related to the mathematical communication, especially due to their restricted vocabulary.

Key words: Maths, Data Organization and Treatment, Graphics reading and construction, Mathematical communication

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
Índice.....	ix
Índice de abreviaturas.....	xiii
Índice de figuras.....	xv
Índice de tabelas.....	xvii
Introdução.....	1
PARTE I – ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA II.....	3
CAPÍTULO I – CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO.....	5
Caracterização do meio.....	5
Caracterização do espaço.....	6
Caracterização do grupo.....	6
CAPÍTULO II – EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM.....	9
História e Geografia de Portugal.....	9
Ciências da Natureza.....	10
Português.....	11
Matemática.....	12
A Escolha da Área/Tema.....	14
PARTE II – TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO.....	15
CAPÍTULO I – O PROBLEMA.....	17
Pertinência do tema.....	17
Problema e questões orientadoras.....	19
CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	21
O Programa de Matemática do Ensino Básico e Organização e Tratamento de Dados.....	21
Organização e Tratamento de Dados.....	25
A Comunicação em Matemática.....	31

CAPÍTULO III – METODOLOGIA.....	35
A investigação qualitativa em educação – o estudo de caso qualitativo.....	35
Desenvolvimento do Estudo.....	37
Participantes.....	37
Fases da Investigação e Procedimentos.....	37
Recolha de Dados.....	38
Análise dos Dados.....	41
CAPÍTULO IV – AS TAREFAS DE ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS.....	43
As Tarefas.....	43
Tarefa 1 – Idas ao Cinema.....	44
Tarefa 2 – Nacionalidade dos Alunos.....	45
Tarefa 3 – Campeonato de Pesca.....	47
Tarefa 4 – Suspensão da Respiração.....	49
Tarefa 5 – Arrefecimento de Líquidos.....	51
Tarefa 6 – Amigo Matemático.....	53
CAPÍTULO V – OS CASOS.....	57
A Turma.....	57
O André.....	60
O André e a Leitura e Construção de Gráficos.....	60
O André e o Desempenho nas Tarefas.....	69
A Margarida.....	70
A Margarida e a Leitura e Construção de Gráficos.....	70
A Margarida e o Desempenho nas Tarefas.....	79
CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES.....	81
Análise Comparativa dos Casos.....	81
Principais Conclusões do Estudo.....	82
Limitações e Recomendações.....	84
PARTE III – REPENSAR A PRÁTICA.....	87
Reflexão Global.....	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95

ANEXOS.....	101
-------------	-----

LISTA DE ABREVIATURAS

CEB – Ciclo do Ensino Básico

ICE – Intervenção em Contexto Educativo

ME – Ministério da Educação

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

OTD – Organização e Tratamento de Dados

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PMEB – Programa de Matemática do Ensino Básico

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Enunciado da tarefa <i>Idas ao Cinema</i>	46
Figura 2 – Proposta de resolução da tarefa <i>Idas ao Cinema</i>	46
Figura 3 – Enunciado da tarefa <i>Nacionalidades dos Alunos</i>	47
Figura 4 – Proposta de resolução da tarefa <i>Nacionalidades dos Alunos</i>	48
Figura 5 – Enunciado da tarefa <i>Campeonato de Pesca</i>	49
Figura 6 – Proposta de resolução da tarefa <i>Campeonato de Pesca</i>	49
Figura 7 – 1ª Parte do enunciado da tarefa <i>Suspensão da Respiração</i>	50
Figura 8 – 2ª parte do enunciado da tarefa <i>Suspensão da Respiração</i>	51
Figura 9 – Proposta de resolução da 1ª parte do enunciado da tarefa <i>Suspensão da Respiração</i>	51
Figura 10 – Proposta de resolução da 2ª parte do enunciado da tarefa <i>Suspensão da Respiração</i>	52
Figura 11 – Enunciado da tarefa <i>Arrefecimento de Líquidos</i>	53
Figura 12 – Proposta de resolução da tarefa <i>Arrefecimento de Líquidos</i>	53
Figura 13 – Enunciado da situação A da tarefa <i>Amigo Matemático</i>	54
Figura 14 – Proposta de resolução da situação A da tarefa <i>Amigo Matemático</i>	55
Figura 15 – Enunciado da situação B da tarefa <i>Amigo Matemático</i>	56
Figura 16 – Proposta de resolução da situação B da tarefa <i>Amigo Matemático</i>	56
Figura 17 – Enunciado da parte final da tarefa <i>Amigo Matemático</i>	57
Figura 18 – Resolução da tarefa 1 apresentada pelo André.....	63
Figura 19 – Resolução da tarefa 2 apresentada pelo André.....	64
Figura 20 – Resolução da tarefa 3 apresentada pelo André.....	66
Figura 21 – Resolução da tarefa 4 apresentada pelo André.....	67
Figura 22 – Resolução da tarefa 5 apresentada pelo André.....	68
Figura 23 – Resolução da situação A da tarefa 6 apresentada pelo André.....	69
Figura 24 – Resolução da situação B da tarefa 6 apresentada pelo André.....	70
Figura 25 – Resolução da tarefa 1 apresentada pela Margarida.....	74
Figura 26 – Resolução da tarefa 2 apresentada pela Margarida.....	75

Figura 27 – Resolução da tarefa 3 apresentada pela Margarida.....	76
Figura 28 – Resolução da tarefa 4 apresentada pela Margarida.....	78
Figura 29 – Resolução da tarefa 5 apresentada pela Margarida.....	79
Figura 30 – Resolução da situação A da tarefa 6 apresentada pela Margarida.....	80
Figura 31 – Resolução da situação B da tarefa 6 apresentada pela Margarida.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Desempenho da turma nas tarefas de leitura de gráficos.....	60
Tabela 2 – Desempenho da turma nas tarefas de construção de gráficos.....	61
Tabela 3 – Tabela de desempenho do André	71
Tabela 4 – Tabela de desempenho da Margarida.....	82

INTRODUÇÃO

Este Relatório Final surge como parte da unidade curricular PES, inserida no plano de estudos do 2º semestre do 2º ano do Mestrado em Ensino do 1º e do 2º Ciclos do Ensino Básico.

Este relatório encontra-se estruturado em três partes fundamentais. Na primeira parte, será feito um enquadramento da PESII, que está dividido em dois capítulos. No primeiro capítulo é feita uma caracterização do contexto educativo (meio, espaço e grupo). O segundo capítulo refere-se às experiências de aprendizagem. Será apresentada uma seleção de planificações postas em prática durante a regência pertencentes às quatro áreas lecionadas (Ciências da Natureza, Português, História e Geografia de Portugal e Matemática) acompanhadas de uma reflexão crítica. Ainda nesta primeira parte será apresentada a área e o tema sobre o qual se debruça o estudo desenvolvido na segunda parte.

A segunda parte é onde se centra todo o trabalho de investigação realizado ao longo da PES II. Divide-se, assim, em seis capítulos que abordam os mais diversos temas que dão corpo à investigação.

O capítulo I, Introdução, inclui as opções pelo tema e o problema central da investigação, bem como a sua pertinência e as principais questões.

No capítulo II, Enquadramento Teórico, será feita uma análise ao antigo e ao atual programa de Matemática, bem como uma abordagem geral ao tema OTD. Este mesmo tópico é, mais uma vez, explorado/aprofundado no tópico seguinte, onde é apresentada uma tentativa de definição de estatística, tipos de tarefas, as principais dificuldades na realização das mesmas e serão também abordadas formas de representar graficamente dados.

O capítulo III, Metodologia, está dividido em duas partes. Na primeira, será feita uma abordagem às opções metodológicas por uma investigação qualitativa e de uma abordagem por um estudo de caso qualitativo. Na segunda parte, será apresentado o desenvolvimento do estudo, que inclui as fases e procedimentos da investigação, a escolha dos participantes e os métodos de recolha e análise de dados.

No capítulo IV, As Tarefas de Organização e Tratamento de Dados, é feita uma caracterização das tarefas utilizadas, fazendo uma descrição individual das mesmas, descrevendo as expectativas de resolução e serão, também, apresentadas globalmente as resoluções da turma.

No capítulo V, Os Casos, começa-se por fazer uma caracterização geral da turma em relação ao desempenho nas tarefas propostas. De seguida, descrevem-se e analisam-se os dados através da abordagem ao tema de OTD com ênfase no desempenho das tarefas propostas.

No último capítulo, Conclusões, serão descritas as principais conclusões obtidas durante este estudo, fazendo-se também referência a algumas limitações na implementação deste estudo.

Na terceira e última parte intitulada “Repensar a Prática” é apresentada uma reflexão pessoal relativa à PESI e II.

PARTE I

ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA II

Nesta primeira parte será feito um enquadramento da PES II, bem como uma breve apresentação do meio onde a escola está inserida, do espaço onde se realizou a Intervenção em Contexto Educativo (ICE) e uma caracterização geral da turma sobre a qual incidiu a minha intervenção pedagógica.

CAPÍTULO I – CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO

A PES II desenvolveu-se em diferentes escolas básicas do 2º ciclo, constituída por grupos de trabalho. O grupo no qual me incluo foi constituído por três mestrandas, composto por mim, o grupo de orientadores, composto por três professores da escola onde se desenvolveu toda a PES II e o grupo de supervisores, composto por quatro professores da Escola Superior de Educação.

Caracterização do Meio

A escola, sede de agrupamento, onde foi realizada toda a PESII, situa-se numa freguesia a, aproximadamente, 5km da cidade de Viana do Castelo e recebe alunos de seis freguesias vizinhas.

A freguesia em questão, está situada junto ao litoral e tem vindo, nos últimos anos, a evoluir em termos industriais, o que levou a um aumento da população, mas mantem-se rural e rica em tradições e património culturais.

Pode-se dizer que grande parte das famílias dos alunos pertence a famílias de origem rural, sendo que já existem pequenas empresas têxteis, oficinas de mecânica e serralharia, marcenarias e carpintarias, entre outras.

A freguesia é rica em coletividades, como o Grupo Folclórico, Centro Paroquial e Social, Grupo de Bombos, Associação Cultural e Desportiva, Escola de Folclore, Grupo Desportivo – ciclismo, Escola de Futebol e Fanfarra de Guias e Escuteiros.

A escola tem como patrono, um cidadão nascido na freguesia, nas proximidades da escola, em 1855. Recebeu alguns prémios pelo seu trabalho, tendo sido destacado pela imprensa da época. Em 1945, a terra que o viu nascer, decidiu homenageá-lo descerrando uma lápide na sua casa.

Em 1992, seis anos após a inauguração e 46 anos após a sua morte, a escola prestigiou-o, reconhecendo o seu trabalho e elegeu-o como seu patrono.

Como forma de caracterização da comunidade escolar, no sítio da escola pode ler-se que,

Do ponto de vista sócio-profissional, a maioria dos pais são assalariados da construção civil ou da indústria, lavradores, empregados de comércio ou de serviços. Em larga maioria as mães dedicam-se aos serviços pessoais e domésticos, são operárias fabris ou empregadas de serviços.

Segundo a mesma fonte as habilitações literárias dos pais, centram-se no 1º e 2º ciclos do ensino básico e são raros os casos de licenciatura.

Caracterização do Espaço

Todas as aulas e tarefas desenvolvidas no âmbito de PESII/Projeto de Investigação foram desenvolvidas em espaço sala de aula. A sala está organizada em três filas, sendo que as do meio têm capacidade para quatro alunos e as laterais para dois alunos. Os alunos estão sentados da forma que o professor orientador cooperante programou desde o início do ano letivo, não havendo qualquer padrão na escolha dos lugares. Na parede oposta ao quadro estão expostos trabalhos da turma, realizados noutras disciplinas, afixados em quadro de cortiça.

A sala conta, também, com um computador, quadro interativo e quadro negro podendo, os três, ser usados em funcionamento pleno.

Caracterização do Grupo

O grupo trabalhado no trabalho de investigação é composto por 22 alunos, pertencentes a uma turma de 5º ano.

A turma é composta por 15 rapazes e 7 raparigas, com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos.

Os alunos desta turma, na sua maioria, vivem na freguesia onde a escola está sediada e em quatro freguesias vizinhas.

A turma apresenta 5 retenções, 3 no 1º ciclo e 2 no 2º ciclo.

Em relação às idades dos pais pode-se afirmar que, na sua maioria, estão situadas entre os 30 e os 40 anos, não havendo nenhum com idade inferior a 30 anos.

Relativamente às idades das mães, continua a haver uma maioria com idades entre os 30 e os 40 anos e, ao contrário, dos pais, encontramos uma mãe com idade inferior a 30 anos.

Ao analisar a escolaridade dos pais e das mães, constata-se que apenas 4 pais (3 dos sexo feminino e 1 do sexo masculino) concluíram a licenciatura e apenas 1 (sexo feminino) atingiu o bacharelato. Os níveis de escolaridade mais detetados são o 2º e o 3º ciclos.

Apesar de não me ter sido fornecida muita informação sobre a turma, apenas um quadro-resumo da caracterização da turma, pois fui informada que não tinha autoridade para consultar o Plano Curricular de Turma, posso afirmar, daquilo que me foi possível observar durante a regência, que o 5ºC é uma turma bem comportada e bem regrada. Os alunos mostram-se atentos e interessados nas aulas.

Apesar de haver alguns alunos negativos, a turma tem aproveitamento razoável, havendo alguns alunos que se destacam pelos excelentes resultados.

Alargando às outras disciplinas não posso acrescentar nada, pois não me foi facultada informação que pudesse ser analisada para poder retirar qualquer tipo de conclusões.

CAPÍTULO II – EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM

“(…) nenhuma estratégia pode desenvolver-se sem um mínimo de planejamento, controle e avaliação (...)”

Portilho (2009, p. 108)

Para haver sucesso no ensino e também na aprendizagem é fundamental que os docentes planifiquem, para que as aulas sejam organizadas, encadeadas e interessantes para os alunos. O professor deve ter em atenção as suas limitações, mas também as limitações da turma para quem está a planificar. A planificação serve como um fio condutor da aula, mas os docentes devem estar cientes que podem ser passíveis de alterações e que nem sempre tudo corre como o planeado.

Ao longo de todo o estágio, tive a oportunidade de planificar para quatro áreas distintas (História e Geografia de Portugal, Ciências da Natureza, Português e Matemática), tendo assim um leque alargado de planificações dirigidas para diferentes tipos de aulas. Assim, neste capítulo será apresentada uma planificação de aula para cada área, onde será efetuada uma reflexão sobre a sua implementação, identificando pontos fortes, como também os pontos fracos e aspetos a ser melhorados.

História e Geografia de Portugal

Data: 6 março de 2012

Tema: A queda da monarquia e a 1.ª República

Optei por esta planificação (ANEXO 1), pois creio que foi uma aula que correu bastante bem e que motivou os alunos para a aprendizagem.

Como forma de iniciar a aula foi feita uma “brainstorming” que serviu, claramente, para contextualizar os alunos e introduzir o tema central da aula. Esta primeira parte correu muito bem e os alunos colaboraram bastante. Pude assim comprovar que é um

excelente recurso para introduzir algo e que os alunos, normalmente, aderem e participam ativamente.

De forma a aprofundar o tema, construí uma apresentação multimédia, com recurso ao powerpoint. A apresentação estava organizada, sintetizada e apelativa, pois houve cuidado na escolha das cores usadas. De forma a estimular o contacto com documentos, os alunos exploraram documentos e atividades do manual, de boa qualidade.

Creio que o ponto alto desta aula foi o vídeo sobre o “Regicídio”. O material tinha bastante qualidade e dava um aspeto bastante “real” dos acontecimentos relatados anteriormente.

É de salientar que todas as atividades foram corrigidas oralmente, havendo sempre o cuidado de fazer registo escrito.

Para concluir a aula, foi feita uma síntese no quadro negro que, ao mesmo tempo, introduziu o tema da aula seguinte.

É relevante referir que a planificação foi totalmente cumprida dentro dos tempos estipulados, não sendo preciso fazer reajustes durante e após a aula.

Ciências da Natureza

Data: 5 de março de 2012

Tema: Planta com flor – flor

Optei por esta aula (ANEXO 2) por que foi, sem dúvida, a que correu melhor.

Como iria ser explorada a “flor” referente ao tema “Plantas com flor”, decidi realizar uma atividade prática para que os alunos pudessem descobrir, por eles próprios, os constituintes de uma flor.

Assim os alunos, divididos por grupos, tiveram acesso a uma flor e a material de apoio para separarem as peças e também a uma tabela onde eram mostrados diversos constituintes para que, os alunos, por comparação, identificassem as peças florais da flor que tinham em mãos.

Os alunos tinham como tarefa identificar e nomear/legendar as peças encontradas, colando-as numa cartolina, para mais tarde ser explorada e corrigida.

A aula correu bem, pois os alunos adoraram o trabalho prático e ficaram muito entusiasmados e participativos. O facto de puderem manusear uma flor e separar as diferentes peças, suscitou interesse e curiosidade, “aguçando o apetite” para as aulas que se seguiram.

Como sobrou alguns minutos da aula e não tendo mais nada planificado, improvisei e decidi pegar no manual escolar, algo que todos os alunos tinham acesso, e explorar a aula seguinte levantando um pouco o “véu” sobre os assuntos que iam ser tratados nas aulas seguintes.

Nesta aula, aponto como ponto negativo, não ter preparado um “plano B”, para o caso de a aula acabar mais cedo.

Português

Data: 24 de abril de 2012

Tema: Aventura, mistérios, enigmas

Não opto por esta aula (ANEXO 3) por ter sido a aula que correu melhor, pelo contrário, foi uma aula com algumas falhas que poderiam ser melhoradas e melhor organizadas. Optei por esta aula, por ser uma aula diferente onde, durante 90 minutos, os alunos fizeram diferentes tipos de atividades, não havendo monotonia e havendo um grande entusiasmo pela parte deles.

Tal como em todas as aulas foi realizada a questão-aula, considerada momento de avaliação e a respetiva correção.

Para a dar início à aula foram lembradas, oralmente e em grande grupo, as regras de redação de um resumo, sendo depois entregue uma vinheta, com as respetivas regras, para ser colada no caderno diário. Para consolidar as técnicas de resumo, os alunos fizeram o resumo de um texto já trabalhado na sala de aula, que mais tarde foi corrigido e entregue aos alunos, com anotações e correções específicas para cada um.

Esta atividade correu bem e penso que foi bastante interessante ter feito a abordagem em grande grupo. Realço como ponto positivo o facto de ser feito um resumo de um texto já trabalhado. Texto com que os alunos já estavam familiarizados, não sendo preciso fazer uma exploração do mesmo, aproveitando o tempo para outro tipo de tarefas.

O jogo que se seguiu foi bastante motivador para os alunos, que foram divididos por equipas, para dar alguma competitividade e estimular os alunos para darem respostas acertadas, que lhes valiam pontos.

O jogo foi retirado dos recursos disponíveis de uma editora, anexados ao manual *online*, mas foi passado para um formato diferente, para ser melhor aproveitado. No geral, a ideia foi bastante boa e os alunos puderam rever toda a matéria lecionada até então, e deu a oportunidade de ver as matérias com mais dificuldades para serem abordadas novamente em momentos oportunos.

Esta aula teve dois grandes pontos fracos. O primeiro ponto fraco, centrou-se no facto de ser um jogo reaproveitado, o que levou a que surgissem algumas “falhas” no que toca ao acordo ortográfico. Isto é, havia palavras que não estavam escritas segundo as novas normas e apesar de chamar a atenção dos alunos para as mesmas, nunca deveriam ter aparecido.

O segundo ponto fraco foi o facto de não explorar as respostas dadas pelos alunos. Quando os alunos davam respostas erradas não averigui, nem aprofundei, o porquê desses mesmos erros. Isto deveu-se ao facto de estar a ficar com pouco tempo e não conseguir fazer tudo o que tinha planeado.

Apesar destes pontos negativos, foi uma aula rica em recursos e uma aula que manteve os alunos atentos, interessados e motivados.

Matemática

Data: 9 de maio de 2012

Tema: Organização e Tratamento de Dados

A escolha desta aula (ANEXO 4) recaiu no facto de ter sido uma aula diferente, onde os alunos participaram ativamente na construção da mesma. Nesta aula houve duas partes distintas, a primeira recaiu sobre a construção de diagramas de caule-e-folhas e a segunda com a entrega de um quadro-resumo, que continha todos os tipos de gráficos estudados e também características dos mesmos.

O primeiro diagrama a ser construído teve como base as idades dos alunos, recolhidas num inquérito inicial feito à turma, o que motivou os alunos por serem eles os “artistas principais”. Os alunos mostraram-se sempre animados e atentos e bastante contentes por estarem a usar os seus dados na construção do conhecimento.

Para aprofundar os conhecimentos adquiridos, foi construído um novo diagrama, mas com o objetivo de comparar as idades dos pais dos alunos. Assim tinha sido pedido aos alunos, como trabalho de casa, a recolha das idades dos pais. Assim, cada aluno registou em cartolinas de cores diferentes as idades, as mães em cartolina cor-de-rosa e os pais em cartolina cinzenta. Foi uma tarefa bastante interessante pois, mais uma vez, os alunos tiveram a oportunidade de participar ativamente na construção do diagrama.

A atividade correu bem e os alunos perceberam o objetivo da mesma. Penso que foi positivo ter explorado o tema recorrendo aos dados dos alunos, pois motiva-os e deixa-os mais atentos e interessantes, pois sentem-se como uma “parte” muito importante do desenrolar da aula. Ao longo da construção foram exploradas as características deste tipo de gráfico, de forma descontraída e informal.

Creio que também foi positivo ter sido entregue uma tabela com os diferentes tipos de gráficos, pois foi uma forma de registo eficaz e de consulta fácil. Os alunos ficaram com um registo valioso, que servia como um recurso para o estudo em casa.

A Escolha do Tema/Área

Quando fui confrontada com o desenvolvimento de um trabalho de investigação durante a PESII, a primeira questão que se colocou foi a escolha da área que, naturalmente, constituiu a primeira etapa.

A minha área de preferência era o Português, mas grande parte da turma tinha o mesmo gosto pela área, o que fez com que houvesse demasiados mestrandos decididos a debruçar a sua investigação nessa área. Para além deste problema, fomos informados que o par de estágio não poderia investigar na mesma área, o que dificultou ainda mais a decisão.

Assim, visto que o meu par de estágio estava decidido pelo Português, eu optei pela minha segunda escolha, a Matemática.

Após esta difícil decisão seguiu-se a escolha do tema. Tinha pensado em investigar algo relacionado com os manuais escolares, talvez por se aproximar bastante do Português, mas tal não foi possível, pois para além de ser um estudo bastante complexo, eu iria lecionar o tema OTD uma vez que, sendo a última a reger, de um grupo de três, na área da Matemática, era esse o bloco que estava programado.

Assim e após um aconselhamento com a minha orientadora pude compreender que o tema OTD não tem sido amplamente estudado e há diversas questões que podem ser estudadas. Depois de ter feito uma procura de trabalhos já realizados dentro desta área, apercebi-me que era interessante estudar algo relacionado com a representação gráfica, por não ter lido muitos trabalhos sobre o tema. Desta forma, aliei esta questão à comunicação matemática, pois tenho consciência que as capacidades transversais são bastante importantes e nem sempre têm o merecido destaque na sala de aula.

Posto isto, será descrito, nas páginas deste relatório, todo o trabalho que realizei.

PARTE II

TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

Nesta segunda parte é onde se centra todo o trabalho de investigação realizado ao longo da PES II e que, se relata, ao longo de em seis capítulos.

Uma investigação será, portanto, uma acção de se procurar aquilo que não se conhece, uma pesquisa em que se procura descobrir algo que ainda não é conhecido. A investigação científica é uma forma de se descobrir novos conhecimentos científicos.
(Sousa, 2009, p. 12)

CAPÍTULO I – O PROBLEMA

Tal como referi anteriormente, durante a minha regência fui encarregue de lecionar toda a unidade de OTD. Deste modo, esta unidade foi o contexto onde decorreu o meu trabalho de investigação. Foi sem dúvida difícil escolher o tema do meu estudo, mas após várias leituras técnicas e académicas realizadas sobre OTD e também após uma análise ao programa de Matemática em vigor, optei por um tema ainda pouco estudado nesta área, neste nível de ensino. O facto de ser ainda pouco estudado motivou-me, pois fiquei “curiosa” e com vontade de conhecer/perceber um pouco melhor o tema. Será assim realizada, de seguida, uma abordagem à pertinência do tema em estudo e a apresentação do problema do mesmo, bem como, as questões orientadoras formuladas.

Pertinência do Tema

Ao longo dos últimos anos, o tema em questão, OTD, tem sido bastante valorizado e tem recebido uma atenção e importância há muito tempo necessitada.

No novo Programa de Matemática do Ensino Básico [PMEB] (ME, 2007) é dada uma grande relevância ao tema OTD, ao contrário do programa anterior. Neste, o tema, está bem patente. Tem como propósito principal de ensino,

desenvolver nos alunos a capacidade de ler e interpretar dados organizados na forma de tabelas e gráficos, assim como de os recolher, organizar e representar com o fim de resolver problemas em contextos variados com o seu quotidiano (ME, 2007, p. 26).

As actividades propostas aos alunos devem pertencer ao seu quotidiano e cabe ao professor estimular a comunicação dos alunos face às actividades propostas.

Também as normas do National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (NCTM, 2007) recomendam a representação gráfica desde cedo, mais concretamente no 1º ciclo.

As crianças desde cedo são confrontadas com informação que lhes é transmitida através da comunicação social. Assim, torna-se necessário perceber as interpretações dos alunos e desenvolver um ensino que seja capaz de colmatar falhas que fazem dessa interpretação. Cerveira e Martins (1999) são da mesma opinião e afirmam que é “necessário estarmos aptos a saber ler e interpretar, assim como utilizar convenientemente essa forma de transmitir a informação” (p. 9).

Para preparar os alunos a serem cidadãos participativos e competentes na sociedade, têm sido utilizados métodos centrados nos alunos para ser estabelecida uma ponte entre a sala de aula e a comunidade em geral e pode provar-se isso a partir do PMEB que veio introduzir mais cedo a OTD, deixando assente que os alunos não se devem apenas focar em questões matemáticas, mas devem alargá-las a outras áreas do saber.

Alguns autores como Masjoan e Thio (1999) são da opinião que os alunos ao realizar trabalhos estatísticos devem recolher os dados e devem tirar conclusões. Batanero (2000), neste sentido, defende que devem ser abordadas situações da vida real, para que haja motivação e os alunos percebam que há significado no estudo.

Os alunos devem ser capazes de representar a informação em tabelas e graficamente, para que a esta esteja mais organizada e sejam capazes de fazer uma leitura rápida em termos visuais. Os alunos também devem ser capazes de interpretar e comunicar os dados recolhidos e analisados por escrito e também oralmente.

Após alguma pesquisa, tive consciência que pouco se têm escrito/investigado sobre a interpretação e representação visual, mais concretamente sobre as dificuldades dos alunos e sobre as opções metodológicas que as colmatam. Fernandes, Sousa e Ribeiro (2004) afirmam que “essas dificuldades e erros poderão ser devidas às metodologias usadas por alguns professores, aos materiais usados e à respetiva exploração” (p. 167). Os mesmos autores são da opinião que ainda se sabe muito pouco sobre o raciocínio que os alunos adotam em situações onde sentem dificuldades.

Problema e Questões Orientadoras

Indo de encontro ao que foi dito anteriormente, partindo da relação dos alunos com o tema OTD, delineou-se a presente investigação com o objetivo de compreender o desempenho e a relação dos alunos com este tema e, em particular ao nível da construção e da leitura de gráficos, identificando as suas principais dificuldades e procurando possíveis relações entre essas mesmas dificuldades e a comunicação matemática.

Assim, esta investigação foi orientada por algumas questões:

- Como se pode caracterizar o desempenho dos alunos em tarefas que requerem construção e leitura de gráficos?
- Que dificuldades demonstram os alunos, quer na construção, quer na leitura e interpretação de gráficos?
- Qual a influência da comunicação matemática no desempenho e na resolução das tarefas propostas?

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Será feita uma análise ao antigo e ao atual programa de Matemática, bem como uma abordagem geral ao tema OTD. Este mesmo tópico será, mais uma vez, explorado/aprofundado no tópico seguinte, onde é apresentada uma tentativa de definição de estatística, tipos de tarefas, as principais dificuldades na resolução das mesmas e serão também abordadas formas de representar graficamente dados.

O Programa de Matemática do Ensino Básico e a Organização e Tratamento de Dados

A necessidade de uma intervenção urgente, que corrigisse os principais problemas existentes, determinou que em vez de um programa radicalmente novo se procedesse a um reajustamento, tomando como ponto de partida o anterior.

(ME, 2007, p. 1)

Sabendo que houve um reajustamento do antigo programa de Matemática dando origem ao PMEB, foi feita uma análise aos mesmos. Assim, primeiramente, foi feita uma análise ao programa antigo e constata-se que apresenta grandes diferenças relativamente ao programa que hoje está em vigor.

O antigo programa está dividido em quatro grandes blocos sem que a Estatística/OTD esteja referenciada. Os blocos estão interligados entre si (números e operações, espaço e forma, suportes de aprendizagem e grandezas e medida). Em cada um desses blocos estão apresentadas as atividades a desenvolver e os conteúdos a ser abordados. Os objetivos do programa são o desenvolvimento da capacidade de comunicação, de raciocínio e de resolução de problemas. Estão assim estruturados de forma a articular todo o processo de ensino e aprendizagem, sendo que a resolução de problemas é apontada como fundamental.

O PMEB surgiu com a necessidade de compilar documentos programáticos dispersos e introduzir novas perspectivas sobre o ensino e aprendizagem da Matemática, sobretudo ao nível de conteúdos e das estratégias de ensino. O mesmo programa veio, também, alterar algumas ideias pré-concebidas sobre a Matemática em geral, incluindo o tema que abordo ao longo do meu relatório final, OTD. É importante referir que este novo programa é resultado de um reajustamento do anterior e não documento totalmente novo. Assim, foram focados novos aspetos de forma clarificar conteúdos e articulá-los.

O PMEB agrupa os três ciclos de ensino e estão definidas as metas principais e comuns a esses três ciclos. O programa estava dividido em três partes (1º ciclo, 2º ciclo e 3º ciclo). Cada parte está dividida pelos temas a ser abordados ao longo do ano, sendo feita, em cada um dos temas, uma apresentação dos mesmos, uma clarificação ao propósito principal do ensino, os objetivos gerais de aprendizagem, as indicações metodológicas para a abordagem e para os recursos, e uma tabela onde estão incluídos os tópicos a ser trabalhados, os objetivos específicos e propostas de tarefas. É importante referir que é mostrada a articulação entre os ciclos.

Neste programa houve o cuidado de juntar aos temas matemáticos, três capacidades transversais que devem merecer atenção, a Resolução de Problemas, o Raciocínio Matemático e a Comunicação Matemática. É assumida, ao longo de todo o documento, a importância do processo ensino-aprendizagem, sendo este trabalhado “em torno de quatro eixos fundamentais: o trabalho com os números e operações, o pensamento algébrico, o pensamento geométrico e o trabalho com dados” (ME, 2007, p. 1).

Este documento aponta duas finalidades fundamentais para o ensino da Matemática: “Promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados” e “Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência” (ME, 2007, p. 3). Para estas finalidades foram definidos nove objetivos, que se subdividem em outros mais específicos. Estes objetivos

pretendem clarificar o significados e alcance das finalidades enunciadas, procuram tornar mais explícito o que se espera da aprendizagem dos alunos, valorizando as dimensões

dessa aprendizagem relacionadas com a representação, comunicação e raciocínio em Matemática, a resolução de problemas e as conexões matemáticas (ME, 2007, p. 4)

Está organizado, dentro de cada ciclo, em quatro temas: Números e Operações, Álgebra (exceto no 1º ciclo), Geometria e OTD. Foca, também, três capacidades, como já foi referido anteriormente, a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática.

O novo programa faz também referência às orientações metodológicas gerais, dando assim um grande apoio ao docente neste campo. Refere que o aluno deve ter acesso a diferentes experiências, tais como, problemas, investigações, projetos e jogos. Os alunos devem ter a oportunidade de confrontar resultados e discutir estratégias. As situações propostas aos alunos devem estar interligadas ao seu dia-a-dia.

O professor deve incentivar os alunos a explicarem os raciocínios, desenvolvendo e melhorando a linguagem matemática. Para além de tudo isto, os alunos devem também ter contacto com a história da Matemática e o papel da mesma no mundo que vivemos.

Em termos de recursos físicos, os alunos devem contactar com diferentes materiais. “Na Geometria é ainda essencial o uso de instrumentos como a régua, esquadro, compasso e transferidor” (ME, 2007, p. 9). Devem também “usar calculadoras e computadores” (ME, 2007, p.9).

Com a nova organização do programa de Matemática, a OTD é reforçada em todos os ciclos, aumentando de complexidade ao longo dos ciclos, ao nível das formas de representação, bem como na concretização e análise dos resultados.

Ao contrário do que acontecia com o antigo programa de Matemática do 1º ciclo neste, a OTD, está bem patente. Tem como propósito principal de ensino, “desenvolver nos alunos a capacidade de ler e interpretar dados organizados na forma de tabelas e gráficos, assim como de os recolher, organizar e representar com o fim de resolver problemas em contextos variados com o seu quotidiano” (ME, 2007, p. 26). As atividades propostas aos alunos devem pertencer ao seu quotidiano e cabe ao professor estimular a comunicação dos alunos face às atividades propostas.

Relativamente ao antigo programa de Matemática do 2º ciclo notam-se algumas diferenças, pois pode encontrar-se um bloco de Estatística, que tem como objetivo iniciar os alunos na recolha, organização e tratamento de dados fazendo uma ponte com outras

disciplinas, nomeadamente História e Geografia de Portugal. É também enunciado que a informação a ser tratada deverá ser simples e deve levar os alunos a um pensamento crítico face à informação a que está sujeito diariamente. Está também organizado de forma a desenvolver o espírito de iniciativa. Os conteúdos a ser abordados são: recolha e organização de dados, frequência absoluta e representação da informação: tabelas e gráficos de barras.

Focando o tema OTD no novo programa do 2º ciclo, há diversos aspetos a ser considerados pelo professor de forma a tornar o trabalho em sala de aula rentável e de qualidade. Assim, neste ciclo de estudos, os alunos devem aprofundar tudo o que foi dado no ciclo anterior, representando os dados em tabelas e em diferentes tipos de gráficos, cálculo da média e da moda e estudando situações aleatórias. Devem ser incentivados a formular questões, não se focando apenas na Matemática, mas relativamente às outras áreas do saber, deve ser dada aos alunos a oportunidade de desenvolver projetos e ajuda-los a perceber que é necessário definir objetivos.

Os alunos devem ser incentivados a procurar respostas, analisando e interpretando dados e devem ser autónomos na escolha da informação que querem/devem tratar. Cabe ao professor questionar os alunos e incentiva-los a justificarem todos os dados analisados.

A tecnologia é algo que deve ser tido em conta ao longo das aulas de OTD, como a calculadora, o computador e a internet. A folha de cálculo, no computador, oferece aos alunos diversas ferramentas no apoio à análise e interpretação de dados, mas nem sempre é um instrumento acessível a todos os alunos, pois nem todas as salas estão equipadas com o material necessário. A calculadora já é um instrumento mais acessível e que ajuda bastante na concretização de diversas tarefas. A *internet* também deve ser usada, especialmente para procura de dados.

Os alunos devem ser estimulados a discutir as suas conclusões e a comunicar matematicamente os seus resultados. Masjoan e Thio (1999) recomendam que os alunos apresentem um trabalho estatístico de forma global, havendo um princípio e um fim, recolha de dados e conclusão.

Já em 1994, Abrantes, Serrazina e Oliveira (Abrantes *et al*, 1994), defendiam que é necessário “desenvolver o pensamento estatístico e probabilístico e ao longo da escolaridade constitui um aspecto importante da formação que a escola deve proporcionar”. Mais recentemente Martins e Ponte (2010) defendiam que o objetivo do ensino da Estatística, a nível elementar deve, sobretudo, promover a literacia estatística, ensinando os alunos a ler e interpretar dados”.

Organização e Tratamento de Dados

Recolher, organizar, descrever, apresentar e interpretar dados constituem actividades que devem ser colocadas ao serviço da resolução de problemas identificados pelos alunos na sua vida quotidiana.
(ME, 2007, p. 42)

1. Definição de Estatística

Não é simples e fácil definir estatística, pois ela não se baseia apenas no domínio e manipulação de técnicas de tratamento de dados.

A estatística, segundo Bento J. F. Murteira,

é uma família de conhecimentos instrumentais que permite apreender e quantificar diferentes tipos de fenómenos mais ou menos complexos do mundo que nos rodeia, delimitando as suas fronteiras, avaliando as suas dimensões, destacando e relacionando alguns dos seus aspectos ou variáveis pertinentes, auxiliando até a formulação de preposições (p. 2).

Todos os dias deparamo-nos com informação a partir de tabelas e gráficos, que são ferramentas da estatística, e é “necessário estarmos aptos a saber ler e interpretar, assim como utilizar convenientemente essa forma de transmitir a informação” (Cerveira & Martins, 1999, p.9). Os mesmos autores afirmam que a estatística pode ser vista como arte e também uma ciência que nos apoia e auxilia a tirar conclusões e a fazer deduções.

Até ao início do século XX, a estatística resumia-se a análise de dados, mas a partir de 1960 já se pode perceber que houve uma maior formalização, o que levou a “métodos de estimação e de testes de hipóteses, assumindo determinadas famílias de modelos, descurando aspectos práticos da análise de dados” (Cerveira & Martins, 1999, p. 1).

Segundo Almeida (2002), a Estatística não é apenas um domínio de técnicas quantitativas, mas sim a aquisição de “competências para explorar, conjecturar, raciocinar, argumentar e comunicar em termos quantitativos” (p. 57). O mesmo autor acrescenta que é necessário recorrer a diferentes ferramentas e métodos “tendo em vista resolver problemas não rotineiros, sintetizar ideias, estabelecer relações e inferências” (p. 57).

2. A Aprendizagem e Tarefas Estatísticas

Na sociedade atual a estatística tem assumido um papel de grande importância. A necessidade de resolução de problemas em vários ramos científicos, fez crescer o interesse pelo estudo desta ciência “que é uma das áreas mais presentes a vida comum das pessoas” (Santos & Pedro, 2000, p. 177). Neste sentido, houve uma modificação nos programas escolares de forma a “ajudar os alunos a desenvolver a sua capacidade crítica e de autonomia” (Fernandes, Carvalho & Ribeiro, 2007, pp. 30).

Neste sentido, para desenvolver o pensamento crítico é necessário ensinar Estatística desde cedo, nos primeiros anos de escolaridade, usando investigações do interesse dos alunos para que motivem e estimulem a aprendizagem desta área. Desta forma, é fundamental que sejam usados exemplos do dia-a-dia interessantes e que se “estimule o sentido crítico dos alunos, permitindo-lhes experimentar e criticar um variado tipo de situações na sala de aula” (Fernandes *et al*, 2007, pp. 31). Os alunos ao trabalharem com dados reais, concedem uma atenção e uma importância diferentes ao trabalho estatístico.

Cabe ao professor selecionar materiais e estratégias que envolvam o aluno, bem como diversos tipos de tarefas, como projetos e investigações. Carvalho (2004) afirma que “as actividades a desenvolver com os alunos deveriam privilegiar a planificação e a realização de investigações estatísticas e não apenas exercícios de aplicação de algoritmos ou de procedimentos” (p. 99).

Segundo Fernandes *et al* (2007), os projetos de investigação usando realidades dos alunos, permite-lhes “aprender conceitos novos usando actividades desconhecidas num contexto prático, promovendo, assim, uma aprendizagem mais significativa e interessante” (pp. 32). Ao mesmo tempo, o trabalho de grupo deve ser valorizado bem como a resolução de problemas, abrindo espaço para discussões e reflexões (Machado, 2000).

O professor deve, também, desenvolver nos alunos capacidades para construir, ler e interpretar diferentes formas de apresentar os dados, assim como formas de recolher dados e de organizá-los de acordo com os interesses dos alunos. Os alunos não devem escutar apenas o que o professor lhes diz, devem construir o seu próprio conhecimento, para aprenderem melhor e reterem mais informação. Se o professor envolver os alunos no trabalho a ser realizado e se colocar questões interessantes, está a criar condições para que consigam uma aquisição significativa de conceitos gradualmente mais ricos, promovendo a sua literacia estatística, uma atitude mais positiva em relação à Estatística e, conseqüentemente contribuindo para o sucesso escolar (Fernandes *et al*, 2007).

O facto de não ser dada a devida importância a discussão e à argumentação, dá aos alunos uma perspectiva errada sobre o estudo da Estatística. Mas, na sociedade em que vivemos, é cada vez mais importante, preparar os alunos noutra sentido. As tarefas apresentadas aos alunos são determinantes, para que compreendam melhor o mundo que os rodeia. Neste sentido, deve-se esquecer actividades rotineiras e usar outras onde seja estimulada a interpretação, dando uso, também, às novas tecnologias

3. Principais Dificuldades na Realização das Tarefas Estatísticas

As dificuldades dos alunos relacionam-se com os resultados das tarefas realizadas, pois normalmente não há apenas um e podem ser contraditórios (Branco, 2000). Isto acontece, porque os alunos vêm a Estatística como uma ciência onde há respostas certas ou erradas, sem que haja lugar para dupla resposta.

Para Brocardo e Mendes (2001), o ensino e a aprendizagem são muito importantes para colmatar essas mesmas dificuldades. O aluno deve construir o seu próprio conhecimento. Apesar do que era suposto, a maioria dos alunos aprende Estatística de uma forma que não percebem o significado da mesma.

As dificuldades dos alunos não se centram na aplicação de algoritmos (Carvalho & César, 2001). Surgem quando é necessário recorrer a outros conhecimentos, que se encontram noutros contextos menos comuns ao aluno. Ou ainda, segundo Skemp (1976) citado em Fernandes *et al* (2007), “quando é requerido um conhecimento relacional em vez de um conhecimento instrumental” (pp. 36). Este mesmo autor, e ainda mencionado no mesmo documento, clarifica estes dois conhecimentos. O conhecimento instrumental prende-se com o facto de o aluno compreender algoritmos e regras e o conhecimento relacional, relaciona-se com os novos conhecimentos e a capacidade de o aluno os assimilar e ajustar a outros já existentes. Para Batanero (2000), para além do cálculo é fundamental que os alunos trabalhem em investigações.

Segundo Carvalho (2001), os alunos revelam dificuldades quando são confrontados com a necessidade de interpretar resultados. O mesmo autor afirma que esta dificuldade surge de uma compreensão de conceitos “deficiente e superficial” (p. 62). Esta dificuldade está relacionada com um ensino pouco adequado, baseado em tarefas “cujo objectivo principal é dar a conhecer os vários tipos de gráficos estatísticos e os algoritmos das diferentes medidas, bem como desenvolver apenas destrezas técnicas e não um entendimento significativo das mesmas” (Almeida, 2002, p. 27).

4. Gráficos

Quando o aluno chega à escola já teve contacto com gráficos, seja ele em revistas, jornais, notícias, internet, que transmitem informações sobre os mais variados assuntos. Mas poucas são as crianças que sabem o significado matemático de um gráfico e a sua importância para a sociedade (Carvalho, 2009).

Saber ler os dados inerentes a um gráfico é importante, mas mais importante ainda é interpretar a informação nele contida (Curcio, 1989).

Cruz e Henriques (2012) baseando-se em Ponte (1984) revelam que são necessárias três competências para que se possa compreender um gráfico: leitura, interpretação e construção. As mesmas autoras baseiam-se em Wu (2004), para aprofundar cada uma destas três competências, afirmam que a leitura de gráficos deve ser desenvolvida para que tenham a capacidade de produzir novos gráficos a partir da informação retirada. Os alunos devem ser capazes de interpretar gráficos e construir uma opinião sobre os mesmos. Por fim, mas não menos importante, a construção de gráficos que está relacionada com a capacidade de representar dados.

Os gráficos trabalhados na sala de aula devem contar com um envolvimento da criança na recolha dos dados (Carvalho, 2009).

No que diz respeito à construção de gráficos Batanero (2000), aponta as dificuldades apresentadas pelos alunos. Entre elas podemos encontrar dificuldade de interpretação do conteúdo dos gráficos, seleção incorreta do tipo de gráficos, seleção pouco adequada das escalas ou omissão das mesmas. Ruiz, Arteaga e Batanero (2009), referem que os alunos revelam dificuldades na construção de gráficos, mais concretamente na centralização das barras, na divisão das escalas e a ausências e rótulos de eixo. Também Espinel, González, Bruno e Pinto (2009), referem a dificuldade na marcação de escalas.

Mais recentemente tem havido uma maior preocupação no desenvolvimento de métodos de análise e exploração de dados. Raposo (2009) baseando-se em Batanero (2001) afirma que uma componente essencial e uma necessidade da sociedade atual, é a destreza na leitura crítica de dados, pois tabelas e gráficos são encontrados diariamente na imprensa, no comércio, e também nos conteúdos programáticos de várias áreas do saber. Para Abrantes *et al* (1999), “os gráficos não devem surgir como um fim em si mesmo, mas como um meio de comunicar um pensamento ou para investigar dados através de diferentes representações” (p. 99).

Pode-se assim perceber que há duas fases muito importantes na organização de dados, a análise de dados e a inferência estatística. Segundo os autores referidos

(Cerveira & Martins, 1999), podemos comparar a produção de dados a um cozinhado. Em primeiro lugar há a escolha dos ingredientes e depois a mistura dos mesmos, “o resultado do cozinhado pode ser desastroso, embora de aspeto agradável” (p. 11). Caso “os ingredientes não estiverem em condições, resulta um prato de aspecto semelhante ao que se obteria com ingredientes bons, mas de sabor intragável” (p. 11). O mesmo acontece com a estatística, se os dados não forem bons, podemos não obter um bom resultado, levando a conclusões erradas.

Os dados são organizados em tabelas e graficamente, para fornecer informação visual rápida a quem a procura. A informação é representada conforme os dados analisados e os aspetos que pretendemos evidenciar. A análise de dados, representada em tabelas e gráficos, vai dar a oportunidade de responder rapidamente a questões que não são fáceis de responder com os dados em bruto e desorganizados (Martins, Loura & Mendes, 2007). As questões que estes autores apontam são: “Serão os dados quase todos iguais?, Serão muito diferentes uns dos outros?, Existe algum padrão subjacente ou alguma tendência?, Existem alguns agrupamentos especiais?, Existem alguns dados muito diferentes da maior parte?” (p. 23).

O facto de organizar os dados em tabela, por exemplo, facilita as conclusões, pois estas são assim mais evidentes do que a partir dos dados em bruto (Cerveira e Martins, 1999).

Também Curcio (1989) definiu três níveis de leitura e compreensão: ler os dados (nível 1), ler entre os dados (nível 2) e ler além dos dados (nível 3), considerando que há uma evolução na compreensão dos alunos.

O nível 1 diz respeito à leitura direta do gráfico, sem que tenha havido qualquer tipo de interpretação. Ou seja, o sujeito limita-se a responder a questões. O nível 2, ler entre os dados, requer alguns conhecimentos e o leitor já faz comparações e constrói relações, sendo “capaz de fazer inferências simples” (Carvalho, 2009, pp. 25). No último nível, o leitor deve ter todos os requisitos para que sejam feitas inferências e para responder a perguntas explícitas e implícitas. Este nível é o que se espera que seja atingido. Os alunos já se encontram envolvidos em atividades cada vez mais complexas,

que contribuem “para o desenvolvimento de cidadãos informados, reflexivos e, mais tarde, de consumidores esclarecidos” (Carvalho, 2009, pp. 25).

“Embora seja comum dizer que uma imagem vale mais do que mil palavras, não podemos deixar de chamar a atenção para que esta frase tem sentido se a informação transmitida pela imagem for correcta, o que nem sempre acontece” (Cerveira & Martins, 1999, p. 47).

A leitura e interpretação de gráficos está muito ligada à comunicação no sentido global, logo faz sentido fazer uma revisão à importância da comunicação na sala de aula.

A Comunicação em Matemática

A comunicação é uma parte essencial da actividade matemática dos alunos em aula, desempenhando um papel fundamental na aprendizagem da disciplina.
(ME, 2007, p. 46)

A linguagem está patente em todas as actividades que realizamos. Pode-se afirmar que a comunicação é o elo de ligação da linguagem ao “mundo” e que “a comunicação é um processo social e dinâmico” (Martinho, 2009, p. 2). Assim, a linguagem é encontrada/usada na sala de aula e, neste caso, na aula de Matemática.

Tal como foi referido no primeiro tópico abordado, o programa de Matemática conta com três capacidades transversais, sendo que uma delas é a comunicação matemática, que tem objetivos próprios que acompanham todos os ciclos de ensino e os temas a ser abordados ao longo do ano.

O mesmo documento refere que os alunos para adquirirem esta capacidade devem usar terminologia apropriada e ter contacto com diferentes situações de comunicação oral e escrita. O professor deve dar ao aluno “oportunidades frequentes para interpretar textos, apresentar ideias e colocar questões, expor dúvidas e dificuldades, pronunciar-se sobre os seus erros e os dos colegas, recorrendo tanto à linguagem natural como à linguagem matemática” (ME, 2007, p. 46)

O NCTM (2007), realça o processo comunicativo, como algo essencial na educação matemática, dando bastante importância à organização e consolidação do pensamento matemático, bem como ao uso da linguagem própria da disciplina, para dar a conhecer as ideias dos alunos. Para além da comunicação oral, a comunicação escrita também tem um papel de destaque neste mesmo documento. A comunicação escrita ajuda “os alunos a consolidar o seu pensamento, uma vez que os obriga a reflectir sobre o seu trabalho e a clarificar as suas ideias acerca das noções desenvolvidas na aula” (p. 67). Também o programa de Matemática faz referência à comunicação escrita, “A comunicação envolve as vertentes oral e escrita, incluindo o domínio progressivo da linguagem simbólica própria da Matemática” (ME, 2007, p. 8). Refere também que é de toda a importância desenvolver a capacidade de comunicação escrita, quer seja através da elaboração de relatórios de tarefas ou de pequenos textos. Os alunos devem passar informação de um tipo de representação para outro, de forma adequada e correta.

O NCTM (2007) sugere que o professor coloque questões e atividades que estimulem o pensamento dos alunos e que devem ser sempre questionados sobre os comentários que fazem. “Questões bem colocadas podem simultaneamente elucidar sobre o pensamento dos alunos e ampliá-lo. É crucial a habilidade do professor na formulação de questões que dirijam o discurso oral e escrito na direcção do raciocínio matemático” (NCTM, 2007, p. 38).

As questões colocadas ao aluno devem ser habilidosamente preparadas para que o professor estimule a linguagem e a comunicação matemática, evitando respostas de “sim” e/ou “não”.

Para Baroody (1993), há duas razões para centralizar o ensino da Matemática na comunicação. “A primeira é que a Matemática é essencialmente uma linguagem – uma segunda linguagem; a outra, é que a Matemática e o ensino da Matemática são, no seu âmago, actividades sociais” (p. 99). Este mesmo autor afirma que a comunicação é importante para os profissionais e para os alunos.

A comunicação na sala de aula, para Baroody, aprofunda o conhecimento matemático, ajuda na resolução de problemas e a capacidade de raciocínio e torna os alunos mais confiantes, ou seja, é essencial numa aula de Matemática.

Lappan e Schram (1989) afirmam que o aluno deve comunicar as suas ideias e que o professor deve escutá-las e incentivar os alunos a explicarem os raciocínios. “Quando o aluno explica as suas ideias e raciocínios aos seus colegas, com o objectivo de ser entendido, ele próprio experimenta uma evolução nas suas compreensões” (Martinho, 2009, p. 2).

O desenvolvimento da capacidade de comunicar deve ser tido como um objetivo e deve ser trabalhado e estimulado ao longo do programa. Neste processo é bastante importante o papel do professor, criando momentos que facilitem esse mesmo desenvolvimento, agindo como promotor da comunicação. Deve também encorajar os alunos a partilhar ideias e a usá-las como base de discussão (Martinho, 2009).

Para que haja comunicação matemática na sala de aula, os professores devem dar atenção às tarefas realizadas pelos alunos, dando oportunidade a momentos de discussão e motivar os alunos dando ênfase às suas capacidades, fazendo com que os alunos desenvolvam o pensamento, para que o clarifiquem e também para que construam conhecimento matemático.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

Este capítulo está dividido em duas partes. Na primeira, será feita uma abordagem às opções metodológicas por uma investigação qualitativa e de uma abordagem por estudo de caso qualitativo. Na segunda parte, será apresentado o desenvolvimento do estudo, que inclui as fases e procedimentos da investigação, a escolha dos participantes e os métodos de recolha e análise de dados.

A Investigação Qualitativa em Educação – O Estudo de Caso Qualitativo

Uma investigação tem por base procurar uma resposta a algo que não se conhece, como “esclarecer uma dúvida, de responder a uma pergunta” (Sousa, 2009, p. 12). Para responder a essa questão efetua-se uma pesquisa onde se recolhe informação, que será analisada e interpretada e, no final, dada a resposta (Graziano & Raulin, 1989 citados em Sousa, 2009).

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa no campo da educação, apesar de só recentemente ter sido reconhecida, possui uma longa tradição. Os primeiros estudos foram realizados no início do século XIX, prolongando-se até aos anos oitenta e noventa. De qualquer forma, alguns historiadores apontam o ano de 1954 como o ano de viragem da investigação educacional. Ao longo destes anos de estudo houve desenvolvimentos, modificações e inovações na investigação qualitativa. Um caso de inovação foi, por exemplo, o uso do computador como apoio à recolha e à análise dos dados.

Denzim e Lincoln (1994, citados em Mertens, 1998) afirmam que uma investigação qualitativa envolve multimétodos através de uma abordagem interpretativa e naturalista do assunto em estudos.

Para Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa possui cinco características, que combinadas com as de Curtis e Mays (1978) citados em Sousa (2009), podem ser agrupadas em apenas três. A primeira característica que estes autores apontam é que a fonte onde os dados são recolhidos é o ambiente natural e o investigador é o instrumento

de recolha de dados principal. Os investigadores encontram-se no local de estudo, pois as “acções podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 48). O interesse pela descrição e pela compreensão é apontado como a segunda característica. Os dados recolhidos não assumem a forma de números, mas de palavras. Como terceira característica é apontada a maior relevância que é dada ao significado e ao sentido, ao invés dos resultados.

A recolha de dados é de toda a importância para qualquer investigação. A recolha dos mesmos pode assumir diferentes posturas. Para Vale (2004), os principais métodos são as entrevistas, os questionários, as observações e os documentos, que serão explorados mais adiante. Se alguns investigadores andam munidos de blocos de notas, outros recorrem ao vídeo e ao áudio e outros, ainda, baseiam-se em esquemas e diagramas.

Visto que nem sempre é fácil controlar todas as variáveis de uma investigação, “a metodologia de estudo de caso aparece como uma das formas de investigação indicadas” (Vale, 2004, p. 19). Um estudo de caso consiste, então, “na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico” (Merriam, 1988 citado em Bogdan & Biklen, 1994).

Segundo Merriam (1988, citado em Vale, 2004) não há nenhum método para recolha e tratamento de dados específico para um estudo de caso, mas privilegiam-se as observações, entrevistas e documentos. A função de um estudo de caso é “a particularização e não a generalização” (Vale, 2004, p. 21).

Atendendo ao referido anteriormente e ao problema em estudo neste trabalho de investigação, optou-se pelo estudo de caso qualitativo, até que é um dos *designs* mais utilizados em estudos recentes em educação matemática.

Desenvolvimento do Estudo

A investigação aqui relatada decorreu durante a intervenção em contexto educativo no segundo semestre do ano 2011-2012. Esta investigação divide-se em três grandes momentos: preparação da investigação, implementação da intervenção didática e análise de dados e a redação deste relatório final.

Participantes

Nesta investigação participou uma turma do 5.º ano de escolaridade, de uma escola do 2.º e 3.º ciclos e também secundária, sediada numa freguesia do concelho e distrito de Viana do Castelo. A escolha deste nível de ensino deve-se ao facto de ter sido o local sorteado para a implementação da PES II.

Atendendo à opção por um estudo de caso, foi essencial escolher os alunos-caso. Optei por selecionar três alunos. Qualquer um dos alunos da turma era possível de ser escolhido. Para a escolha/seleção dos mesmos, foi apenas levada em conta a capacidade de comunicação, oral e escrita. Foram assim escolhidos, o André e a Margarida e o Ricardo. Os alunos são aqui representados por nomes fictícios de forma a que a sua identidade seja protegida.

Por motivos relacionados com a falta de tempo, neste estudo, apenas são relatados dois desses alunos.

Fases da Investigação e Procedimentos

O primeiro momento, a preparação da investigação, decorreu durante os meses de março e abril. Nesta primeira fase foi consultada a mais diversa bibliografia, foram delineados os objetivos do estudo e foi feita a escolha das tarefas a ser usadas aquando a

regência. Foi também nesta fase que foram entregues as autorizações para a captação de som e imagem dos alunos da turma em questão (ANEXO 5).

Procedeu-se, então, a uma busca exaustiva de tarefas, recorrendo aos mais diversos documentos, que fossem de encontro ao pretendido neste estudo.

Para serem usadas ao longo das sessões foram escolhidas seis tarefas. Estas, foram escolhidas por irem de encontro ao que estava a ser lecionado durante as aulas e tendo sempre em atenção o facto de serem colocadas questões reais pois está bem patente no programa de matemática que os alunos devem trabalhar com dados reais, pois concedem uma atenção e uma importância diferentes ao trabalho estatístico. Todas as atividades aplicadas e aqui apresentadas, foram suportadas por outras, que não foram objeto de análise, ao longo de cada sessão.

Ainda neste relatório final, serão analisadas detalhadamente todas as tarefas utilizadas.

No mês de maio foi feita a intervenção didática referente à OTD, coincidente com o período de regência, e efetuada a recolha dos dados. Esta intervenção foi registada em suporte áudio. Por esta mesma altura foi realizado o inquérito e ainda a entrevista, sendo esta feita a cada um dos alunos caso.

Posteriormente, deu-se início ao tratamento e análise de dados que conduziram à escrita final do trabalho de investigação constante neste relatório final. Aspeto este que se revelou um pouco moroso.

Recolha de Dados

Sendo esta uma investigação de carácter qualitativo, foram usados métodos de recolha de dados intrínsecos a este método. Os dados foram, assim, recolhidos através de observações, gravações áudio, documentos escritos e entrevistas.

Observações

As observações são a melhor técnica, “pois permitem comparar aquilo que diz, ou que não diz, com aquilo que faz” (Vale, 2004, p. 9). Ao contrário das entrevistas, as observações não são passíveis de controlo e a partir delas podem ser formadas muitas ideias para ser aplicadas em entrevistas. Nas observações, o investigador pode assumir uma posição passiva ou participante. A observação participante permite um envolvimento e uma grande aproximação às pessoas, mas por vezes, dificulta o registo do que está a ser observado (Vale, 2004).

Ao longo das três semanas de regência observei a turma, mais especificamente os casos em estudo, assumindo um duplo papel de professora da turma e investigadora/observadora, pois ao mesmo tempo que observava os alunos, lecionava as aulas. O facto de estar em constante atividade dentro da sala, dificultou a escrita de notas, o que levou ao uso de gravações áudio para facilitar o trabalho de recolha de dados.

Gravações áudio

Ainda não há um consenso relativamente ao uso das gravações como método de recolha de dados em investigações de carácter qualitativo, ou seja, naturalístico. Segundo Barbosa (2009) há autores, como Patton (2002) que afirmam que é um método indispensável, já outros afirmam que só deve ser usado em casos excepcionais (Lincoln & Guba, 2000).

Um dos aspetos que mais favorece este método de recolha é, sem dúvida, o grau de fidelidade dos registos. Apesar de na primeira aula ter havido alguma “curiosidade” em relação ao aparelho, rapidamente foi ultrapassada e nunca foi um obstáculo no decorrer das aulas.

Este tipo de recolha foi manifestamente positivo, não só pelo duplo papel mas por estar simultaneamente a ser objeto de avaliação na intervenção educativa.

Documentos

“O recurso a documentos é considerado um método não intrusivo e a sua utilização é frequentemente referida como fundamental na confirmação de evidências

recolhidas por outros métodos” (Yin, 1989, referido em Barbosa, 2009, p.108). Os documentos incluem todo o material usado antes e durante a investigação. Servem para substituir tudo o que não pode ser observado (Stake 1995, citado em Vale, 2004).

As notas tomadas podem ser observacionais (baseadas no que é ouvido e observado), notas teóricas (significados atribuídos às observacionais) e notas metodológicas (procedimentos e métodos) (Vale, 2004). Neste trabalho, as notas assumiram um pouco destas três perspetivas.

Grande parte dos documentos utilizados incide nas tarefas propostas ao longo das sessões. Estes documentos tiveram como funções analisar as estratégias usadas pelos alunos e analisar possíveis dificuldades. São ainda considerados como documentos relevantes, as autorizações para a recolha de fotografia/áudio dirigidas aos encarregados de educação e também o material cedido pela diretora de turma que serviu de apoio à caracterização da turma.

Entrevistas

As entrevistas servem para captar o que não é passível de ser observado diretamente, como “sentimentos, pensamentos, intenções e factos passados” (Vale, 2004, p. 8). É um método bastante eficaz, pois obtemos a opinião do participante, podendo assim interpretá-la. As entrevistas podem ser estruturadas, semiestruturadas e não estruturadas, mas o mais importante é que esta seja natural e o entrevistador deve ser ele próprio.

No caso desta investigação, realizou-se uma entrevista a cada um dos alunos caso, que aconteceu no final do conjunto de aulas lecionadas. As entrevistas realizadas são caracterizadas como semiestruturadas, pois houve um guião, que poderia ou não ser alterado no decorrer da mesma (ANEXO 6). Com esta entrevista pretendeu-se clarificar algumas questões com as preferências e dificuldades dos alunos em relação à OTD.

As entrevistas foram realizadas com o apoio das tarefas resolvidas pelo aluno durante a investigação. Pois parti delas para que me fossem dadas explicações mais profundas e justificações às diferentes opções tomadas na resolução das mesmas.

As entrevistas foram gravadas em áudio, para facilitar o registo de toda a conversa mantida entre a investigadora e o aluno.

Questionário

Pode afirmar-se que os questionários são como as entrevistas, com a diferença que estes não são conduzidos “frente a frente” (Vale, 2004).

Foi, sem dúvida, um método bastante importante, pois para além de ter sido bastante fácil a sua administração, deu acesso a respostas claras e diretas. O objetivo central deste questionário foi identificar as preferências dos alunos da turma em relação às disciplinas em geral, à Matemática e, em particular, em relação à OTD (ANEXO 7).

Análise dos Dados

Vale (2004) citando Erlandson et al. (1993), afirma que a análise de dados quantitativos “é um processo em movimento, não um acontecimento isolado no tempo” (p. 11). É então um processo “sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 205) que foram recolhidos para se complementarem.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), há sete itens que devem ser tidos em conta na análise dos dados. São eles, “o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros” (p. 205).

A análise é um momento complicado para o investigador, mas para ser facilitado pode ser dividido em fases. Assim, a análise de dados deste trabalho de investigação seguiu o modelo de Miles e Huberman (1994). Estes autores defendem a divisão deste trabalho em três fases: redução dos dados, apresentação dos dados e conclusões e verificação.

A primeira fase, redução dos dados, está relacionada com seleção, simplificação e transformação dos dados recolhidos em forma de notas ou de transcrições. Este processo prolonga-se até às conclusões finais. A apresentação dos dados, a segunda fase, tem como finalidade principal a apresentação dos dados de forma organizada de forma a chegar rapidamente às conclusões. Nesta fase não deve haver textos extensos e o investigador deve construí-los de forma a que seja mais fácil interpretá-los e avançar para a fase seguinte. A fase final é onde são tiradas as conclusões e onde as mesmas serão verificadas. “Este processo envolve a procura de regularidades, tentando identificar diferenças ou semelhanças, explicações, possíveis configurações, fluxos causais e proposições” (Barbosa, 2009, p. 117). Os dados para serem válidos devem ser plausíveis, consistentes e confirmáveis (Vale, 2004).

CAPÍTULO IV – AS TAREFAS DE ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS

É feita, de seguida, uma caracterização das tarefas utilizadas, descrevendo as expectativas de resolução e serão, também, apresentadas globalmente as resoluções da turma.

As tarefas

Ao longo de toda a regência na disciplina de Matemática, foram aplicadas aos alunos diversas tarefas de acordo com as temáticas abordadas. Algumas dessas tarefas foram executadas com o objetivo de integrar este relatório final. Assim, neste capítulo é feita uma caracterização dessas mesmas tarefas, iniciando-se pela apresentação e caracterização geral da tarefa, assim como, algumas das expectativas para a sua resolução. Descreve-se também o comportamento dos alunos na resolução, bem como algumas das resoluções efetuadas.

As tarefas foram implementadas segundo os tópicos abordados ao longo das aulas, que correspondiam à planificação anual da disciplina. As aulas eram dinâmicas no sentido que havia pequenos momentos expositivos por parte da professora para introdução dos temas, mas sempre interagindo em diálogo com os alunos. Noutros momentos, assumiam um carácter mais prático, onde os alunos trabalhavam individualmente cada uma das tarefas propostas.

As tarefas apresentadas surgem, aos alunos, depois de discussões estabelecidas com a turma conforme os diferentes temas programáticos que se pretendiam abordar. É importante ressaltar, que todas as tarefas utilizadas neste estudo foram retiradas/adaptadas de manuais de Matemática do 5º ano de escolaridade.

Tarefa 1 – Idas ao Cinema

A tarefa *Idas ao Cinema*, como se pode ver na figura 1, é a apresentação de dados em bruto para serem organizados (ANEXO 8). Apesar de poderem ser organizados de várias formas, o objetivo era que os alunos construíssem uma tabela de frequências. Esta tarefa, no que respeita aos tópicos matemáticos envolvidos, vai de encontro às regras de construção de uma tabela de frequências absolutas e relativas. Pretende-se que os alunos façam a contagem dos dados, recorrendo à “técnica dos traços” e que calculem a frequência absoluta e relativa.

Nesta tarefa, espera-se que os alunos a resolvam acertadamente, pois foram trabalhadas anteriormente e os alunos já estão familiarizados com as mesmas, logo as expectativas para o sucesso da resolução da tarefa são altas. A tarefa foi realizada com cariz individual.

O André perguntou a 40 pessoas o número de vezes que cada uma delas ia ao cinema durante um mês. Anotou os seguintes resultados:

2	0	4	5	1	2	1	0	3	3
3	3	2	4	1	0	0	5	4	2
1	4	5	2	4	1	3	0	0	2
4	0	1	1	3	2	2	4	2	2

Como podemos organizar os dados que recolhemos?

Figura 1 – Enunciado da tarefa *Idas ao Cinema*

Tal como já foi referido, o objetivo central desta tarefa é construir uma tabela de frequências absolutas e relativas. Desta forma, será apresentada, imediatamente a seguir, na figura 2, uma proposta de resolução da tarefa colocada.

N.º de idas ao cinema	Contagem	Frequência Absoluta (F_a)	Frequência Relativa (F_r)	Frequência Relativa(em %)
0	III II	7	$7/40 = 0,175$	17,5%
1	III II	7	$7/40 = 0,175$	17,5%
2	III III	10	$10/40 = 0,25$	25%
3	III I	6	$6/40 = 0,15$	15%
4	III II	7	$7/40 = 0,175$	17,5%
5	III	3	$3/40 = 0,075$	7,5%
Total		40	1	100%

Figura 2 – Proposta de Resolução da Tarefa *Idas ao Cinema*

Após uma análise rápida às respostas dos alunos, a turma obteve os resultados esperados, à exceção de uma aluna que não construiu a tabela e apenas fez o cálculo da frequência relativa.

No questionário feito à turma, quatro alunos referiram que as tabelas de frequências absolutas e relativas foram o que mais gostaram de trabalhar. Cada aluno justificou essa opção de variadas maneiras. Se para um é “mais divertido”, para outro “era mais trabalhoso”.

Tarefa 2 – Nacionalidades dos Alunos

Na tarefa *Nacionalidades dos Alunos*, representada na figura 3, é apresentada a uma tabela com os dados organizados e onde já foi previamente calculada a frequência absoluta (ANEXO 9). Os alunos devem representar esses mesmos dados num gráfico de barras. Não é necessário efetuarem mais nenhum cálculo. O objetivo central desta tarefa é construir um gráfico de barras e, ao mesmo tempo, perceber se os alunos adquiriram e assimilaram as regras de construção do mesmo, tal como o apresentado na figura 4.

As expectativas são altas para o sucesso na resolução desta tarefa, pois foi um assunto abordado anteriormente, e alguns alunos já tiveram contacto com este tipo de situação no 1º ciclo.

O Lin é um menino chinês que vive em Portugal. Na sua escola foi realizado um inquérito para saber qual a nacionalidade dos alunos. Os resultados são os seguintes:

Nacionalidade	f_a
Chineses	20
Angolanos	25
Cabo-verdianos	25
Portugueses	20
Ucranianos	5
TOTAL	95

Representa estes dados num gráfico de barras.

Figura 3 – Enunciado da Tarefa *Nacionalidades dos Alunos*

Para a resolução desta tarefa é essencial ter percebido a diferença entre o eixo vertical e horizontal e o que cada um representa, as regras para a construção das barras e também as formas de graduar o eixo vertical.

Tal como a tarefa anterior, também esta, foi realizada individualmente e é mostrada, a seguir, uma proposta de resolução da mesma.

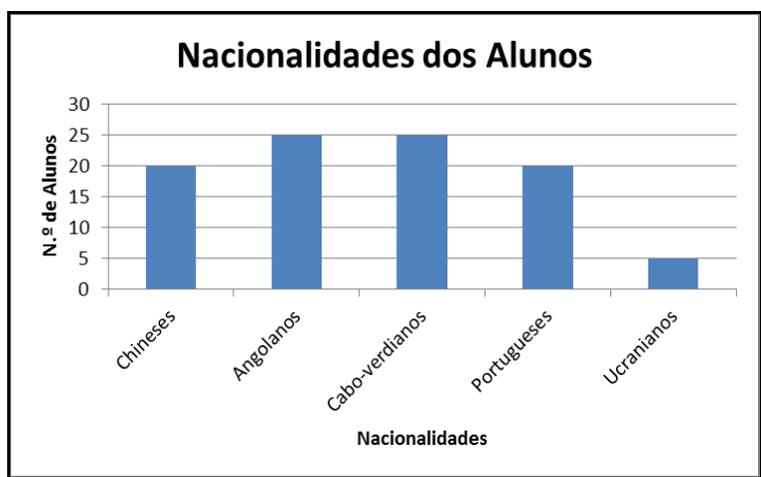


Figura 4 – Proposta de Resolução da Tarefa *Nacionalidades dos Alunos*

Após a análise feita às resoluções apresentadas pelos alunos, pode-se constatar que vários alunos não colocaram os títulos, os dos eixos e o principal, verificou-se também que uma pequena percentagem revela dificuldade na gradação do eixo vertical.

Destacam-se dois alunos, um que apenas construiu uma tabela de frequências e outro aluno que construiu o gráfico, mas também uma tabela de frequências.

Apenas três alunos destacaram os gráficos de barras como preferência, nos inquéritos realizados à turma. Estes três alunos tiveram bons resultados aquando a realização desta tarefa.

Tarefa 3 – Campeonato de Pesca

Tal como na tarefa anterior, também nesta, apresentada na figura 5, os dados estão organizados e pedido, apenas aos alunos que, com base nos dados apresentados, construam um pictograma, seguindo as regras de construção do mesmo, sendo este o objetivo principal desta tarefa (ANEXO 10).

Num campeonato de pesca, os cinco melhores concorrentes foram o João, o Nuno, o Pedro, o Luís e o José.

Concorrentes	Número de peixes pescados
João	21
Nuno	18
Pedro	15
Luís	6
José	3

Apresenta os resultados num pictograma.

Figura 5 – Enunciado da Tarefa *Campeonato de Pesca*.

Tal como a tarefa anterior, para a resolução desta, é também necessário que os alunos estejam inteirados de todas as regras de construção de um pictograma. É importante que os alunos utilizem símbolos adequados à situação apresentada e que legendem o pictograma de forma perceptível. Tendo em conta que todos os dados são múltiplos de 3, espera-se que apresentem um símbolo com representação igual a 3, como pode ser observado na proposta de resolução apresentada na figura 6.

Visto que os alunos já tiveram contacto com estas situações anteriormente as expectativas são altas. Assim, é a seguir apresentada, uma proposta de resolução para esta tarefa.

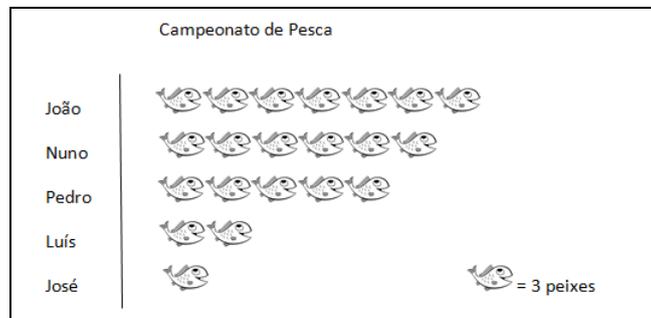


Figura 6 – Proposta de Resolução da Tarefa *Campeonato de Pesca*

Ao analisar as resoluções da turma, percebe-se claramente que as expectativas não foram alcançadas na totalidade. A turma revelou alguma dificuldade no alinhamento e no espaçamento das imagens utilizadas. Notou-se também que as imagens nem sempre foram adequadas ao tema em questão, a pesca, e que, em alguns casos, a legenda ficou esquecida.

As legendas apresentadas pela turma variam em termos de representação. Nove alunos representaram-na com múltiplos de três, como era esperado. Sendo que desses nove, apenas dois usaram o 6 e os restantes o 3. Os restantes alunos utilizaram múltiplos de 2 e houve também o aluno que representou com o número 5. Estes alunos sentiram algumas dificuldades, pois tiveram a necessidade de dividir o peixe para a representação estar correta. No geral, apenas um aluno não atingiu o objetivo completamente.

Apenas dois alunos colocaram o pictograma no topo das suas preferências, curiosamente, nenhum destes dois alunos resolveu a tarefa de forma completamente correta, revelando algumas dificuldades, tanto no espaçamento e tamanho das imagens utilizadas, bem como na inserção da legenda.

Tarefa 4 – Suspensão da Respiração

Esta tarefa só pode/deve ser realizada quando os alunos não sentirem qualquer dúvida na construção de diagramas de caule-e-folhas simples. Na *Suspensão da Respiração* (figura 7), o objetivo era que os alunos construíssem um diagrama composto para ser feita uma comparação relativamente ao tempo aguentado pelos rapazes e pelas raparigas sem respirar (ANEXO 11). Mais uma vez, devem estar bem patentes as regras de construção para que, a tarefa, seja efetuada/concluída com sucesso.

As expectativas para a resolução desta tarefa são médias, pois os alunos tiveram maior contacto com os diagramas de caule-e-folhas simples.

Antes de iniciar as aulas de natação, o professor procurou saber quantos segundos os alunos conseguiam suspender a respiração e obteve os seguintes resultados:

Raparigas	Rapazes
69 48 57 33	47 62 49 64
58 65 47 58	67 48 56 50
63 78 37 45	51 72 73 48
56 70	75 54

Para melhor analisar os resultados obtidos, o professor elaborou um gráfico de caule-e-folhas. Faz o mesmo!

Figura 7 – 1ª Parte do Enunciado da Tarefa *Suspensão da Respiração*

Nesta mesma tarefa é também pedido aos alunos que elaborem um pequeno texto que traduza as conclusões que tiraram após a construção do mesmo, como é mostrado na figura 8. Com esta tarefa, espera-se que os alunos sejam capazes de justificar as suas ideias e criticar a informação que lhes é transmitida. Espera-se, também, que seja usada linguagem matemática e que os alunos comuniquem as suas ideias coerentemente.

Também nesta segunda parte as expectativas não são muito altas, pois a turma, na generalidade, não tem como hábito, fazer interpretações e redigir conclusões. Não tiveram contacto com este tipo de situações durante o ano letivo corrente nem no 1º ciclo. Os primeiros contactos com este tipo de tarefa decorreram durante a minha regência.

<p>Elabora um pequeno texto que traduza as conclusões que tiraste.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
--

Figura 8 – 2ª Parte do Enunciado da Tarefa *Suspensão da Respiração*

A seguir, são apresentadas as propostas de resolução para as duas partes da tarefa proposta (figuras 9 e 10).

Suspensão da Respiração		
<i>Raparigas</i>		<i>Rapazes</i>
73	3	
875	4	7889
8876	5	0146
953	6	247
80	7	235

Figura 9 – Proposta de Resolução da 1ª Parte do Enunciado da Tarefa *Suspensão da Respiração*

Tal como as expectativas já anunciavam a turma revelou alguma dificuldade na resolução desta tarefa e encontram-se seis alunos com construções de diagramas de caule-e-folhas simples. Em nenhuma resolução foi encontrado título principal.

Curiosamente, grande parte da turma (11 alunos) referem que a o diagrama de caule-e-folha é a sua preferência sobre tudo o que foi abordado. Seis desses alunos apontam a facilidade de resolução como justificação à escolha, o que não se verifica nas resoluções apresentadas pelos próprios.

Ao analisar o gráfico pode concluir-se que todos os rapazes aguentam, sem respirar, mais que 40 segundos, ao contrário de duas raparigas que apenas suspendem a respiração por 33 e 37 segundos. Pode também concluir-se que tanto os rapazes como as raparigas aguentam mais de 70s sem respirar, sendo que o recorde é batido por uma rapariga ao atingir os 78s.

Figura 10 – Proposta de Resolução da 2ª Parte do Enunciado da Tarefa *Suspensão da Respiração*

Nesta segunda parte, os alunos, de uma maneira geral, chegaram às conclusões esperadas. Ressalvando-se dois casos que tiram conclusões não esperadas.

Todos os alunos revelam alguma dificuldade na construção frásica e constroem textos confusos que nem sempre refletem o que é mostrado pelo gráfico, o que se deve, na minha opinião, à falta de propostas de tarefas que lhes exijam registos escritos.

Estes resultados vão de encontro à opinião da turma, pois no inquérito realizado dezasseis alunos apontam como maior dificuldade a explicação de tarefas, que vai de encontro à pouca preferência pela leitura de gráficos. A turma revela que é “complicado escrever” e afirma também que não “sabem” explicar e que se “atrapalham”.

Tarefa 5 – Arrefecimento de Líquidos

A penúltima tarefa, representada na figura 11, que foi entregue aos alunos, *Arrefecimento de Líquidos*, tinha como objetivo central a construção de uma composição matemática, onde deveria ser feita uma interpretação do gráfico de linhas apresentado (ANEXO 12). Pretendia-se perceber, com esta tarefa, a capacidade do aluno em expressar-se por escrito.

Na verdade, as expectativas de sucesso para esta tarefa são baixas, pois os alunos, apesar de terem vindo a ter mais contacto com estes tipos de tarefas, ainda revelam dificuldades no registo e expressão escrita.

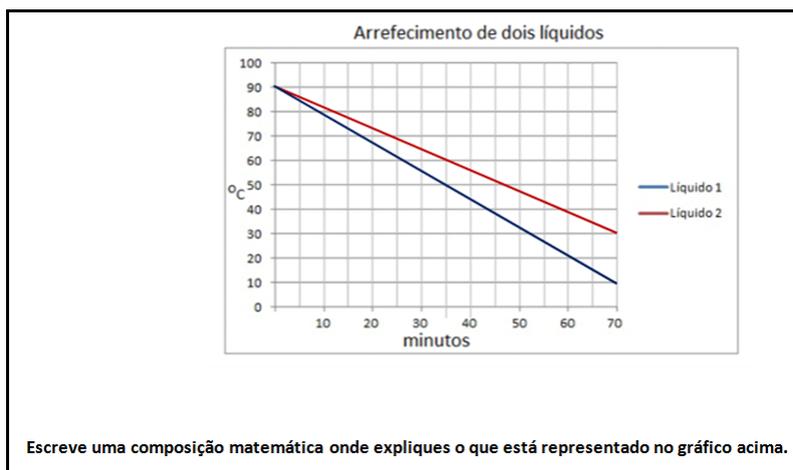


Figura 11 – Enunciado da Tarefa *Arrefecimento de Líquidos*

Tal como os gráficos de linha em geral, também este representava a evolução de algo e estabelecia uma comparação,, mais especificamente a evolução do arrefecimento de dois líquidos.

Este tipo de tarefas pode apresentar diversas respostas, mas é apresentada a seguir, na figura 12, uma das possíveis respostas que poderiam ser dadas.

Ao analisar o gráfico pode concluir-se que os dois líquidos tinham a mesma temperatura inicial (90°C). Com a passagem do tempo, o líquido 1 teve tendência a arrefecer mais que o líquido 2. No final, essa tendência manteve-se e, aos 70 minutos, havia uma diferença de 20º entre os dois líquidos. O líquido 1 contava com 10º e o líquido 2 com 30º.

Figura 12 – Proposta de Resolução da Tarefa *Arrefecimento de Líquidos*

Tal como já era esperado, os alunos fizeram uma descrição completa da evolução do gráfico, mas nota-se uma clara deficiência respeitante à conclusão final. Alguns alunos não fazem qualquer conclusão e fazem apenas uma descrição sobre o gráfico, enquanto outros, atingem uma conclusão não estando a mesma completamente correta. Apenas dois alunos deram uma resposta completa e conclusiva.

Os alunos que deram uma resposta mais acertada revelam, no inquérito, dificuldade em ler gráficos e explicar tarefas.

Tarefa 6 – Amigo Matemático

Esta última tarefa está dividida em duas partes (ANEXO 13). A primeira parte, apresentada nas figuras 13 e 15, conta com duas situações diferentes e tem como principal objetivo confrontar os alunos com uma posição diferente. Os alunos tinham que construir questões que pudessem ser respondidas com os gráficos apresentados e deviam responder a essas mesmas questões. Espera-se que uma das questões seja alusiva à construção de um gráfico, pois é algo que os alunos trabalham em todas as aulas.

As expectativas para esta tarefa são baixas, pois a turma, no geral, tem mais contacto e facilidade, em responder às questões e não construí-las. O contacto com este tipo de tarefas é baixo e quando o há vem acompanhado de resultados menos positivos. Os alunos sentem dificuldade em colocar-se na posição de questionadores.

De seguida são apresentadas as tarefas e as respetivas propostas de resolução, figuras 14 e 16.

Olá amigo matemático!

Agora que já tens tudo sabido e na “ponta da língua”, vou propor-te um desafio!

A seguir vou-te apresentar duas situações (situação A e situação B) e quero que imagines que és um professor. Então, para cada uma das situações, vais elaborar questões sobre o tema “ Organização e Tratamento de Dados” que possam ser resolvidas retirando a informação necessária no que é apresentado, em cada uma das situações.

De seguida resolve as questões que formulaste.

Posso contar contigo?



SITUAÇÃO A

O dono de uma sapataria registou o tamanho dos sapatos que vendeu ao longo do mês. No final tinha os seguintes registos: 50 pares de sapatos com o número 34; 70 com o número 35; 50 com o número 36; 100 com o número 37; 150 com o número 38; 70 com o número 39; e 30 com o número 40.



Figura 13 – Enunciado da Situação A da Tarefa *Amigo Matemático*

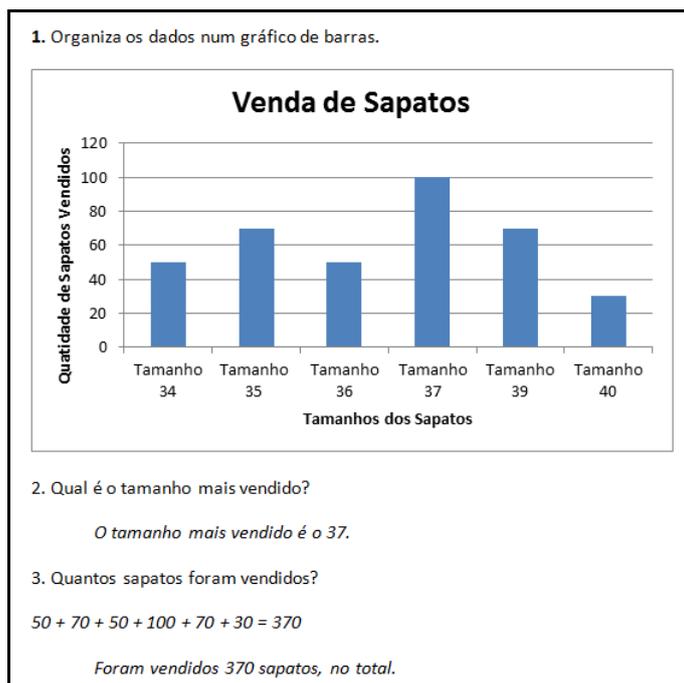


Figura 14 – Proposta de Resolução da Situação A da Tarefa *Amigo Matemático*

Ao contrário do que era esperado nem todos os alunos colocaram em questão a construção de um gráfico representativo dos dados apresentados. 50% da turma colocou a questão gráfica com recurso ao gráfico de barras, apenas dois alunos recorrendo ao pictograma, os 50% em falta não recorrem à construção gráfica através das questões que propuseram.

As restantes questões colocadas oscilaram entre o total de sapatos vendidos e o cálculo de o número de sapatos de determinados tamanhos.

Nesta segunda situação, cujo enunciado e proposta de resolução são apresentadas de seguida, não se esperava nada em concreto, apenas que os alunos fossem criativos e que colocassem questões passíveis de ser respondidas a partir do gráfico de barras apresentado.

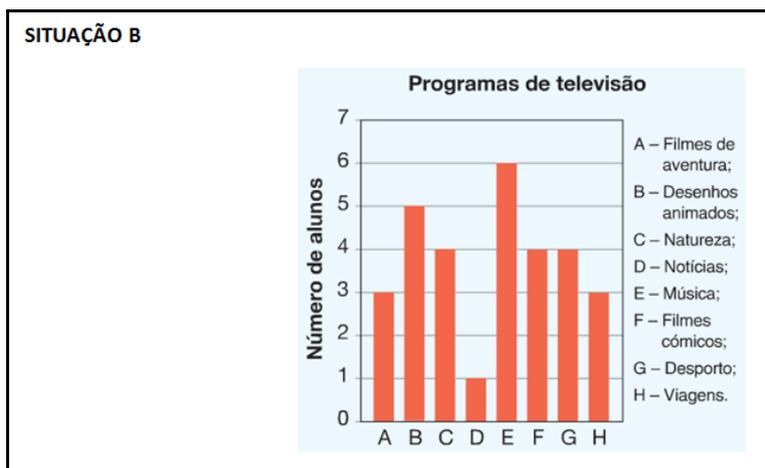


Figura 15 – Enunciado da Situação B da Tarefa *Amigo Matemático*

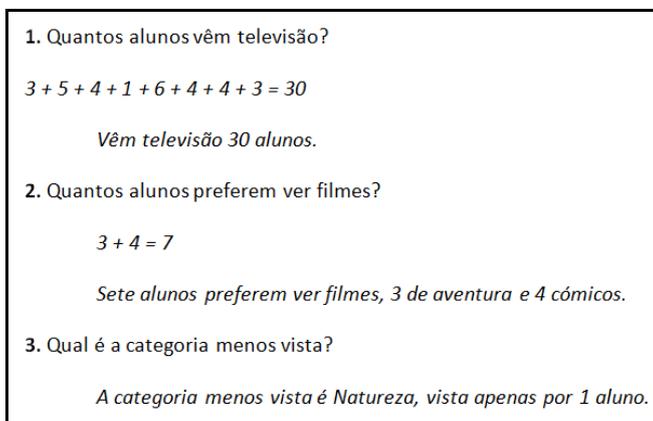


Figura 16 – Proposta de Resolução da Situação B da Tarefa *Amigo Matemático*

As respostas dos alunos foram de encontro às apresentadas, havendo outras não especificadas aqui.

Ao contrário do que se previa, os alunos superaram as expectativas, realizando um trabalho elaborado e criativo. Os alunos, nesta tarefa, não sentiram dificuldades na construção de questões, porque não era necessário grandes composições, mas apenas questões curtas e objetivas.

Na segunda parte da tarefa *Amigo Matemática*, figura 17, era pedido aos alunos que dessem a opinião sobre o que tinham feito anteriormente. A primeira questão, os alunos tinham, como objetivo, indicar qual das tarefas tinham gostado mais de resolver, e na segunda questão qual das tarefas tinha sido mais difícil de resolver. Cada uma das questões deveria ser devidamente justificada.

Para estas duas questões não será apresentada proposta de resolução, pois são opiniões pessoais.

Agora, quero a tua opinião!

1. Qual das situações, A ou B, gostaste mais de resolver?

Situação A Situação B

Porquê?

2. Qual das situações, A ou B, achaste mais difícil de resolver?

Situação A Situação B

Porquê?

Figura 17 – Enunciado da Parte Final da Tarefa *Amigo Matemático*

Relativamente à primeira questão, a preferência da maioria dos alunos (13) recaiu sobre a situação B, enquanto apenas 7 referem, como preferida a situação A.

Os alunos que têm como preferência a situação B, alegam que era mais divertida e apontam o gráfico como um facilitador do trabalho, pois consideram que os dados organizados facilitam a construção das questões. Os alunos cuja preferência recaiu sobre a situação A, têm as opiniões divididas, se para alguns o facto de o considerarem mais difícil era um ponto a favor, outros alegam que era uma situação mais divertida.

Após a observação e análise das tarefas, constata-se que os alunos revelam maior desempenho nas tarefas de construção gráfica e menor desempenho nas tarefas de leitura. Apercebemo-nos que os alunos revelam dificuldades na construção de composições matemáticas, por falta de treino ou por falta de vocabulário. Repara-se que os alunos comunicam pouco matematicamente e essa falha influencia a resolução das tarefas e também faz denotar dificuldade na explicação oral e/ou escrita das tarefas que realizam.

CAPÍTULO V – OS CASOS

Neste capítulo, é feita uma caracterização geral da turma onde foi desenvolvido o estudo que compõe este relatório final. Será analisado, previamente, o desempenho da turma relativamente à leitura e construção de gráficos, a partir das tarefas propostas. Mais especificamente descrevem-se os dois alunos-caso que integraram este estudo, o André e a Margarida. Serão caracterizados e será também feita uma análise ao desempenho dos mesmos na leitura e na construção de gráficos.

A Turma

A turma onde foi realizado este estudo tem três disciplinas destacadas pela maioria dos alunos em termos de preferência que são: Ciências da Natureza, Educação Física e Matemática.

Apesar alunos de não elegerem a Matemática como disciplina preferida afirmam, em grande parte, que têm uma boa relação com ela e a turma em geral não sente dificuldades nesta área de estudo. A turma tem, pois, uma relação ambígua com esta disciplina se por um lado a elegem como uma das preferidas, por outro revelam que os conteúdos nem sempre são facilmente perceptíveis.

No âmbito da Matemática em relação ao conteúdo matemático preferido, as opiniões dividem-se. Os Sólidos Geométricos e os Perímetros e Áreas, são as maiores preferências da turma, sendo que cada uma destas áreas foi eleita por sete alunos, ao contrário das Figuras no Plano, que contam com apenas três alunos, e os Números Naturais e Organização e Tratamento de Dados contam com dois alunos cada um. Nenhum dos alunos nutre preferência pelos Números Racionais.

Aquando questionados sobre as tarefas preferidas é revelada uma maior preferência pelos jogos matemáticos, explorações e resolução de problemas. A turma no que toca à resolução de problemas, elege o modo de resolução escrito como preferência no tipo de resolução, alegando que desta forma se expressam melhor.

Relativamente à Organização e Tratamento de Dados, a maioria da turma, aproximadamente 77%, não tinha estudado OTD anteriormente (1º CEB). Dos alunos que manifestaram conhecer o tema, apenas dois tinham tido contacto com gráficos. A turma gostou dos conteúdos abordados, não tendo sentido grandes dificuldades em trabalhar as tarefas propostas. A preferência recai sobre os diagramas de caule-e-folhas, por serem mais interessantes e fáceis, seguidos das tabelas de frequências, apontadas como bastante perceptíveis, os gráficos de barras e os pictogramas, porque ambos requerem “desenhos”.

Os alunos, na maioria, preferem construir gráficos ao invés de lê-los. Revelam maior dificuldade na explicação ao contrário da resolução. Os alunos justificam esta escolha pelo facto de sentirem dificuldade em traduzir por palavras o que registam no papel, o que atribuem à falta de vocabulário que têm e revelam para proceder a explicações.

No capítulo IV já foi realizada uma caracterização geral da turma para cada uma das tarefas. Vejamos resumidamente o desempenho da turma nas tarefas que envolviam leitura e nas que envolviam construção de gráficos.

A tabela 1 reúne o desempenho dos alunos nas tarefas propostas que envolviam leitura de gráficos.

Tabela 1 – Desempenho da turma nas tarefas de leitura de gráficos

	Resolveu Incorretamente / Não Resolveu	Resolveu Parcialmente	Resolveu Completamente
Suspensão da Respiração	19%	66,7%	14,3%
Arrefecimento de Líquidos	9,5%	81%	9,5%

Da observação dos dados na tabela, constata-se que os alunos, na maioria, resolveram as tarefas que lhes foram propostas. Contudo, não apresentaram uma resolução completa ou não concluem o que registam ou porque a explicação é vaga e/ou pouco compreensível.

O que realmente é relevante destacar é que os alunos, apesar das dificuldades que assumem relativamente à leitura de gráficos, resolvem as tarefas e fazem um esforço positivo para responder corretamente ao que é pedido.

Em relação à construção de gráficos, a tabela 2 resume o desempenho da turma nas tarefas propostas.

Tabela 2 – Desempenho da turma nas tarefas de construção de gráficos

	Resolveu Incorretamente / Não Resolveu	Resolveu Parcialmente	Resolveu Completamente
Idas ao Cinema	0%	38,1%	61,9%
Nacionalidades dos Alunos	4,8%	61,9%	33,3%
Campeonato de Pesca	4,8%	76,2%	19%
Suspensão da Respiração	28,6%	71,4%	0%

Ao analisar os dados desta tabela constata-se que, mais uma vez, os alunos, na sua maioria, resolvem as tarefas propostas.

Nas percentagens referentes às resoluções parciais, deve ter-se em conta que se considerou uma resolução parcial o facto de na construção de gráficos faltarem algumas das suas características como por exemplo, títulos, designação das colunas e eixos, entre outros.

Na maioria, os alunos demonstraram que revelam menos dificuldades no que toca às tarefas de construção.

Ao observar mais minuciosamente a tabela, percebe-se que a maior percentagem de respostas incorretas e/ou não respondidas se centra na última tarefa, revelando assim que a turma, possivelmente, sentirá mais dificuldades na construção de diagramas de caule-e-folhas compostos, especialmente concebidos para serem estabelecidas comparações mais rapidamente.

Na mesma observação ficamos a saber que a tarefa com mais sucesso, em termos de resolução, é a *Idas ao Cinema*, constatando-se que não houve resultados negativos e a maioria respondeu corretamente.

O André

O André é um aluno bastante simpático e conversador. Socialmente, o André tem bom relacionamento com os colegas e com os professores. Tem a Educação Física como disciplina preferida, mas gosta de Matemática porque, segundo o mesmo, gosta de fazer cálculos. Para este aluno, estudar Matemática significa fazer exercícios e estudar a matéria repetidamente as vezes que forem necessárias.

Relativamente à Organização e Tratamento de Dados, gostou mais de trabalhar os diagramas de caule-e-folha, pois conseguiam ser construídos rapidamente. Este aluno prefere construir gráficos ao invés de lê-los, pois segundo o próprio, “não sou muito bom a explicar” e porque se “engasga” e segundo ele “perde-se a meio”.

Durante as aulas de Matemática, revela-se um aluno aplicado, concentrado e esforçado. Quase nunca coloca dúvidas e não revela dificuldades na resolução das tarefas. Vejamos o desempenho do André nas tarefas que envolvem leitura e construção de gráficos.

O André e a Leitura e Construção de Gráficos

É feita, seguidamente, uma análise à forma como o André explorou cada uma das tarefas, identificando as estratégias que usou e as dificuldades sentidas.

Tarefa 1 – Idas ao Cinema

O André após a leitura do enunciado construiu, de forma correta, a tabela de frequências absolutas e relativas.

Conforme se pode ver na Figura 18, começou por desenhar a tabela e identificar todas as colunas que lhe pareceram que deviam constar na resolução. De seguida, faz a contagem dos dados, usando a “técnica dos traços” e calcula as frequências, relativas e

absolutas, de forma correta e limpa. O aluno atingiu, claramente, todas as expectativas, não revelando dificuldade em nenhum dos parâmetros da resolução.

n.º de notas que foram ao cinema	Contagem	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa (em %)
0		7	$\frac{7}{40} = 0,175$	17,5%
1		7	$\frac{7}{40} = 0,175$	17,5%
2		10	$\frac{10}{40} = 0,25$	25%
3		6	$\frac{6}{40} = 0,15$	15%
4		7	$\frac{7}{40} = 0,175$	17,5%
5		3	$\frac{3}{40} = 0,075$	7,5%
TOTAL		40	1	100%

Figura 18 – Resolução da Tarefa 1 apresentada pelo André

Ao analisar a resolução percebe-se que o André não sente qualquer dúvida relativamente à organização de dados e que conhece técnicas e estratégias que o ajudam a resolver a tarefa de forma rápida e correta.

Tarefa 2 – Nacionalidades dos Alunos

O André, aquando da resolução desta tarefa mostrou-se empenhado, característica comum neste aluno, o que se refletiu na resolução apresentada. Tal como era esperado, o aluno construiu um gráfico de barras a partir dos dados já organizados e fornecidos no enunciado.

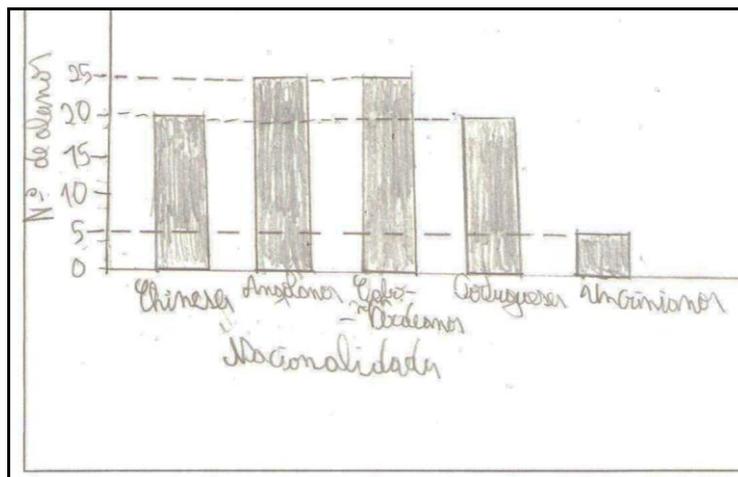


Figura 19 - Resolução da Tarefa 2 apresentada pelo André

Após a observação e análise da resolução, apresentada na Figura 19, constata-se que o aluno construiu o gráfico indo de encontro a todas as regras de construção do mesmo. Fez uma perfeita identificação das barras e dos eixos vertical e horizontal. A graduação do eixo vertical também foi executada com correção. Nota-se apenas uma falha referente ao título principal. Quando questionado em entrevista sobre essa falta, o aluno revela espanto por se ter esquecido de o colocar e enumera todos os constituintes de um gráfico de barras.

Ao tentar esclarecer as opções de escolha da graduação do eixo vertical, estabeleceu-se o seguinte diálogo com o aluno:

Investigadora: Porque é que escolheste esta escala?

Aluno: (Não responde)

Investigadora: Porque é que escolheste colocar os números de 5 em 5 e não de 1 e 1, por exemplo?

Aluno: Porque era mais fácil.

Investigadora: Mais fácil? Mais fácil porquê?

Aluno: Porque aqui nunca tinha números que não fossem de 0 e 5, era mais rápido de fazer.

Após o diálogo nota-se que o André se referia ao facto de os dados serem múltiplos de 5, apesar de nunca ter referido essa expressão em nenhum momento da conversa.

Tarefa 3 – Campeonato de Pesca

Após a entrega do enunciado, o aluno deu início ao trabalho e não demonstrou quaisquer dúvidas. Apesar de as imagens terem alguma diferença de tamanho, que se compreende pelo facto de ser algo manuscrito, a tarefa foi realizada com sucesso, sem qualquer falha, revelando a aptidão e o gosto do aluno pela construção de pictogramas.

Também nesta tarefa o aluno foi de encontro às expectativas, principalmente no que se refere à legenda da figura. O André atribuiu a cada imagem, neste caso, a cada peixe, o valor de 3.

Investigadora: Sentiste dificuldades ao resolver esta tarefa?
 Aluno: Não. Era muito fácil.
 Investigadora: E porque é que decidiste dar o valor de 3 a cada imagem?
 Aluno: Por causa dos dados.
 Investigadora: Podes explicar-me melhor a tua escolha?
 Aluno: Os concorrentes pescaram 21, 18, 15, 6 e 3 peixes. Foi por isso que escolhi.
 Investigadora: Continuo sem perceber, muito bem, o que me estás a dizer.
 Aluno: Estes números estão na tabuada do 3 e eu escolhi o 3, porque assim não precisava de dividir os peixes.

Com este diálogo percebe-se que o aluno, mais uma vez, optou por usar o facto de todos os dados serem múltiplos de 3, para facilitar a construção do seu gráfico, o que se pode verificar com a observação da figura 20.

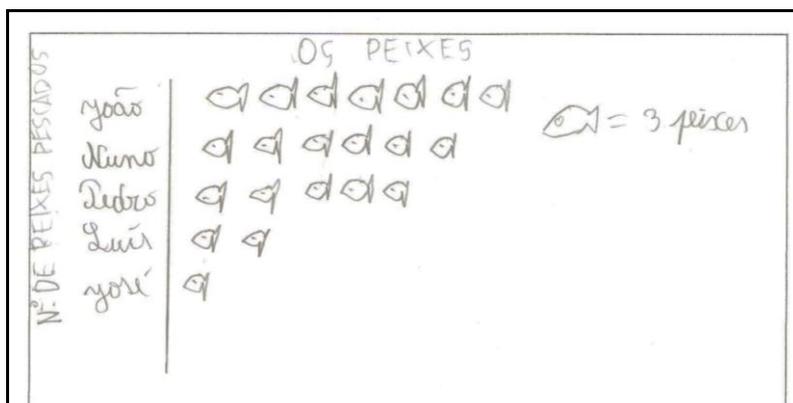


Figura 20 - Resolução da Tarefa 3 apresentada pelo André

Durante a entrevista, o aluno revelou que os tipos de gráficos que lhe agradam mais visualmente são os pictogramas e revelou também que de todas as tarefas que realizou esta foi a sua preferida, pois adora desenhar.

Tarefa 4 – Suspensão da Respiração

Tal como nas tarefas anteriores, o André, demonstrou empenho na resolução da tarefa proposta. Apesar de, na opinião do aluno, este tipo de gráficos ser fácil de construir e de ler, detetam-se algumas falhas na construção e leitura do mesmo. Falhas pequenas, mas que fazem a diferença e não o levam ao sucesso que anseia.

O André, após a leitura do enunciado, conclui que é para construir um diagrama composto e começa por organizar, de forma bastante correta, os dados relativos aos rapazes, mas falha ao organizar os dados das raparigas. Pode ser também observada na Figura 21, mais uma vez, a falta do título referente ao diagrama construído.

Relativamente à elaboração do texto, mostrado na figura referida, o aluno retira algumas conclusões importantes da análise que faz ao diagrama, mas revela dificuldades na construção de um texto claro, isto é, a construção frásica nem sempre é clara o que leva a alguma confusão ao leitor. Quando confrontado, o aluno revela que tem algumas dificuldades em expressar-se, problema que é comprovado nitidamente na resolução desta tarefa.

Raparigos		Rapazes
37	3	
578	4	7889
678	5	0146
359	6	247
08	7	235

Elabora um pequeno texto que traduza as conclusões que tiraste.

Nesse período que a maioria dos raparigos suspende a respiração entre os 40 e os 60 seg. Alguns chegam a parar de 70 segundos sem respirar. A maioria dos rapazes suspende a respiração 40 e os 60 seg. Como os raparigos mais os mais rapazes que suspendem a respiração mais o qual 70 seg.

Figura 21 - Resolução da Tarefa 4 apresentada pelo André

No sentido de tentar perceber onde se centram as dificuldades e também preferências do aluno relativamente à construção ou interpretação de gráficos, estabeleceu-se um diálogo com o mesmo.

- Investigadora: Então, gostaste mais de construir o gráfico ou de interpretá-lo por escrito?
- Aluno: Gostei de fazer as duas coisas.
- Investigadora: E o que foi mais fácil?
- Aluno: Construir.
- Investigadora: Porque é que é mais difícil, para ti, escrever?
- Aluno: Eu gosto de escrever, porque não assim não me engasgo a falar alto, mas custa-me escrever aquilo que quero.
- Investigadora: Então tu gostas de escrever e também de falar, mas tens dificuldade em expressar-te. É isso?
- Aluno: É.

Após o diálogo percebe-se, nitidamente, que há uma ambiguidade respetivamente aos gostos dos alunos. Se por um lado, afirma que prefere escrever devido ao constrangimento pessoal de comunicar para o grande grupo, assume que tem

dificuldades em fazer registos escritos. Esta dificuldade deve-se, no meu ponto de vista, à fraca exposição a este tipo de tarefas.

Tarefa 5 – Arrefecimento de Líquidos

Foi, possivelmente, a tarefa em que o André revelou alguma dificuldade de compreensão. O aluno sentiu dificuldade em expressar-se para escrever uma composição matemática que traduzisse o gráfico. Penso que parte desse problema partiu da dificuldade em ler o gráfico.

No início os dois líquidos estão a 90°C . O líquido 1
 a 90°C depois de 10 minutos fica a 80°C .
 Depois de 20 minutos fica a 70°C .
 Depois de 30 minutos fica a 65°C . Depois de 40 minutos
 fica a 60°C . Depois de 50 minutos fica a 55°C .
 Depois de 60 minutos fica a 50°C . Depois de 70 minutos
 fica a 45°C . Depois de 80 minutos fica a 40°C .
 O líquido 2 a 90°C , depois de 10 minutos fica
 a 85°C . Depois de 20 minutos fica a 80°C .
 Depois de 30 minutos fica a 75°C . Depois de 40 minutos
 fica a 70°C . Depois de 50 minutos fica a 65°C .
 Depois de 60 minutos fica a 60°C . Depois de 70 minutos
 fica a 55°C . Depois de 80 minutos fica a 50°C .
 Conclusão: O líquido 1 arrefece mais rapidamente que o líquido 2.

Figura 22 - Resolução da Tarefa 5 apresentada pelo André

Apesar das dificuldades iniciais, o André elabora uma composição, conforme a Figura 22 sobre o gráfico apresentado. O aluno faz uma análise detalhada à evolução dos dois líquidos, efetuando uma comparação entre o tempo arrefecimento de ambos os líquidos. Apesar de ser uma descrição bastante extensa e nem sempre clara, o aluno apresenta uma conclusão rápida e acertada, atingindo, em grande parte, o objetivo desta tarefa, que seria concluir que um dos líquidos arrefece mais rapidamente que o outro.

Tal como já tinha sido referido anteriormente, o aluno referiu uma certa dificuldade em expressar-se, dificuldade essa, que foi notória na resolução desta tarefa, demonstrando que a comunicação, por escrito e/ou oralmente, ainda se revela pouco consolidada.

Tarefa 6 – Amigo Matemático

Nesta tarefa o André, tal como a restante turma, iniciou a resolução bastante animado, pois foi colocado no papel de professor. O facto de estar numa posição “superior” motivou e entusiasmou o aluno, que realizou as tarefas com destreza e correção.

Relativamente à situação A, Figura 23, o André colocou questões possíveis de ser respondidas através dos dados apresentados, sendo que a primeira ia de encontro ao esperado, a construção de um gráfico. Nota-se apenas algumas falhas a nível de construção frásica e em termos de erros ortográficos.

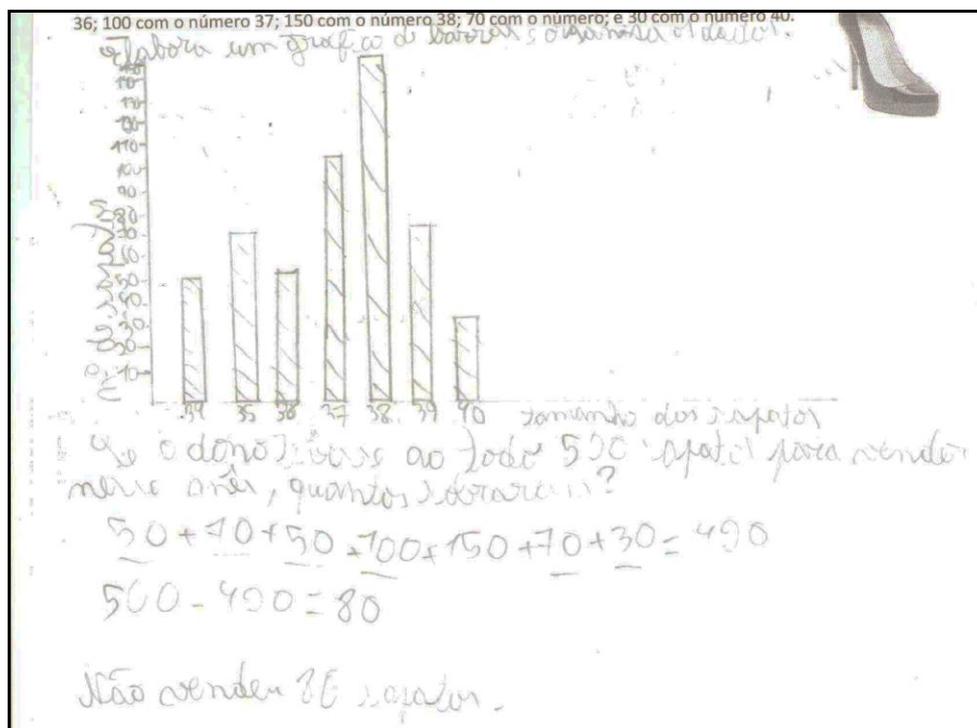


Figura 23 – Resolução da Situação A da Tarefa 6 apresentada pelo André

Na resolução, mais uma vez, nota-se a falta de um título principal para o gráfico elaborado, sendo essa a única falha na resolução da tarefa.

No que se refere à situação B, Figura 24, o aluno coloca também duas questões, cuja resolução está correta e nota-se, mais uma vez, alguma dificuldade na construção das questões, revelando as, já referidas, dificuldades de expressão. A questão colocada

pelo próprio “Ao todo, quantos alunos vêm televisão?”, revela que o aluno utiliza linguagem corrente, “ao todo”, ao invés de linguagem matemática, por exemplo “No total, quantos alunos vêm televisão?”.

Ao todo, quantos alunos vêm televisão?

$$3+5+9+7+6+4+4+3=30$$

Ao todo vêm televisão 30 alunos.

Quantos alunos vêm filmes (dois tipos)?

$$3+4=7$$

Vêm filmes 7 alunos.

Figura 24 – Resolução da Situação B da Tarefa 6 apresentada pelo André

Após a resolução desta tarefa foi estabelecido um diálogo com o aluno para apurar o nível de satisfação com a mesma e também se tinha sentido dificuldades na resolução.

Investigadora: Então, gostaste de resolver esta tarefa?

Aluno: Muito.

Investigadora: Muito? Porquê?

Aluno: Porque assim pude ser professor. Tive de inventar perguntas.

Investigadora: Ah! E é mais fácil criar questões a partir de dados ou a partir de um gráfico já feito?

Aluno: Pelo dados. Temos mais informação. Os gráficos às vezes têm pouca informação. E temos de segui-los com o dedo.

Investigadora: E foi difícil formular questões?

Aluno: Não. Foi super fácil!

O aluno afirma que sente mais facilidade em construir questões a partir de um grupo de dados do que a partir de um gráfico, algo que não se revelou nesta tarefa, pois em termos de aproveitamento as duas situações estão em posições iguais.

O André e o Desempenho nas Tarefas

Após a análise individual de cada tarefa será apresentado, na Tabela 3, um resumo do desempenho do André nas tarefas que lhe foram propostas ao longo das sessões lecionadas.

Tabela 3 – Tabela de Desempenho do André

	Resolveu Incorretamente / Não Resolveu	Resolveu Parcialmente	Resolveu Completamente
Idas ao Cinema			X
Nacionalidades dos Alunos		X	
Campeonato de Pesca			X
Suspensão da Respiração I		X	
Suspensão da Respiração II		X	
Arrefecimento de Líquidos			X

Ao observarmos esta tabela que representa o desempenho do André ao longo das tarefas propostas, constata-se que resolveu todas as tarefas. É de salientar que as tarefas assinaladas como “resolvidas parcialmente” estão resolvidas com bastante correção, faltando-lhes apenas pormenores, como títulos, por exemplo.

A análise destas tarefas vai de encontro ao esperado e revela a posição do aluno em relação aos diferentes temas e tipos de tarefas. Revela que o aluno se empenha com mais afinco nas tarefas consideradas de “eleição”, pelo próprio, construção de gráficos.

As tarefas onde revelou maior insucesso foram as tarefas que tinham como objetivo a redação de uma composição matemática a partir da leitura de gráficos, o que revela a fraqueza do aluno em termos de comunicação matemática. Estes resultados não vão de encontro ao que o André refere. O aluno quando questionado acerca da sua preferência relativamente às formas de resolução de uma tarefa afirma que gosta de resolver por escrito, pois não se “engasga” e não se “perde a meio”. O mesmo aluno, em contrapartida, afirma que sente um pouco de dificuldade em expressar-se notando-se, assim, uma certa inconsistência sobre as suas capacidades e gostos.

A Margarida

A Margarida é uma aluna introvertida e bastante calma. É pouco conversadora e convive sempre com o mesmo grupo de amigos, na sua maioria rapazes. Ciências da Natureza é a disciplina preferida da Margarida, de qualquer forma, revela gosto pela Matemática e afirma não ter dificuldades. Para a aluna, a melhor forma de estudar Matemática é resolver muitos exercícios.

Relativamente à Organização e Tratamento de Dados, tal como o André gostou mais de trabalhar os diagramas de caule-e-folha, pois para ela, exigiam mais “organização”. Esta aluna, tal como o colega, prefere construir gráficos ao invés de lê-los, pois considera que “explicar é difícil”.

Durante a regência, a Margarida mostrou-se uma aluna esforçada, aplicada e bem-sucedida. A partir das minhas observações, considero-a uma das melhores alunas da turma, obtendo excelentes resultados em tudo o que lhe era proposto.

A Margarida e a Leitura e Construção de Gráficos

De seguida, é feita uma análise à forma como a Margarida explorou cada uma das tarefas, apresentando-se as estratégias que usou e revelando algumas dificuldades sentidas.

Tarefa 1 – Idas ao Cinema

A Margarida, à semelhança do André, iniciou a resolução da tarefa sem dificuldade. Construiu sem falhas a tabela de frequências absolutas e relativas, identificando todas as colunas e efetuando todos os cálculos, como pode ser comprovado com a Figura 25, atingindo assim as expectativas.

Quantas vezes foram ao cinema?	Contagem	Frequência absoluta F_a	Frequência relativa F_r	Frequência relativa (%)
0		7	$f_r = \frac{7}{40} = 0,175$	17,5%
1		7	$f_r = \frac{7}{40} = 0,175$	17,5%
2		10	$f_r = \frac{10}{40} = 0,25$	25%
3		6	$f_r = \frac{6}{40} = 0,15$	15,3%
4		7	$f_r = \frac{7}{40} = 0,175$	17,5%
5		3	$f_r = \frac{3}{40} = 0,075$	7,5%
Total		40	1	100%

Figura 25 – Resolução da Tarefa 1 apresentada pela Margarida

Nota-se, após a observação e análise da resolução feita pela Margarida, que não existem dúvidas por parte da aluna em relação à construção de tabelas. Todos os cálculos e arredondamentos foram resolvidos corretamente, sem margem de erro.

A aluna resolveu a tarefa rapidamente e sem colocar dúvidas. Ao contrário do que se poderia esperar a Margarida, na entrevista, revelou que sentia dificuldades na leitura e construção de tabelas, pois requeriam “muito tempo” e envolviam “muitas contas”. Dificuldades não refletidas nesta resolução.

Tarefa 2 – Nacionalidades dos Alunos

Quando foi proposta a resolução desta tarefa à turma a Margarida, como é habitual, não mostrou qualquer receio em “pôr as mãos à obra”. Silenciosa, como é comum na aluna, resolveu de forma correta, sem haver espaço para qualquer dúvida ou hesitação.

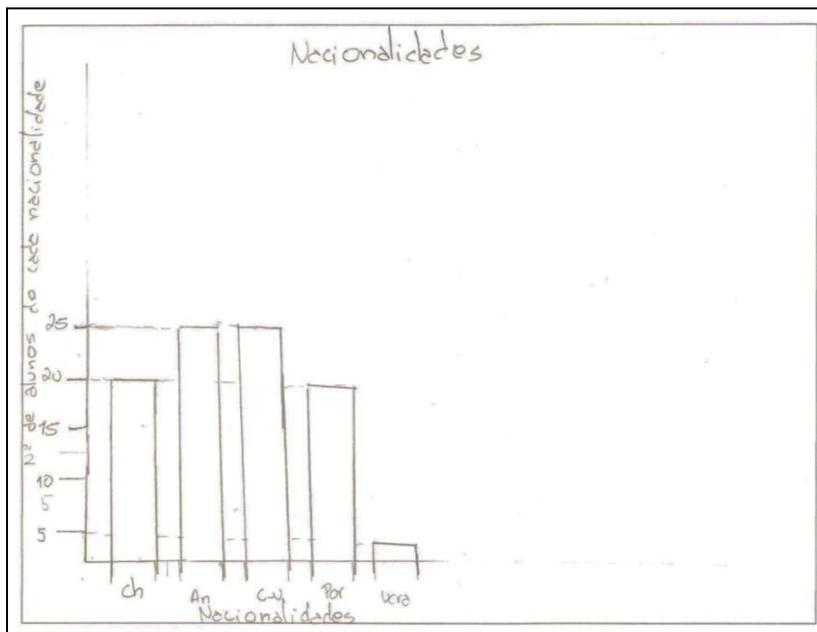


Figura 26 – Resolução da Tarefa 2 apresentada pela Margarida

Como se pode observar pela resolução apresentada na Figura 26, não escapou nenhum pormenor à Margarida. Construiu um gráfico de barras, dando um espaçamento igual entre as barras e também construiu as barras com a mesma largura. A graduação do eixo vertical está muito bem dividida e não descurou os títulos.

Também a Margarida foi confrontada, em diálogo, com as opções no que toca à graduação do eixo vertical, deixando bem clara a justificação da sua escolha.

Investigadora: Margarida, podes explicar-me porque é que decidiste graduar assim o gráfico?

Aluna: De 5 em 5?

Investigadora: Sim.

Aluna: Porque os números eram múltiplos de 5.

Investigadora: Que números?

Aluna: O que a professora pôs nos dados.

Percebe-se, claramente, que a Margarida optou por esta graduação de forma consciente, tendo em conta que os dados eram múltiplos de 5. A aluna, em entrevista, afirma que prefere construir gráficos e esta tarefa foi uma mostra de como o faz corretamente e com precisão.

Tarefa 3 – Campeonato de Pesca

A Margarida iniciou a resolução da tarefa imediatamente a seguir à leitura do enunciado. Não colocou quaisquer dúvidas e começou automaticamente a construir o pictograma esperado, representado na Figura 27. Apresenta, mesmo assim, umas pequenas falhas em relação ao tamanho dos peixes e ao espaçamento e alinhamento entre eles. Em relação ao tamanho dos peixes deve ter-se em conta que são desenhos manuais que não ficam exatamente iguais e foram realizados em folha de papel não quadriculada. Contudo, atingiu todos os objetivos. Fez, também, uma perfeita organização de espaço. Não deixou esquecidos, mais uma vez, os títulos e também a legenda do gráfico. Atingiu as expectativas relativas à resolução desta tarefa.

Tal como a maioria da turma, inclusive o André, optou por atribuir o valor de 3 à imagem representativa, o peixe, explicando claramente a sua opção.

Investigadora: Gostaste de resolver esta tarefa?

Aluna: Gostei muito.

Investigadora: Muito, porquê?

Aluna: Porque estes gráficos como têm desenhos são mais bonitos.

Investigadora: Podes explicar-me porque optaste por dar valor 3 ao peixe?

Aluna: Porque os dados eram números da tabuada do 3 e assim era mais fácil e não tinha de partir o peixe.

Investigadora: Partir o peixe.

Aluna: Sim... Se eu dissesse que cada peixe era 4, era mais difícil para representar os peixes do José que eram 3.

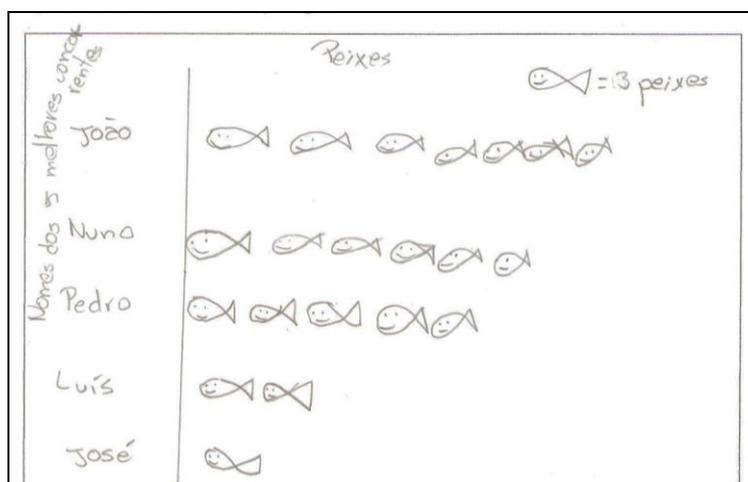


Figura 27 – Resolução da Tarefa 3 apresentada pela Margarida

Em entrevista, a Margarida afirmou que os pictogramas tinham sido o tema que mais gostou de trabalhar, justificando essa opção com os “desenhos” que este tipo de gráfico requer.

Nota-se, claramente, que a Margarida resolve as tarefas com o máximo de rigor. É uma aluna que não se permite a falhas e que dá o melhor de si para atingir todos os objetivos que lhe são colocados.

Tarefa 4 – Suspensão da Respiração

A Margarida, mais uma vez, resolveu a tarefa sem colocar dúvidas. Em resposta ao inquérito a aluna coloca também no topo das suas preferências os diagramas de caule-e-folhas, porque requerem maior organização. E coloca esta tarefa como a sua preferida de todas aquelas que lhe foram apresentadas para resolver.

Nesta tarefa de construção de um diagrama de caule-e-folhas composto, a aluna obtém sucesso, falhando apenas na falta de alguns dados e no título. Apesar dessas falhas e ao observar a Figura 28, percebe-se, claramente, que a Margarida conhece as regras de construção deste tipo de gráficos, levando a crer que as falhas detetadas se deveram, simplesmente, a esquecimento/distração.

Quanto à composição matemática, representada na mesma figura, a Margarida faz uma leitura aos dados apresentados e faz uma conclusão fraca e não esperada, concluindo que a havia, no total, 26 alunos.

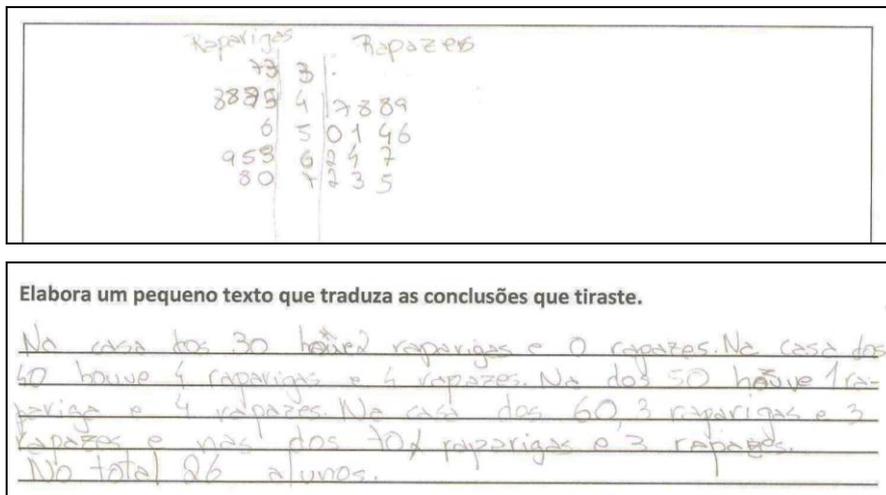


Figura 28 – Resolução da Tarefa 4 apresentada pela Margarida

Esta tarefa reflete a fraqueza da aluna em termos de comunicação e vocabulário matemático. Quando confrontada, afirma, em entrevista que as composições matemáticas ajudam a ler os gráficos, mas esclarece também que sente dificuldades em expressar-se oralmente e por escrito.

Investigadora: Gostaste de construir este diagrama?

Aluna: Gostei, são os meus gráficos preferidos.

Investigadora: Porque é que são os teus preferidos.

Aluna: Porque são fáceis de construir e de descobrir o que eles dizem.

Investigadora: São fáceis de interpretar?

Aluna: Sim.

Investigadora: E achas que as composições ajudam a interpretar.

Aluna: Acho que sim, porque assim é só ler o que está escrito.

Investigadora: E tu gostas de interpretar gráficos?

Aluna: Gosto, mas custa-me a falar.

Investigadora: Porquê?

Aluna: Tenho vergonha.

Investigadora: E se interpretares por escrito.

Aluna: Custa-me, porque não sei como escrever o que quero dizer.

Tarefa 5 – Arrefecimento de Líquidos

A Margarida, não sentiu dificuldades em perceber o que mostrava o gráfico. A partir da observação da Figura 29, nota-se que a aluna percebeu que se tratava de um gráfico comparativo em relação à temperatura de dois líquidos. A sua maior dificuldade centrou-se em expressar-se por escrito, em chegar a uma conclusão que refletisse as ideias dela, como se pode ver pelo seu registo.

O gráfico mostra o arrefecimento de dois líquidos em 70 min.
O líquido 1 de 90°C desceu em 70 minutos, 60°C , por isso ficou com 30°C .
O líquido 2 de 90°C desceu em 70 minutos, 80°C , por isso ficou com 10°C .
Os dois líquidos em 70 minutos desceram mais de 60°C e menos de 80°C .

Figura 29 – Resolução da Tarefa 5 apresentada pela Margarida

Apesar das dificuldades assumidas pela aluna em expressar-se, fez uma leitura centrada na velocidade de arrefecimento dos dois líquidos. A aluna foi clara no que escreveu e pouco extensa. O objetivo foi quase concluído na totalidade, não o foi por não ter focado as temperaturas finais e por não ter esclarecido que um dos líquidos arrefecia mais rapidamente que o outro.

A Margarida demonstra, com esta tarefa, as dificuldades que referiu relativas à dificuldade em comunicar oralmente e também por escrito.

Tarefa 6 – Amigo Matemático

Quando a Margarida se deparou com este tipo de tarefa ficou entusiasmada, pois teve a oportunidade de se colocar do “outro lado”, o lado do professor. Calma, característica tão familiar à aluna, resolveu sem levantar dúvidas o que lhe era proposto.

No que diz respeito à situação A, como mostra a Figura 30, a Margarida colocou três questões. Duas das questões estão diretamente relacionadas com os dados apresentados e uma outra não ligada diretamente, isto é, usa apenas o conteúdo do enunciado, os sapatos, mas a questão relaciona-se com um preço estipulado pela aluna. As questões colocadas pela aluna foram corretamente respondidas pela própria. Deve ter-se em atenção que a aluna construiu um gráfico de barras numa posição nunca trabalhada na sala de aula, apenas referida. Apesar de os espaçamentos da graduação não estarem exatamente iguais e de se apresentar um pouco desnivelado, o que se deve ao facto de não ser uma folha quadriculada, o gráfico está bem construído e segue as regras de construção à exceção do título do eixo horizontal.

1.1 Quantos sapatos vendeu?

$$50 + 70 + 50 + 100 + 150 + 70 + 30 = 420$$

50
70
50
100
150
70
30
+ 30
420

1.1O dono da sapataria vendeu 420 sapatos.

1.2A mãe da Liliana tem 29 sobrinhos e deu a cada 2 pares de sapatos. Se cada par custar 5 € quanto gastou?

$$29 \times 2 = 58 \qquad 58 \times 5 = 290$$

1.2A mãe da Liliana gastou 290€.

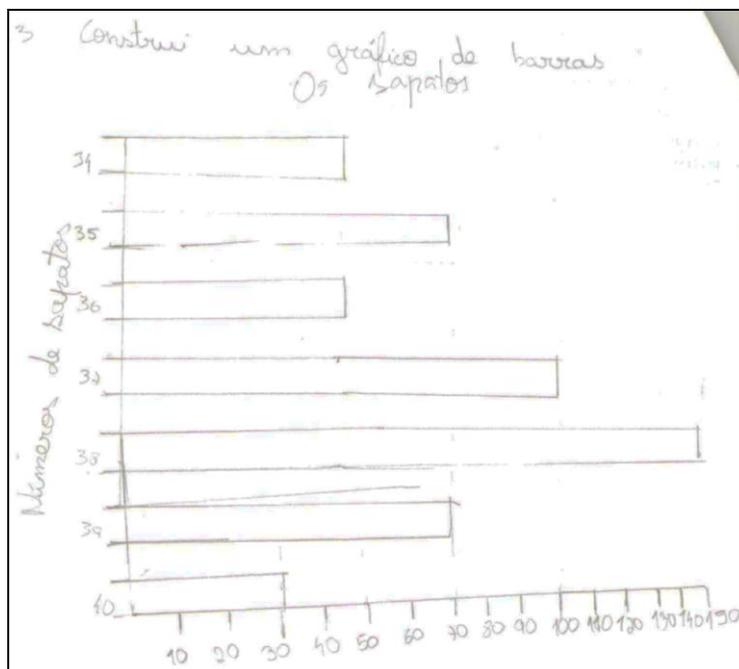


Figura 30 – Resolução da Situação A da Tarefa 6 apresentada pela Margarida

Na resolução à situação B, representada na Figura 31, a Margarida coloca duas questões, sendo que uma delas é a construção de um pictograma, o tipo de gráfico de maior preferência da aluna.

Os únicos erros que se detetam nestas duas resoluções centram-se em algumas falhas ortográficas, mas nenhum em relação aos conteúdos matemáticos envolvidos nas resoluções das tarefas.

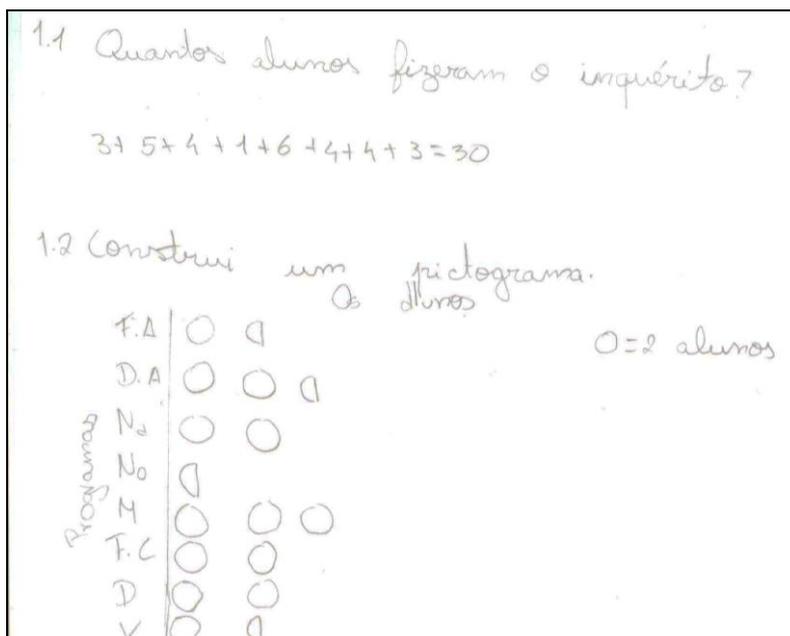


Figura 31 – Resolução da Situação B da Tarefa 6 apresentada pela Margarida

Também foi estabelecido um diálogo com a aluna após a resolução da tarefa como se mostra de seguida.

Investigadora: Então, que tal te sentiste no papel de professora?

Aluna: Bem.

Investigadora: Achaste fácil formular questões?

Aluna: Mais ou menos. Custou-me mais arranjar no primeiro exercício, porque não tinha gráfico.

Investigadora: Então achas que é mais fácil criar questões se tivermos um gráfico para nos guiarmos?

Aluna: Sim, porque assim só temos de estar atentas aos números.

A Margarida, contrariamente ao André, afirma que prefere formular questões a partir de um gráfico. Contudo, está de acordo com ele no que toca ao gosto em resolver este tipo de tarefas, afirmando que se sentiu bem no papel de professora.

A Margarida e o Desempenho nas Tarefas

Após a análise individual de cada tarefa será apresentado, na Tabela 4, um resumo do desempenho da Margarida nas tarefas que lhe foram propostas ao longo das sessões lecionadas.

Tabela 4 – Tabela de Desempenho da Margarida

	Resolveu Incorretamente / Não Resolveu	Resolveu Parcialmente	Resolveu Completamente
Idas ao Cinema			X
Nacionalidades dos Alunos			X
Campeonato de Pesca			X
Suspensão da Respiração I		X	
Suspensão da Respiração II		X	
Arrefecimento de Líquidos		X	

Após uma rápida análise à tabela acima representada, que nos elucida acerca do desempenho da Margarida face às tarefas por ela executadas, pode-se constatar que a Margarida resolveu todas as tarefas propostas.

As três tarefas apontadas como completamente resolvidas, estavam resolvidas corretamente e estavam bem organizadas, não sendo detetada nenhuma falha na resolução.

Quanto às últimas três, não revelam sucesso completo. Quanto à primeira parte da tarefa “Suspensão da Respiração”, falta apenas o título. Esta falha verificou-se na restante turma. Quando confrontada, em entrevista, a aluna citou todos os componentes do gráfico sem dúvidas. As duas últimas tarefas relacionam-se com comunicação matemática escrita e foi onde revelou mais dificuldades, o que revela a pouca apetência para a comunicação na sala de aula e a falta de vocabulário para dar forma a uma composição matemática conclusiva.

Em resposta ao inquérito e também em entrevista, a Margarida achou que todos os conteúdos abordados eram “fáceis”, o que vai de encontro aos resultados apresentados na Tabela 4.

CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES

Neste capítulo, será feita uma análise comparativa dos casos e serão descritas as principais conclusões obtidas durante o estudo, de acordo com as questões orientadoras propostas inicialmente. Será feita, também, referência a algumas limitações na implementação deste estudo.

Análise comparativa dos casos

Os alunos estudados ao longo da investigação, o André e a Margarida, revelam, ao nível social, bastantes diferenças. Se por um lado temos o André que é sociável, extrovertido e conversador, por outro temos a Margarida, uma aluna calma, introvertida e pouco faladora.

Apesar de todas estas diferenças estes alunos, ao nível do desempenho na Matemática, são bastante idênticos. Revelam bons resultados e levantam poucas dúvidas. Apesar de não ser a disciplina preferida dos mesmos, mostram bastante aptidão para a mesma e assumem que gostam muito de estudá-la.

Após a descrição do desempenho do André e da Margarida no capítulo V, pretende-se agora aprofundar as características de cada um dos alunos, visto que apesar do sucesso que demonstraram igualmente, assumem, apesar de poucas, características diferentes relativamente à construção e leitura de gráficos, como já foi referido.

Tanto o André como a Margarida têm como preferência os diagramas de caule-e-folhas. Mas se para o André eram construídos mais rapidamente, para a Margarida estes exigiam maior organização. Os alunos preferem construir gráficos ao invés de ler, referindo como justificação que sentem dificuldade em exprimirem-se.

Em relação à construção de tabelas, os dois alunos não revelam dificuldades apresentando cálculos corretos, não levantando qualquer dúvida na resolução neste tipo de tarefas. Estando, assim, os conceitos de frequência relativa e absoluta bem assimilados, pois os alunos sabem como aplica-los corretamente.

Quanto à construção de gráficos, ambos conhecem todos os constituintes e regras de construção do mesmo, conseguindo nomeá-los, mas o André revela mais falhas, esquecendo-se, mais frequentemente, de colocar os títulos principais.

Quanto à leitura de gráficos, os alunos partilham a mesma dificuldade. Revelam falhas em termos de vocabulário matemático e em adequar a linguagem ao que lhes é pedido. Em relação à construção de questões, mais uma vez, os alunos assumem características diferentes. O André afirma que sente mais facilidade em colocar questões a partir de um grupo de dados, ao invés da Margarida que assevera que esta tarefa é facilitada quando vem acompanhada de um gráfico.

Tal como foi referido anteriormente, as diferenças entre os dois alunos estudados são parcas, não havendo grandes aspetos a ser comparados.

Principais conclusões do estudo

Este estudo tinha como objetivo estudar o desempenho e a relação dos alunos com o tema OTD, em particular ao nível da construção e/ou leitura de gráficos identificando as suas principais dificuldades e procurando possíveis relações entre essas mesmas dificuldades e a comunicação matemática. Assim foram formuladas três questões orientadoras:

- Como se pode caracterizar o desempenho dos alunos em tarefas que requerem construção e leitura de gráficos?
- Que dificuldades demonstram os alunos, quer na construção, quer na leitura e interpretação de gráficos?
- Qual a influência da comunicação matemática no desempenho e na resolução das tarefas propostas?

Tal como já foi referido optou-se por uma metodologia de carácter qualitativo, onde dois alunos constituem os casos estudados ao longo da investigação. Para a recolha dos dados foram feitas observações, gravações áudio, documentos escritos e entrevistas.

Assim, serão de seguida apresentadas as principais conclusões do estudo desenvolvido, tendo como base a literatura consultada e apresentada no capítulo II.

De uma forma geral, o André e a Margarida realizaram as tarefas propostas revelando empenho durante o estudo do tema, não revelando muitas dificuldades na execução do que lhes foi proposto. Podendo assim afirmar que estes alunos revelaram, globalmente, um bom desempenho em tarefas que envolvem construção de gráficos. Todas as tarefas propostas tinham como objetivo promover a literacia estatística, incentivando-os a ler e a interpretar gráficos (Martins & Pontes, 2010), tendo o professor um papel crucial incentivando a procura de respostas e justificações (ME, 2007).

Em relação às três competências essenciais para a compreensão de um gráfico, leitura, interpretação e construção (Cruz e Henrique, 2012), os alunos estudados foram confrontados com tarefas que estimulavam o desenvolvimento dessas três capacidades.

Relativamente à construção de gráficos, os alunos estudados, não apresentam dificuldades em centralizar as barras e na divisão das escalas (Ruiz et. al, 2009). Nestes alunos, ao contrário do que Batanero (2000) apontava nunca as omitiram, pelo contrário, o André e a Margarida, revelaram bastante consciência nestes dois aspetos, justificando sempre as suas opções relativamente à escolha da escala. Estas justificações iam de encontro às expectativas.

No que se refere aos títulos, nas resoluções do André foi detetada, mais que uma vez, a ausência de títulos (Ruiz, et. al, 2009). Pode-se comprovar que essa ausência se devia, na maioria das vezes, a um esquecimento do aluno.

As tarefas dirigidas à leitura e interpretação de gráficos foram criadas de forma a obrigar os alunos a refletir e a consolidar o seu trabalho (ME, 2007). As questões colocadas foram formuladas de forma a que a resposta do aluno nunca fosse “sim ou não” e os mesmos foram sempre incentivados e encorajados a partilhar as suas ideias e raciocínios (Martinho, 2009).

As maiores dificuldades sentidas pelos alunos deste estudo não se centram na aplicação de algoritmos, como é o caso, da construção das tabelas de frequências absolutas e relativas (Carvalho & César, 2001), mas sim quando lhes é pedido um

conhecimento relacional (Fernandes, Carvalho e Ribeiro, 2007), ou seja, quando havia a necessidade de interpretar resultados.

A comunicação matemática tem um papel relevante neste tema, OTD, sobretudo ao nível da leitura e interpretação de gráficos. Relativamente a este aspeto, os alunos revelaram dificuldades, o que vai de encontro a outros estudos (Carvalho, 2001). Apesar de os alunos terem algumas dificuldades em expressar as suas interpretações, estas aumentavam quando as tinham que efetuar por escrito. Assim, apesar de os alunos se deverem situar no nível 3 de leitura e compreensão, onde se espera que sejam capazes de dar resposta a perguntas implícitas e explícitas, apenas conseguiram aferir ao nível 2, sendo capazes de efetuar comparações e construir relações simples (Curcio, 1989).

A fraca capacidade de interpretação está intimamente ligada à comunicação matemática, pois ao contrário do que era esperado, os alunos tinham tido poucas oportunidades para realizar interpretações usando linguagem própria da disciplina (PMEB, 2007). Este facto influenciou o desempenho dos alunos na resolução de tarefas de leitura de gráficos, notando-se falta de vocabulário matemático. Podem também ser observados problemas de construção frásica e até mesmo erros ortográficos.

Limitações e recomendações

Tal como em todos os estudos, também neste houve alguns fatores que limitaram a minha ação, enquanto investigadora.

Em primeiro lugar, aponto o tempo como fator limitativo. Teria sido mais vantajoso se tivesse estado em contacto com a turma mais do que três semanas. Teria mais tempo para a aplicação das tarefas, podendo assim aumentar o número de tarefas propostas, fator que seria crucial para retirar conclusões mais aprofundadas, o que implicaria um estudo em profundidade, como se pretende quando se opta por um *design* de estudo de caso.

Junta-se também o facto de não ser ocupar o lugar de professora titular da turma, mas sim o de elemento externo, estagiária, não tendo grande liberdade de propor outro tipo de tarefas, tendo assim que aceitar as condições do professor, que apelava ao máximo uso do manual escolar. O facto de ser um elemento externo pode ter provocado alguma inibição nos alunos. O programa a cumprir poderá também ser apontado como limitação, pois não havia tempo para nas aulas haver maior discussão e diálogo sobre o que estava a ser investigado.

Pode ainda acrescentar-se, como outra limitação, o facto de não ter sido realizado um inquérito inicial à turma sobre a opinião deles em relação à Matemática e a OTD. Todas as opiniões dos alunos foram apuradas num inquérito final.

Por fim, podem ser acrescentadas algumas recomendações para estudos futuros sobre a temática abordada, como prolongar o tempo do estudo de modo a diversificar e utilizar mais tarefas, que permitam um conjunto de resultados mais consistentes. Também seria interessante fazer uma análise ao manual escolar de maneira a verificar se propõe tarefas que solicitem ao aluno o uso da comunicação matemática oral e escrita. Ou ainda aplicar as tarefas a um número mais alargado de participantes, mais uma ou duas turmas de 5º ano.

PARTE III

REPENSAR NA PRÁTICA

Nesta terceira e última parte é apresentada uma reflexão pessoal relativa à PES.

Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro da tarde. Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática.
(Freire, 1991, p. 58)

Para perceber o que correu bem ou menos bem preciso de fazer uma análise ao que passou, mas também analisar-me a mim mesma. A prática pedagógica não se centra apenas na parte prática, mas também em mim, enquanto praticante. Segundo Freire (1996), "...na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão sobre a prática". (p. 18)

Lançando um olhar retrospectivo, sinto-me incapaz de repensar apenas neste último semestre de trabalho árduo, tenho a necessidade de recuar ainda mais até ao primeiro degrau desta grande caminhada.

Quando concorri à licenciatura em Educação Básica nesta escola, desconhecia quase completamente a estrutura do curso, concorri apenas porque queria ser Educadora de Infância e esta licenciatura dava-me acesso ao mestrado para a realização do meu objetivo profissional de vida.

Apesar de não ser o objetivo do curso formar professores, a escola teve o cuidado de nos pôr em contexto escola/sala de aula desde o início da licenciatura. Tive assim, a oportunidade, de estagiar em contexto jardim-de-infância, 1º e 2º ciclo.

Os dois contactos com o jardim-de-infância foram bastante positivos e tive a oportunidade de trabalhar lado a lado com duas educadoras que me receberam muito bem e me deram o apoio e a oportunidade de intervir através de atividades escolhidas por mim e que fossem de encontro às necessidades do grupo. Também na experiência no 2º ciclo, tive a mesma oportunidade, a observação/implementação recaíram sobre a disciplina de Formação Cívica, o que me deu a chance de elaborar uma planificação sobre reciclagem que, mais uma vez, foi bastante positiva.

Em relação ao 1º ciclo, destaco dois momentos diferentes. Num primeiro momento, fiz observação em sala de aula e tive a oportunidade de planificar uma aula que recaía sobre a Matemática. Mas, no segundo momento, senti um grande desânimo, para não dizer frustração, quando fiquei a estagiar numa cantina, com o objetivo de corrigir posturas e maus hábitos à mesa. É claro que o meu papel e das colegas que

estagiaram comigo foi, simplesmente, incentivar as crianças a comer, distribuir sobremesa e controlar o comportamento das mesmas. Por muito estranho que possa parecer foi a partir deste momento que decidi que gostaria de vir a ser professora do 1º ciclo.

A turma no geral estava contente por haver a oportunidade de contacto com crianças, e neste ponto o mérito é todo da nossa escola que tudo fez para que tivéssemos contacto com todos os contextos.

No final, apesar de tudo, faço um balanço positivo dos três anos, mas sinto que a estrutura precisa de bastantes ajustes e que deveríamos ter mais contacto com a verdadeira saída profissional do curso.

Quando surgiu a necessidade de ingressar num mestrado, já a minha opinião sobre em que me formar tinha mudado radicalmente pois, como já referi, após os contactos que tive aquando a iniciação à prática profissional a minha grande paixão passou a ser o ensino do 1º ciclo. Fiquei como suplente na minha primeira opção (Pré-Ecolar e 1º Ciclo), a segunda opção de escolha não abriu devido ao número insuficiente de candidaturas (1º ciclo) e fui então “empurrada” para a terceira opção, ensino do 1º e 2º ciclos. Senti uma tristeza enorme, porque o 2º ciclo não era de todo uma opção para mim.

Ultrapassado este choque inicial, comecei a aceitar que era a única opção que me restava e que tinha de encarar este desafio com força e otimismo. O facto de ficar com amigas que me acompanharam durante toda a licenciatura foi positivo, pois serviam como um apoio estando, algumas delas, em situações parecidas à minha.

O 1º ano do mestrado foi teórico, foi como uma preparação para o ano que se seguia. Sinto que algumas unidades curriculares foram cruciais e eram ministradas por grandes profissionais que me prepararam, realmente, para o que vinha a seguir. Profissionais que se mostravam genuinamente preocupados com a nossa falta de preparação para a etapa seguinte. Com muita pena minha, outras não foram de todo uma mais-valia. Foi um ano de descobertas, foi um ano de desespero, foi um ano que passei sempre com vontade de desistir.

Só agora, ao fazer uma retrospectiva, tenho a verdadeira noção da minha falta de preparação e do grau de preocupação dos grandes profissionais que me acompanharam durante o 1º ano.

O primeiro semestre foi inteiramente dedicado ao estágio em 1º ciclo. Foi um semestre de bastante trabalho, pois os prazos eram curtos e os professores supervisores tinham de dar apoio a muitos pares/trios de estágio. Posso afirmar que, com quase todos os supervisores, me senti bastante amparada e ajudada. O facto de estagiarmos três dias por semana era muito bom, pois estávamos muito tempo em contacto com a turma e os dias restantes serviam para nos organizarmos e prepararmos as semanas seguintes. As reuniões de reflexão revelaram-se um grande suporte ao trabalho, pois nunca me senti criticada ou inferiorizada, mas sim apoiada. No geral, todos os professores se mostraram disponíveis todos os dias, cumpriram sempre os prazos e além disso, toleravam os nossos atrasos.

Posso afirmar, com toda a certeza, que foi a melhor experiência que tive contacto durante os cinco anos. Trabalhei “lado a lado” com uma profissional de ensino, que além de excelente professora, era uma grande mulher que, no final, passou a ser uma grande amiga. Amizade que se mantém até ao dia de hoje e que espero que se mantenha pelo resto da minha vida.

Quando passei ao contacto (observação/implementação) no 2º ciclo senti-me desanimada pois não era, de todo, um ciclo com o qual me identificasse. Ao contrário do que acontecia no 1º ciclo, neste estagiava cinco dias por semana em quatro disciplinas diferentes. Mais uma vez, a escola deve ser parabenizada pelo esforço que fez em prol dos alunos deste mestrado. Lutou, até ao fim, para que pudéssemos estagiar nas quatro áreas de ensino em que nos formámos. Claro que isso trouxe alguns contratemplos, pois ficámos com os horários mais preenchidos e com poucas horas vagas para planificar e organizar materiais e aulas.

Esta experiência foi bastante diferente da anterior. Para começar senti-me bastante medrosa pois, como já referi anteriormente, o 2º ciclo nunca tinha sido uma opção para mim e vi-me confrontada com alguns meses de trabalho árduo sem motivação. Outra situação que me deixou desconfortável foi o facto de ter de trabalhar

com quatro turmas diferentes, sentia que eram muitos nomes para decorar e muitas crianças para me adaptar.

Na verdade, não senti dificuldades em me adaptar às crianças nem tão pouco em decorar os nomes, a minha maior dificuldade foi sentir-me otimista para fazer um bom trabalho e mostrar-me à altura das expectativas dos professores supervisores e cooperantes. Como estava a trabalhar em trio fizemos as divisões para lecionarmos as diferentes áreas. Então, iniciei com Ciências da Natureza e História e Geografia de Portugal, depois segui para Português e, por fim, Matemática. A divisão foi feita de forma a que cada uma de nós lecionasse em último lugar na área de investigação do relatório final.

Foram meses de trabalho árduo. Sinto que poderia ter dado mais de mim e poderia ter utilizado outras estratégias, mas a desmotivação, a certa altura, tomou conta de mim.

As aulas que mais me custaram preparar e lecionar foram as de Ciências da Natureza. Senti que nunca alcançava as expectativas da professora cooperante e também da professora supervisora, o que não aconteceu com História e Geografia de Portugal, que elejo como área preferida e de maior sucesso durante o estágio. Penso que isto se deveu à turma e também ao professor supervisor. Se por um lado a turma era bastante acolhedora e recetiva, por outro o professor cooperante sempre me depositou as melhores críticas e apoio. Creio que esta falha inicial em relação a Ciências da Natureza, marcou todo o percurso restante. Um percurso “palmilhado” com medo de falhar e de não estar à altura desta tarefa tão especial que é ser professora.

Quanto a Língua Portuguesa, sei que desiludi a professora cooperante que esperava mais de mim e também a professora supervisora. Mas sei que esta última percebeu os meus anseios e preocupações e depositou sempre em mim a maior confiança e incentivou-me sempre a dar o meu melhor. Não tenho dúvidas que, todo o apoio que me foi dado por ela, foi crucial para que eu me “aguentasse” até ao fim.

Aquando o estágio em Matemática senti-me mais motivada, pois estava cada vez mais perto do fim e porque era a área onde recaía a minha investigação. Mais uma vez, o

professor cooperante foi bastante prestável e auxiliou-me bastante, para que eu pudesse fazer um bom trabalho e ser bem-sucedida o que, na verdade, se verificou.

Olhando para estes meses volvidos, sinto que os moldes das PESII estão um pouco desajustados, isto porque foi bastante complicado planificar um tão grande número de aulas tão antecipado às três semanas a que se destinavam. Um trabalho demasiado difícil e elaborado para ser feito na perfeição, principalmente quando estagiei em duas disciplinas ao mesmo tempo. Sei que isto é “obrigação” de um professor e que uma aula bem planificada é o caminho para o sucesso da turma e também do professor. A questão é que eu não me sentia verdadeiramente preparada para assumir tal responsabilidade, apesar do apoio dos cooperantes e dos supervisores.

Outra questão, que me parece mal organizada, são as reflexões semanais. Creio que é importante referir que é muito difícil ou quase impossível os cooperantes dispensarem 5 minutos no fim de cada aula para refletir sobre a mesma. Isto porque tal como os estagiários, também os professores cooperantes têm o horário preenchido e outras questões pessoais e burocráticas a tratar na escola. O que aconteceu, tendo em conta a falta de tempo, foi que as reflexões, muitas das vezes, eram feitas no corredor sem que houvesse o tão referido espaço de reflexão conjunta. O mesmo não acontecia quando as aulas eram supervisionadas, pois no fim era feita a esperada reunião de reflexão e todas as críticas eram apontadas nesse momento. Erros passados que não foram corrigidos a seu tempo e que, muitas vezes, me prejudicaram.

A falta de tempo para as reflexões fez com que, no final, fosse avaliada de forma quase negativa, sem que eu tivesse culpa ou hipótese de justificação. Possivelmente, enquanto mera estagiária falhei ao não “obrigar” os cooperantes a refletir, mas não acredito que esse fosse motivo para ser classificada com tão baixa nota a determinadas disciplinas. Porque uma reflexão é uma opinião pessoal e não deve ser rotulada com uma nota. Uma opinião/reflexão não pode sofrer este tipo de avaliação.

Após esta fase e ainda bastante perturbada, foi o momento de colocar “mãos à obra” para dar corpo a este relatório. Sinto que me atrasei a realizá-lo, pois precisei de “férias”. Precisei de me “desligar” do que tanto me tinha afetado para depois embrenhar-me neste relatório de corpo e alma, apesar de ter estado alguns meses desmotivada. Só

tenho a agradecer à minha família, aos meus amigos e namorado por me terem pressionado e às vezes se zangarem comigo para eu avançar. A minha orientadora, também foi crucial neste processo, pois ralhou comigo e chamou-me, carinhosamente, “preguiçosa” para que eu iniciasse definitivamente este longo processo.

Quando iniciei este relatório estava um pouco perdida e sem saber por onde começar, apesar de estar consciente que tinha de ser feito ainda sentia uma réstia de saudade por ter abandonado o meu primeiro desejo, o Português mas, uma vez que já não havia como recuar no tempo, empenhei-me e consegui concluir o meu relatório final. Foi um trabalho bastante delicado de fazer mas, aos poucos, apaixonei-me por ele e, admito, que acabei por fazê-lo com muito gosto.

Contribuiu muito para o meu crescimento profissional, mas também pessoal. Adquirit novos hábitos de trabalho e aprendi muito com as leituras que fiz, aprofundei os meus conhecimentos. Este trabalho foi o atingir de um objetivo, ser professora. Sei que poderia ter feito muito mais e sei que se me tivesse dedicado com paixão logo no início poderia ter terminado há algum tempo atrás. Também sei que este trabalho me fez gostar ainda mais de Matemática e fez-me ver que há muito a fazer e muito para descobrir.

O futuro é um mistério, mas espero vir a ser uma excelente professora do 1º ciclo e também do 2º, mas sei que depositarei sempre um carinho especial na Matemática, que me acompanhou nestes últimos meses e me fez companhia de manhã à noite.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, P., Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Almeida, M. R. (2002). *Imagens sobre o ensino e a aprendizagem da Estatística*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional
- Barbosa, A. (2009). *A resolução de problemas que envolvem a generalização de padrões em contextos visuais: um estudo longitudinal com alunos do 2.º ciclo do ensino básico*. Dissertação de Doutoramento em Estudos da Criança. Braga: Universidade do Minho.
- Baroody, A. (1993). *Problem solving, reasoning, and communicating, k-8: Helping children think mathematically*. New York: Macmillan
- Batanero, C. (2000). Dificultades de los estudiantes en los conceptos estadísticos elementales: el caso de las medidas de posición central. In C. Loureiro, F. Oliveira & L. Brunheira (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da estatística*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática, Departamentos de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Branco, J. (2000). Estatística no secundário: o ensino e seus problemas. *Jornal de Matemática Elementar*, 191, 10-17
- Brocardo, J. & Mendes, F. (2001). Processos usados na resolução de tarefas estatísticas. *Quadrante*, 10(1), 33-58

- Carvalho, C. (2001). *Interação entre pares. Contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico no 7º ano de escolaridade*. Tese de doutoramento não publicada. Lisboa: Universidade de Lisboa
- Carvalho, C. (2009). Reflexões em torno do ensino e da aprendizagem da estatística: o exemplo dos gráficos. In: Fernandes, J. A., Viseu, F., Martinho, M. H. & Correia, P. F. (Orgs.). *Actas do II Encontro de Probabilidades e Estatística na Escol* (pp. 22-36). Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Carvalho, C. (2004) Um olhar da psicologia pelas dificuldades dos alunos em conceitos estatísticos. In Fernandes, J. A., Sousa, M. V. & Ribeiro S. A. (Orgs.). *Ensino e Aprendizagem de Probabilidades e Estatística. Actas do 1º Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola* (pp. 85-102). Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Carvalho, C. & César, M. (2001) Interagir para aprender: Um caso de trabalho colaborativo em estatística. In Silva, B. & Almeida, L. (Orgs.). *Actas do VI Congresso Galaico Português de Psicopedagogia* (vol. 2), (pp.65-80). Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Curcio, F. (1989). *Developing graph comprehension. Elementary and middle school activities*. Reston, VA: NCTM
- Espinel, M., González, M., Bruno, A. & Pinto, J. (2009). Las gráficas estadísticas. In L. Serrano (Ed.), *Tendencias actuales de la investigación en educación estocástica*. Málaga: Gráficas San Pancraccio, 57-74

- Fernandes, J., Carvalho, C. & Ribeiro, S. (2007). *Caracterização e implementação de tarefas de Estatística: um exemplo no 7.º ano de escolaridade*. ZETETIKÉ-Cempem-FE-Unicamp (vol. 15), 27-61
- Freire, P. (1991). *A Educação na Cidade*. São Paulo. Cortez, 58
- Freire, P. (1996). *Pedagogia de Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. 25ª Edição. São Paulo: Paz e Terra. Coleção Leitura, 18
- Lappan, G. e Schram, P. (1989). *Communication and reasoning: Critical dimensions of sense making in Mathematics*. In P. R. Trafton e A. P. Shulte (Eds.). *New directions for elementary school Mathematics: 1989 Yearbook*. Reston, VA: NCTM.
- Huberman A. M: & Miles, M. B. (1994). *Data Management and Analysis Methods* In Norman Denzin & Yvonna Lincoln (Eds) *Handbook of qualitative research*, ppp. 428-441. Thousand Oaks: Sage publications
- Machado, I. (2000). *O insucesso escolar em Matemática no terceiro ciclo do ensino básico: Factores concorrenciais*. In: Fernandes, E. & Matos, J. F. (Orgs.). *Actas do ProfMat 2000* (pp. 265-274). Funchal: Associação de Professores de Matemática.
- Martinho, M. (2009). *Contributos de uma colaboração: a estatística e a comunicação matemática numa turma de 5º ano de escolaridade*. In: Aires, A. P., Costa, C., Lopes, I., Silva, J. C., Nascimento, M. M. & Catarino, P. (Orgs.). *Actas do XIX Encontro de Investigação em Educação Matemática* (pp. 2-13). Vila Real: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Martins, E., Ponte, J. (2010), *Organização e tratamento de dados*. Ministério da Educação: Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular

- Martins, M., Cerveira, A. (1999), *Introdução às probabilidades e à estatística*. Lisboa: Universidade Aberta
- Martins, M., Loura, L., Mendes, M. (2007). *Análise de dados. Texto de apoio para os professores do 1.º ciclo*. Ministério da Educação: Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular
- Masjoan, A. & Thio, B. (1999). La Estadística, su presencia en la sociedad actual y en el curriculum de la educación secundaria. *IX Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas* (pp.63-68) Ediciones SM.
- Mertens, D. (1998). *Research Methods in Education and Psychology. Integrating Diversity with Quantitative & Qualitative Approaches*. London
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do ensino básico*. (disponível em <http://sitio.dgidec.min-edu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>)
- Murteira, B. *Análise exploratória de dados. Estatística descritiva*. Lisboa: Editora McGraw-Hill de Portuga, Lda.
- National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. [Tradução portuguesa dos *Principles and Standards for School Mathematics*]. Lisboa: APM
- Portilho, E. (2009). *Como se aprende?*. Rio de Janeiro. Wak.
- Raposo, S. (2009). *A pegada ecológica na organização e tratamento de dados – uma proposta para o 7.º ano*. Dissertação de Mestrado em Ensino da Matemática. Aveiro: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

- Ruiz, B., Arteaga, P. & Batanero, C. (2009). Competencias de futuros professores en la comparación de datos. In L. Serrano (Ed.) *Tendencias actuales de la investigación en educación estocástica*. Málaga: Gráficas San Pancraccio, 57-74
- Santos, C. & Pedro, C. (2000). Estatística: utilização de programas de geometria dinâmica. In: Loureiro, C. Oliveira, O. & Brunheira, L. (Orgs). *Ensino e aprendizagem da estatística*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática, Departamentos de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 168-177
- Sousa, A. (2009). *Investigação em Educação*. Editora: Livros Horizonte.
- Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre Investigação Qualitativa em Educação Matemática: o Estudo de Caso. *Revista da Escola Superior de Educação*, 5, 171-202
- Vale, I. & Pimentel, T. (2012). A utilização da visualização para ensinar a aprender matemática. In H. Pinto, H. Jacinto, A. Henriques, A. Silvestre & C. Nunes (Orgs.). *Atas do XXIII SIEM – Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 245-257). Lisboa: APM. CD-ROM

WEBGRAFIA

<http://tinafonte.tripod.com/siteB.swf>

<http://www.jf-portuzelo.com/index.php>

ANEXOS

ANEXO 1

Plano de aula				
Mestranda: Diana de Sousa Vieira		Trio Pedagógico:		Professora Orientadora Cooperante: Professor Supervisor:
Ano: 6º		Turma: C		Ano Letivo: 2011/2012
Tema: O século XX				
Subtema: A queda da monarquia e a 1.ª República				
Aula nº:		Data: 06/03/2012		Duração prevista: 90 minutos
Sumário: As razões da queda da monarquia.				
Conteúdos: A ação militar no 5 de outubro e a queda da monarquia: - as razões da queda da monarquia			Conceitos Básicos: ultimato; Mapa Cor-de-Rosa; monarquia; república; 5 de outubro	
Competências/Objetivos Gerais/Objetivos Específicos	Desenvolvimento da aula	Tempo	Recursos Didáticos	Avaliação
	Atividade 1: Os alunos escrevem o sumário da aula anterior e abrem a nova lição.	5'		
	Atividade 2: Para introduzir o tema, a professora escreve no quadro a palavra "Monarquia" e pede aos alunos que digam palavras	10'		- Participação - Interesse

<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os problemas que existiam em Portugal em finais do século XIX. - Relacionar o clima de crise e descontentamento da população com a incapacidade dos sucessivos governos liberais em resolver esses problemas do reino. - Reconhecer a importância da Conferência de Berlim. - Identificar os territórios pretendidos por Portugal e África - Relacionar a questão africana com o Ultimato inglês de 1890. - Reconhecer o papel do Partido Republicano na 	<p>relacionadas. Fazendo assim um levantamento tácito. A professora, com o apoio dos alunos, define “Monarquia” e os mesmos registarão a definição no caderno diário. (ANEXO 1)</p> <p>Atividade 2: Será mostrada uma apresentação multimédia sobre “As razões da queda da monarquia – o clima de crise e o descontentamento da população; a questão africana e o Ultimato inglês”, que será explorado oralmente. (ANEXO 2) Após a apresentação e recorrendo ao manual adotado, será feita uma leitura, exploração e observação do documento 4 e, de seguida, os alunos, individualmente, respondem às questões apresentadas, seguida de uma correção oral. (ANEXO 3)</p> <p>Atividade 3: Os alunos, aleatoriamente, leem “O Partido Republicano” e “A Revolta de 31 de Janeiro de 1891” da página 107 do manual.</p>	<p>30'</p>	<p>Apresentação multimédia - As razões da queda da monarquia – o clima de crise e o descontentamento da população; a questão africana e o Ultimato inglês Manual escolar – documento 4, página 104</p> <p>Manual escolar – página</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Motivação - Empenho
---	---	-------------------	---	--

ANEXO 2

Plano de aula				
Mestrando: Diana de Sousa Vieira		Trio Pedagógico:		Professora Orientadora Cooperante: Professora Supervisora:
Ano: 5º		Turma: D		Ano Letivo: 2011/2012
Tema: Diversidade de seres vivos – Plantas e suas interações com o meio				
Subtema: Planta com flor - Flor				
Aula nº:		Data: 05/03/2012		Duração prevista: 45 minutos
Sumário: Atividade prática sobre a constituição da flor.				
Conteúdos: Flor			Conceitos-Chave: cálice; corola; androceu; estames; gineceu; carpelos; ovário; óvulos	
Objetivos Gerais/Objetivos Específicos	Desenvolvimento da aula	Tempo	Recursos	Avaliação
- Identificar as diferentes peças florais numa flor.	<p>Atividade 1: Os alunos abrem a lição.</p> <p>Atividade 2: Os alunos agrupam-se em grupos de 4/5 elementos. A cada grupo será entregue uma flor, para que identifiquem as peças florais da mesma. Para facilitar o processo será entregue a cada aluno um cartão com a imagem das peças que devem encontrar. As peças encontradas devem ser coladas numa outra cartolina e legendadas, para serem corrigidas na aula seguinte. (ANEXO</p>	<p>5'</p> <p>40'</p>	<p>Flor "Coroa-de-rei"</p> <p>Cartões</p> <p>Cartolina</p>	<p>- O aluno identifica as peças florais da flor.</p> <p>- O aluno participa no trabalho de grupo e coopera com os colegas.</p> <p>- O aluno respeita as regras do grupo.</p>

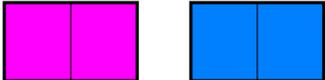
	1 e 2) Nota: Será explicado aos alunos que apesar de terem sido identificadas pétalas, o nome mais correto a ser dado seria pétalas.			
--	--	--	--	--

ANEXO 3

Plano de aula				
Mestranda: Diana de Sousa Vieira		Trio Pedagógico:		Professora Orientadora Cooperante: Professora Supervisora:
Ano: 6º		Turma: D		Ano Letivo: 2011/2012
Tema: Aventuras, mistérios, enigmas				
Subtema:				
Aula nº:		Data: 24/04/2012		Duração prevista: 90 minutos
<p>Sumário: O resumo – técnicas de redação e trabalho prático.</p> <p>Jogo da Língua Portuguesa.</p> <p>Questão-aula: tempos compostos e conjugação pronominal.</p>				
Conteúdos: Resumo			Conceitos Básicos: resumo	
Competências/Objetivos Gerais/Objetivos Específicos	Desenvolvimento da aula	Tempo	Recursos	Avaliação
	<p>Atividade 1: Os alunos escrevem os sumários das aulas anteriores e abrem a nova lição.</p> <p>Atividade 2: Questão-Aula: Os alunos resolvem a questões propostas pela professora. Os alunos colam no caderno e resolvem no mesmo. Depois de resolvida será corrigida em grande grupo.</p>	<p>5'</p> <p>15'</p>	Questão-aula	- Grelha de avaliação (ANEXO A)

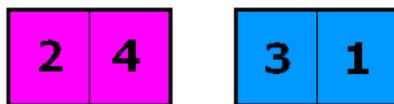
ANEXO 4

Plano de aula				
Mestrando: Diana de Sousa Vieira		Trio Pedagógico:		Professor Orientador Cooperante: Professora Supervisora:
Ano: 5º		Turma: C		Ano Letivo: 2011/2012
Tema: Organização e Tratamento de Dados				
Subtema: Diagrama de caule-e-folhas				
Aula nº:		Data: 09/05/2012		Duração prevista: 90 minutos
Sumário: Construção de diagramas de caule-e-folhas. Registo no caderno diário dos diferentes tipos de gráficos.				
Conteúdos: Diagrama de caule-e-folhas			Conceitos Básicos: diagrama de caule-e-folhas	
Competências/Objetivos Gerais/Objetivos Específicos	Desenvolvimento da aula	Tempo	Recursos	Avaliação
	Atividade 1: Os alunos escrevem o sumário da aula anterior e abrem a nova lição. Sumário: <i>Correção do trabalho de casa.</i> <i>Gráficos de linhas.</i>	5'		- Concretização das atividades
	Atividade 2: Para iniciar a aula será corrigido o trabalho de casa. (ANEXO 7)	20'		- Respeito pelas normas de trabalho
	Atividade 2:			- Participação oral e escrita

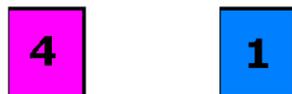
<p>- Organizar dados de natureza diversa.</p> <p>- Construir e interpretar diagramas de caule-e-folhas.</p>	<p>Recorrendo ao inquérito realizado pelos alunos, serão apresentados os dados do peso dos alunos da turma. (ANEXO 1)</p> <p>1) Antes de dar início à construção do diagrama, será perguntado aos alunos se sabem o que é um diagrama de caule-e-folhas e como se constrói. De seguida, será construído um em grande grupo. (ANEXO 3)</p> <p>2) Traçar uma linha vertical</p> <p>3) O lado esquerdo corresponde ao caule. No caule vamos escrever os dígitos dominantes, neste caso, o algarismo das dezenas.</p> <p>4) Em cada caule “penduram-se” as folhas.</p> <p>Depois de estar concluído, em grande grupo, serão tiradas as conclusões e os alunos registam-no no caderno diário e realizam uma ficha de trabalho (ANEXO 2).</p>	<p>30'</p>	<p>Apresentação multimédia Ficha de trabalho Quadro Caderno diário</p>	<p>- Interesse</p> <p>- Empenho</p> <p>- Cooperação</p>
<p>- Reconhecer as vantagens da organização dos dados usando um diagrama de caule-e-folhas.</p>	<p>Atividade 3:</p> <p>De forma a mostrar aos alunos que os diagramas de caule-e-folhas são um instrumento perfeito para fazer comparações entre dados, os alunos vão realizar uma tarefa chamada “Vamos comparar as idades dos nossos pais e das nossas mães!”.</p> <p>Para recolher a informação, trazida de casa, sobre as idades, a professora divide algumas folhas de papel A4, cor-de-rosa e azul e dá a cada aluno uma parte cor-de-rosa e uma parte azul para a preencherem da seguinte forma:</p> <p>1) Cada retângulo de papel é dobrado ao meio, vinca-se a dobra e torna-se a abrir;</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>30'</p>	<p>Cartolina azul e cor-de-rosa Quadro Caderno diário</p>	

2) O retângulo de papel cor-de-rosa é para escrever a idade da mãe, enquanto que o papel azul é para escrever a idade do pai;

3) No lado esquerdo do retângulo de papel coloca-se o algarismo das dezenas da idade, enquanto que no lado direito do papel se coloca o algarismo das unidades, que constituirão as folhas

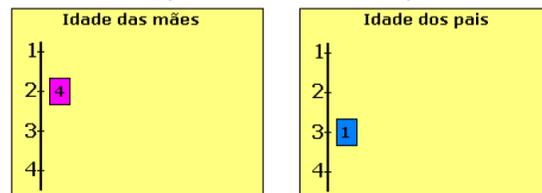


4) Os retângulos são novamente dobrados ao meio e separados



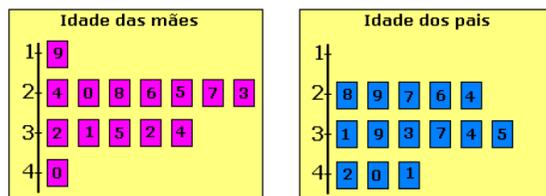
Em cada uma de duas cartolinas grandes, uma para colocar os retângulos cor-de-rosa e outra os retângulos azuis, desenhasse um eixo vertical e marcam-se, do lado esquerdo desse eixo os algarismos das dezenas (algarismos dominantes), que serão os caules.

Agora cada aluno vai colocar os seus retângulos de papel, que constituem as folhas, junto dos caules respetivos.

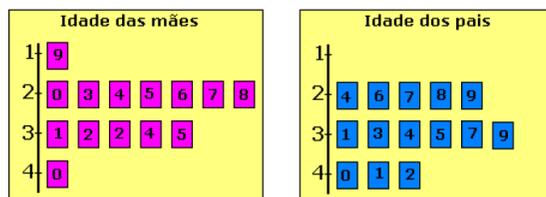


Depois de todos os alunos terem colocado os seus retângulos

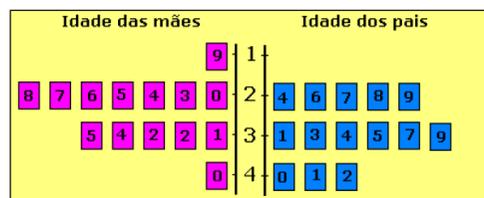
de papel nos lugares devidos, obteve-se as seguintes representações em caule-e-folhas, uma com as idades das mães e outra com as idades dos pais:



Para finalizar devem ordenar-se as folhas de cada caule:



A professora sugere agora aos alunos que em vez de andarem a colocar os retângulos de papel em duas cartolinas separadas, juntem as cartolinas como se apresenta a seguir e coloquem os retângulos com as idades das mães para o lado esquerdo e os retângulos com as idades dos pais para o lado direito, sem esquecer que os menores valores são sempre os que estão mais perto dos caules:



Quando estiver concluído os alunos registam o que foi construído no quadro para o caderno diário e respondem às seguintes questões:

1- Qual é a idade predominante nas mães?

<p>- Interpretar informação de diversas formas.</p> <p>- Construir tabelas de frequências relativas e absolutas.</p>	<p>2- Qual é a idade predominantes nos pais? 3- No geral quem são mais velhos, os pais ou as mães?</p> <p>Atividade 4: Será entregue a cada aluno uma tabela para ser colada no caderno diário sobre os diferentes tipos de gráficos. (ANEXO 4)</p> <p>Trabalho para casa: Exercícios 1 e 2 da página 17 (ANEXO 5) Página 59 e 60 do caderno de atividades (ANEXO 6)</p>	<p>5'</p>	<p>Tabelas</p> <p>Manual escolar (página 9 e 17) Caderno de atividades (página 59 e 60)</p>	
--	--	-----------	---	--

ANEXO 5

AUTORIZAÇÃO

Declaro que **autorizo / não autorizo** (riscar o que não interessa) a utilização de imagem do meu educando (fotografia/áudio), exclusivamente para a realização de um estudo de natureza acadêmica, inserido na unidade curricular Métodos e Técnicas de Investigação em Educação, no âmbito do plano curricular do 2º ano do Mestrado em Ensino do 1º e do 2º Ciclo do Ensino Básico.

Nome do aluno: _____ Turma: _____ Ano: _____

, ____ de _____ de 20__

O Encarregado de Educação

ANEXO 6

1. O que achaste do tema Organização e Tratamento de Dados?
2. O que gostaste mais?
3. Porquê?
4. Há diferenças entre os números racionais e Organização e Tratamento de Dados? De qual gostaste mais?
5. No tema organização e tratamento de dados, onde sentiste mais dificuldades?
6. Porquê?
7. O que gostaste menos?
8. Porquê?
9. Preferes ler os gráficos ou representá-los?
10. Porquê?
11. Quais são os constituintes de um gráfico?
12. Porque optaste por esta escala?
13. É mais fácil ler informação a partir de tabelas ou dos gráficos?
14. Que tipo de gráficos gostas mais de construir?
15. Que tipos de gráficos gostas mais de ler?

16. Em termos visuais, que gráficos te agradam mais?

17. Gostas mais de resolver as questões por escrito ou oralmente? Porquê?

18. Tens dificuldade em explicar-te? Porquê?

19. Achas que fazer composições matemáticas ajuda a ler o gráfico? Porquê?

20. Tens dificuldade em expressar-te?

21. Houve alguma tarefa que não tenhas gostado de fazer? Porquê?

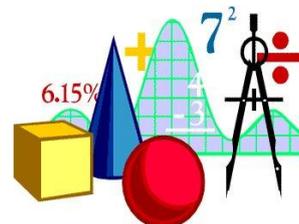
22. Que tarefa mais gostaste? Porquê?

ANEXO 7

Nome: _____ Ano e Turma: _____ N.º: _____

Posso fazer-te umas perguntas para te ficar a conhecer melhor?

Aqui vão!



1ª PARTE

1. Qual é a tua disciplina preferida? (Assinala com um X)

- _____ Ciências da Natureza
- _____ Educação Visual e Tecnológica
- _____ Educação Física
- _____ História e Geografia de Portugal
- _____ Inglês
- _____ Matemática
- _____ Educação Moral e Religiosa Católica
- _____ Educação Musical
- _____ Língua Portuguesa
- _____ Outra. Qual? _____

2. Porque é que é a tua disciplina preferida?

3. Se a tua disciplina preferida não é Matemática, que relação tens com ela?

4. Tens muitas dificuldades a Matemática?

5. Se sim, porquê?

6. Como se deve estudar Matemática?

7. Que conteúdo gostas mais? (Assinala com um X)

- Números Naturais
- Sólidos Geométricos
- Figuras no Plano: Ângulos, Triângulos e Círculo
- Números Racionais Não Negativos
- Organização e Tratamento de Dados
- Perímetros e Áreas

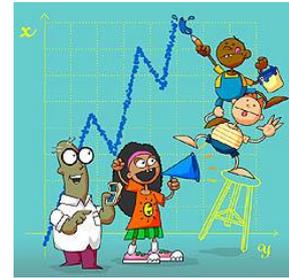
8. Que tipo de tarefas gostas mais? (Assinala com um X)

- Resolver Exercícios
- Resolver Problemas
- Fazer Investigações
- Jogos Matemáticos
- Fazer explorações

9. Quando tens de resolver uma tarefa, gostas de resolve-la por escrito ou discutir oralmente com o professor?

10. Porquê?

2ª PARTE



Agora em relação à Organização e Tratamento de Dados...

1. Já tinhas estudado esta matéria no 1º ciclo?

2. O que estudaste?

3. Gostaste dos conteúdos que abordamos?

4. Eram fáceis ou difíceis?

5. Que parte gostaste mais de trabalhar? (Assinala com um X)

Tabelas de Frequências Absolutas e Relativas

Gráficos de Barras

Pictogramas

Diagrama de caule-e-folhas

6. Porque é que gostaste mais?

7. O que preferes... (Assinala com um X)

Construir gráficos

Ler gráficos

8. O que é que para ti é mais difícil, resolver uma tarefa ou explicar como pensaste?
Porquê?

Obrigada pela colaboração! 😊

ANEXO 8

O André perguntou a 40 pessoas o número de vezes que cada uma delas ia ao cinema durante um mês. Anotou os seguintes resultados:

2	0	4	5	1	2	1	0	3	3
3	3	2	4	1	0	0	5	4	2
1	4	5	2	4	1	3	0	0	2
4	0	1	1	3	2	2	4	2	2

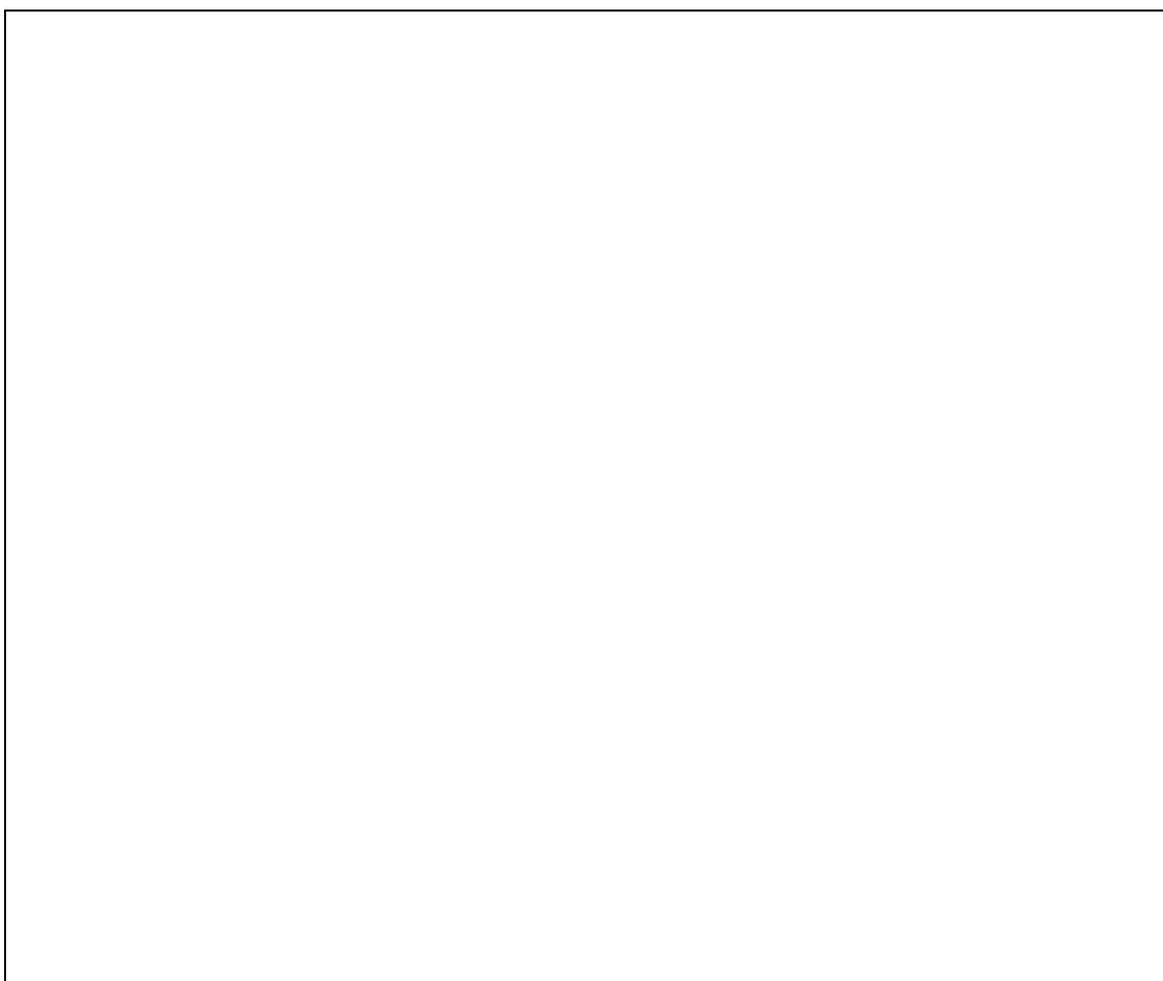
Como podemos organizar os dados que recolhemos?

ANEXO 9

O Lin é um menino chinês que vive em Portugal. Na sua escola foi realizado um inquérito para saber qual a nacionalidade dos alunos. Os resultados são os seguintes:

Nacionalidade	f_a
Chineses	20
Angolanos	25
Cabo-verdianos	25
Portugueses	20
Ucranianos	5
TOTAL	95

Representa estes dados num gráfico de barras.

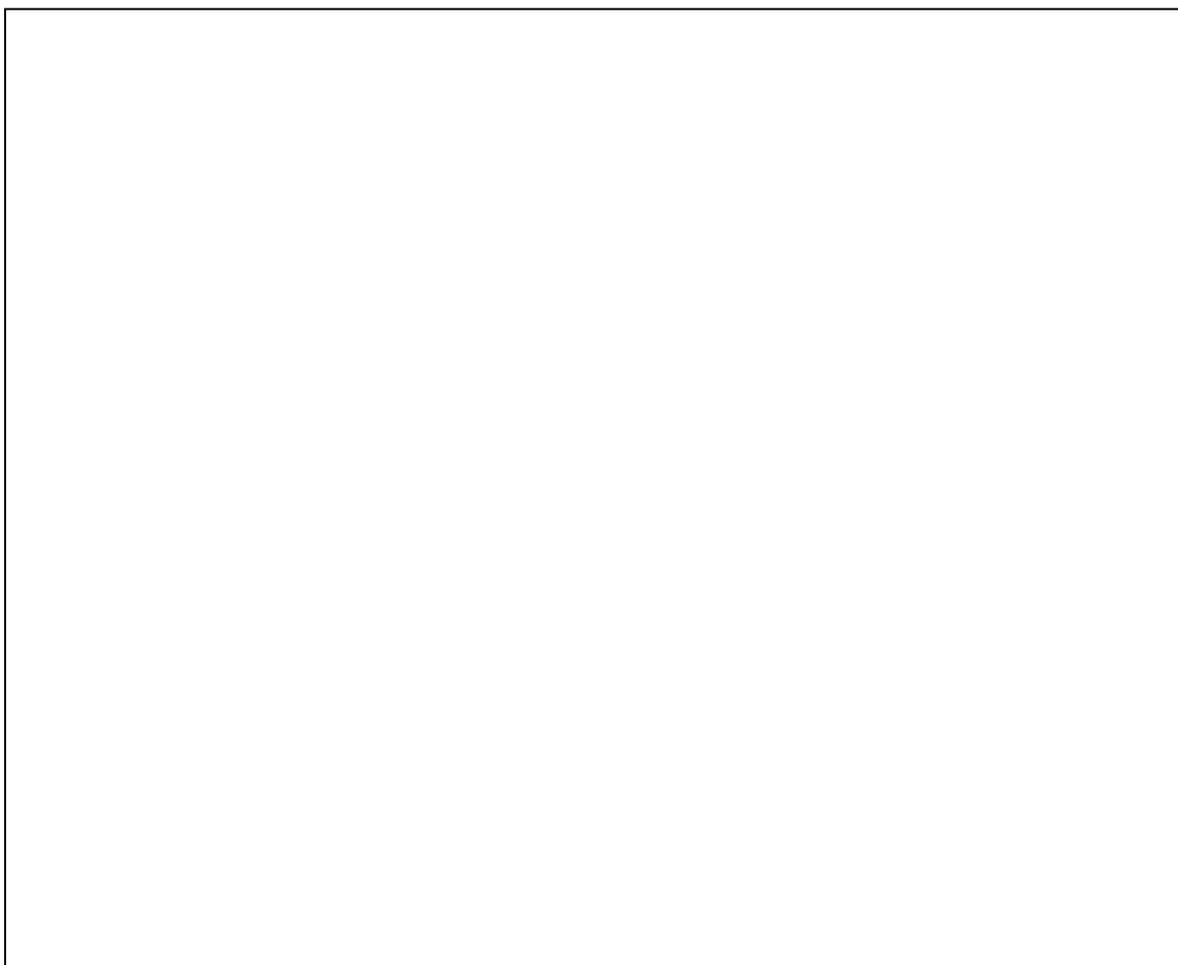


ANEXO 10

Num campeonato de pesca, os cinco melhores concorrentes foram o João, o Nuno, o Pedro, o Luís e o José.

Concorrentes	Número de peixes pescados
João	21
Nuno	18
Pedro	15
Luís	6
José	3

Apresenta os resultados num pictograma.



ANEXO 11

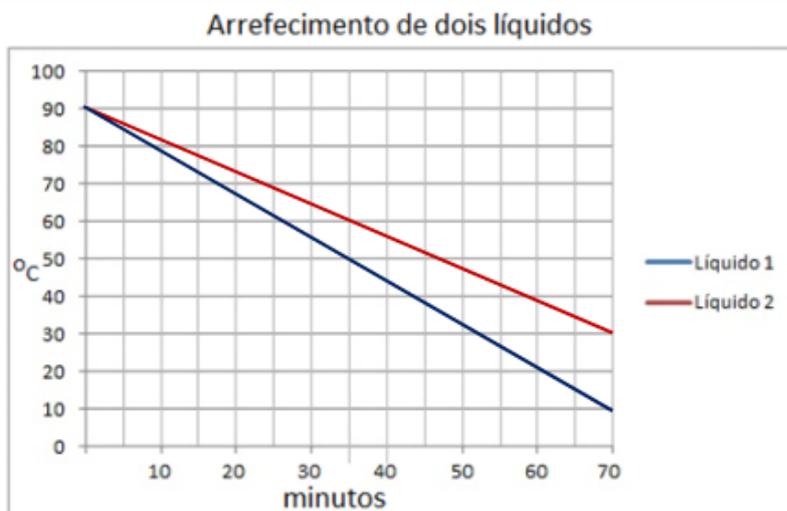
Antes de iniciar as aulas de natação, o professor procurou saber quantos segundos os alunos conseguiram suspender a respiração e obteve os seguintes resultados:

Raparigas	Rapazes
69 48 57 33	47 62 49 64
58 65 47 58	67 48 56 50
63 78 37 45	51 72 73 48
56 70	75 54

Para melhor analisar os resultados obtidos, o professor elaborou um gráfico de caule-e-folhas. Faz o mesmo!

Elabora um pequeno texto que traduza as conclusões que tiraste.

ANEXO 12



Escreve uma composição matemática onde expliques o que está representado no gráfico acima.

ANEXO 13

Nome: _____ Ano e Turma: _____ Nº _____ Data: _____

Olá amigo matemático!

Agora que já tens tudo sabido e na “ponta da língua”, vou propor-te um desafio!

A seguir vou-te apresentar duas situações (situação A e situação B) e quero que imagines que és um professor. Então, para cada uma das situações, vais elaborar questões sobre o tema “ Organização e Tratamento de Dados” que possam ser resolvidas retirando a informação necessária no que é apresentado, em cada uma das situações.

De seguida resolve as questões que formulaste.

Posso contar contigo?

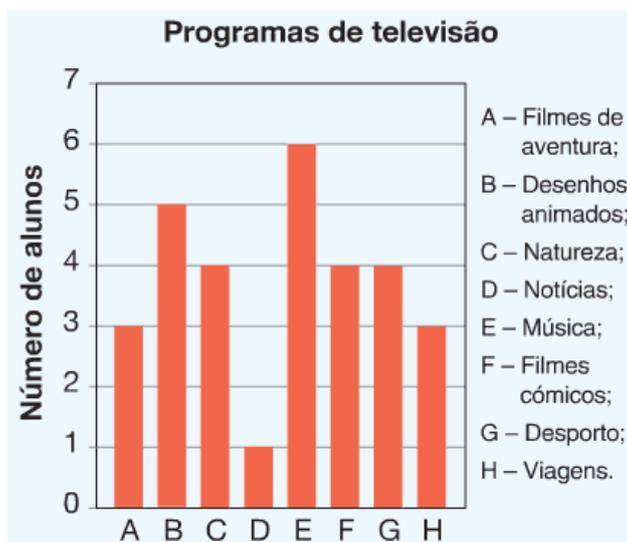


SITUAÇÃO A

O dono de uma sapataria registou o tamanho dos sapatos que vendeu ao longo do mês. No final tinha os seguintes registos: 50 pares de sapatos com o número 34; 70 com o número 35; 50 com o número 36; 100 com o número 37; 150 com o número 38; 70 com o número 39; e 30 com o número 40.



SITUAÇÃO B



Agora, quero a tua opinião!

1. Qual das situações, A ou B, gostaste mais de resolver?

Situação A

Situação B

Porquê?

2. Qual das situações, A ou B, achaste mais difícil de resolver?

Situação A

Situação B

Porquê?
