



**A aprendizagem da Organização e Tratamento de Dados e as tarefas de investigação: Um estudo no 1.º ciclo.**

Ana Pires Colaço

Relatório do Projeto de Investigação de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico





Ana Pires Colaço

Nº 130140003

**A aprendizagem da Organização e  
Tratamento de Dados e as tarefas de  
investigação: Um estudo no 1.º ciclo.**

Relatório do Projeto de Investigação  
de Mestrado em Educação Pré-Escolar  
e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino  
Básico

Trabalho realizado sob orientação da Profª Doutora  
Catarina Raquel Santana Coutinho Alves Delgado

Setúbal, dezembro 2016



# Agradecimentos

Este é o documento que permitiu a conclusão do Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1.º ciclo do Ensino Básico. Para conseguir chegar aqui foi necessário, muito esforço, muita dedicação e empenho da minha parte, mas acima de tudo necessitei de muita ajuda, sabedoria, entrega e dedicação de diversas pessoas, às quais passo agradecer.

Em primeiro lugar agradeço aos meus pais por me terem dado a oportunidade de tirar um curso, não um curso qualquer, mas sim aquele que eu sempre quis, apesar de o meu pai querer que fosse engenheira como ele. Em especial agradeço à minha mãe por ter sido uma das poucas pessoas que nunca desvalorizou o curso que estava a tirar e que sempre me apoiou e ajudou nos diversos trabalhos.

Seguidamente, agradeço a todos os professores, tanto da licenciatura como do mestrado, é graças a eles que sou o que sou hoje enquanto professora e educadora.

Para poder realizar este estudo tive que ter a colaboração dos alunos de estágio e é a eles que agradeço imenso por todo o empenho e dedicação, sem eles nada disto seria possível. Obrigada pela forma como me acolheram, senti-me muito feliz.

Um obrigada muito especial à professora cooperante Carla Afonso, que foi um grande pilar em todo o meu estágio, sempre disposta ajudar, uma excelente profissional e amiga. Será sem dúvida uma grande referência para mim, que irei sempre lembrar com enorme carinho.

Agradeço também ao professor Filipe Fialho, que me acompanhou ao longo de todo o estágio, com muito carinho e dedicação e sempre prestável, o que me ajudou imenso, mesmo naqueles momentos em que me sentia em baixo, toda a sua alegria e energia fizeram com que acreditasse que era capaz de aguentar todos esses momentos.

É com enorme orgulho que posso dizer que tive uma excelente orientadora. Refiro-me à Professora Doutora Catarina Delgado, agradeço-lhe do fundo do coração todo o apoio que me deu desde o primeiro dia, toda a dedicação e incentivo, quando eu achava que nada faria sentido na minha vida, foi graças a ela que hoje posso dizer que consegui, um obrigado muito especial.

Também estou grata àqueles amigos especiais, Sandra Andrade, Cristina Paixão, Diana Veloso e André Pires que acompanharam todo o meu percurso, que vivenciaram toda aquela fase difícil, mas que sempre me encorajaram e incentivaram a continuar. Muito obrigada pela disponibilidade e pela vossa amizade.

Por fim agradeço ao João Bragança por todo o apoio e ajuda que me prestou durante todo o estágio, foi graças a ti que consegui construir diversos materiais, pois as ideias eram minhas mas o “engenhocas” eras tu.

O percurso não foi fácil, muitos altos e baixos surgiram, muitas paragens aconteceram. Mas hoje é com orgulho que posso dizer que consegui. Este será o início de uma nova e importante etapa na minha. Obrigada a todos.

# Resumo

Este Projeto de Investigação foi implementado no ano letivo 2013/2014, numa turma de 2.º ano do 1.º ciclo do Ensino Básico, de uma escola básica de Setúbal, em contexto de estágio. Esta investigação tem como principal foco a aprendizagem de aspetos relacionados com a Organização e Tratamento de dados (OTD). Mais concretamente compreender o modo como os alunos lidam com tarefas de investigação estatística, tentando identificar e analisar os conhecimentos e processos que são desenvolvidos pelos alunos durante investigações estatísticas, assim como as dificuldades que os alunos manifestam.

O enquadramento teórico está organizado em apenas uma secção intitulada por Estatística no 1.º ciclo, que se divide em sete subsecções em que se discutem as seguintes temáticas: Literacia estatística, Raciocínio estatístico e Pensamento estatístico – significados; Importância do Ensino da Estatística; A estatística nas orientações curriculares; A aprendizagem da estatística; Erros e dificuldades dos alunos; tarefas de investigação estatística; Dinâmica de uma aula de investigação.

Este estudo segue uma metodologia de natureza qualitativa, inserido num paradigma interpretativo, sendo uma investigação sobre a própria prática. Nele participaram 20 alunos, tendo sido depois escolhidos três estudos de caso.

Foram propostas quatro tarefas estatísticas de natureza investigativa que permitiram uma recolha dos dados, com base na observação participante, a recolha documental, conversas informais, assim como entrevistas realizadas após cada tarefa, documentos escritos e produzidos pelos alunos e registos fotográficos, áudio e vídeo.

Neste estudo são evidenciados os processos que foram desenvolvidos pelos alunos, de acordo com as quatro etapas de uma investigação estatística referidas por Wild e Pfannkuch (1999): Questão de partida, recolha dos dados, organização dos dados e por último a análise dos dados. São ainda evidenciadas as maiores dificuldades sentidas, pelos alunos em estudo, em cada uma destas etapas.

Este estudo demonstra o tão importante e pertinente que é começar a realizar tarefas de investigação nos primeiros anos de escolaridade e salienta também a forma como os alunos se entregam a este tipo de trabalho.

**Palavras-Chave:** Estatística; Tarefas de investigação estatística; Processos de investigação estatística; Dificuldades dos alunos.

# Abstract

This Investigation Project was implemented in the school year of 2013/2014, in a 2nd year class of primary school in Setúbal, during internship context. This investigation has as a primary focus the learning of aspects related to the Organization and Treatment of Data (OTD). More specifically understanding the way the students deal with the tasks of statistics investigation, trying to identify and analyse the knowledge and processes that are developed by the students during statistic investigation, as well as the difficulties that the students refer to.

The theoretical framework is organized in just a section entitled as Statistic in Primary School, that is divided in seven subsections in which the following themes are discussed: Statistic Literacy, Statistic reasoning and statistic thinking – meanings; The importance of statistic in teaching; The statistics learning; Errors and difficulties of the students; Statistics investigation tasks; Dynamics of an investigation class.

This study follow a methodology of qualitative nature, inserted in an interpretative paradigm, being an investigation about the actual practice. Twenty students participated in it, having been chosen three studies by chance.

Four statistic tasks of investigative nature were planned that allowed the gather of data, based in the participative observation, the documental gather, informal conversations, as well as interviews done after each task, written documents produced by the students and photographic records, audio and video.

In this study are evidenced the processes that were developed by the students, according to the four stages of a statistics investigation referred by Wild and Pfannkuch (1999): Starting question, gather of data, data organization and, in last, the analyzation of data. There are also evidenced the biggest difficulties felt by the students in study, in each of these stages.

This study demonstrates how important and pertinent it is to start and do the tasks of investigation in the first years of school and also stresses the way the students deliver themselves to this kind of work.

**Key-words:** Statistic; Statistic investigative tasks; Processes of statistic investigation; Students difficulties.





# Índice

Agradecimentos .....	i
Resumo .....	ii
Abstract.....	iii
Índice de Tabelas .....	viii
Índice de Figuras .....	viii
Capítulo I - Introdução .....	1
1.1. Motivação, pertinência, objetivo e questões do estudo:.....	1
1.2. Organização do relatório .....	6
Capítulo II - Quadro Teórico de Referência.....	7
2.1. Literacia estatística, Raciocínio estatístico e Pensamento estatístico - significados.....	7
2.2. Importância do ensino da Estatística.....	14
2.3. A Estatística nas orientações curriculares .....	15
2.4. O ensino e aprendizagem de estatística.....	19
2.5. Tarefas de investigação estatística .....	22
2.6. Erros e dificuldades dos alunos.....	25
2.7. Dinâmica de uma aula de investigação .....	28
Capítulo III - Metodologia.....	35
3.1. Opções Metodológicas .....	35
3.2. Contexto e participantes do estudo.....	38
3.3. Técnicas de recolha dos dados .....	39
3.3.1. Observação participante.....	40
3.3.2. Recolha documental.....	41
3.3.3. Inquéritos: .....	42
3.4. Processo de recolha e de análise dos dados.....	43
Capítulo IV - Proposta pedagógica.....	45

4.1. Apresentação e descrição da exploração das tarefas de investigação estatística:	45
4.1.1. 1ª Tarefa – O mês do nosso aniversário	46
4.1.2. 2ª Tarefa – A fruta de que mais gostam	51
4.1.3. 3ª Tarefa – Vamos Investigar	57
4.1.4. 4ª Tarefa – Os animais no dia de Reis	61
Capítulo V - Análise dos dados	65
5.1. O caso de Catarina	65
5.2. O caso de Maria	89
5.3. O caso de Luiz	115
Capítulo VI - Conclusões do estudo	135
6.1. Conhecimentos e processos desenvolvidos pelos alunos nas investigações estatísticas	135
6.2. Dificuldades manifestadas pelos alunos na realização de investigações estatísticas	140
6.3. Reflexão sobre o estudo	143
Referências Bibliográficas	147
Anexos	153
Anexo 1: Guiões das Tarefas	154
Anexo 1 – A: Guião da 1ª tarefa “ O mês do nosso aniversário”	155
.....	155
Anexo 1 – B: Guião da 2ª tarefa “ A fruta de que mais gostam”	158
Anexo 1 – C: Guião da 3ª tarefa “ Vamos investigar”	160
Anexo 1 – D: Guião da 4ª tarefa “O dia de Reis”	163
Anexo 2: Questionário final	164
Anexo 3: Guião das entrevistas	165
Anexo 3 – A: Guião da 1ª Entrevista	166
Anexo 3 – B: Guião da 2ª Entrevista	167

Anexo 3 – C: Guião da 3ª Entrevista.....	168
Anexo 4 – Texto de Mariana da 2ª tarefa “A fruta de que mais gostam” .....	169
Anexo 5: Pósteres .....	170
Anexo 5 – A: Póster do grupo de Catarina.....	171
Anexo 5 – B: Póster do grupo de Maria .....	172
Anexo 5 – C: Póster do grupo de Luiz .....	173
Anexo 5 – D: Póster do restante grupo.....	174
Anexo 6: O que necessitamos para construir o nosso póster?.....	175
Anexo 7: Imagens de auxílio à 4ª tarefa .....	176
Anexo 8: Ficheiros da 4.ª tarefa .....	178
Anexo 9: O que gostaríamos de investigar.....	182
Anexo 10 – Pedido de autorização aos encarregados de educação .....	183

# Índice de Tabelas

Tabela 1 - Distinção entre Literacia Estatística, Raciocínio Estatístico e Pensamento Estatístico, adaptado de Soza (2010).....	13
Tabela 2 - Lista de Palavras que podem distinguir os três domínios cognitivos, adaptado de desMas, 2002, p. 10).....	13
Tabela 3 - Conteúdos do tema OTD para o 1.º, 2º, 3º e 4.º ano (ME,2013).....	17
Tabela 4 – Tarefas exploradas no âmbito do projeto.....	46
Tabela 5 - Nome dos elementos de cada grupo da 1.ª tarefa.....	46
Tabela 6 - Nome dos elementos de cada grupo da 2.ª tarefa.....	52
Tabela 7 - Nome dos elementos de cada grupo da 3ª tarefa.....	58
Tabela 8 - Nome dos elementos de cada par.....	61

# Índice de Figuras

Figura 1 - Esquema representativo do Modelo de Literacia Estatística (Adaptado de Gal, 2002, p. 4).....	9
Figura 2 - Ciclo investigativo. Adaptado de Wild & Pfannkuch (1999), citado por Vieira (2012).....	11
Figura 3 - Ciclo Interrogativo. Adaptado de Wild & Pfannkuch (1999), citado por Vieira (2012).....	12
Figura 4 - Tabela representativa de registo do mês de aniversário dos alunos.....	48
Figura 5 - Tabela representativa das frequências absolutas do mês de aniversário dos alunos.....	49
Figura 6 - Gráfico de barras relativo ao mês do aniversário dos alunos.....	50
Figura 7 - O que queremos investigar.....	51
Figura 8 - Tabela de frequências absolutas do enunciado da 2.ª tarefa.....	53
Figura 9 - Questão de partida da investigação da 2.ª tarefa, elaborada pelos alunos.....	54
Figura 10 - Embalagens com o nome das frutas para votação.....	54
Figura 11 - Registo e contagem dos votos.....	54
Figura 12 - Representação, no quadro, das diferentes maneiras de registo e organização dos dados.....	55

Figura 13 - Gráfico de pontos relativo à fruta que os alunos gostam mais .....	56
Figura 14 - Conclusões sobre o que os alunos aprenderam com a investigação .....	57
Figura 15 - Observação e análise dos pósteres. ....	59
Figura 16 - Diagrama de Venn relativo aos animais do presépio.....	63
Figura 17 - Recolha dos dados da 4. <sup>a</sup> tarefa .....	63
Figura 18 - Registo da recolha dos dados de Catarina .....	72
Figura 19 - Momento de recolha de dados do grupo de Catarina.....	73
Figura 20 - Registo da recolha dos dados de Catarina .....	73
Figura 21 - Gráfico de barras de Catarina relativo ao mês do aniversário dos alunos ...	75
Figura 22 - Organização dos dados recolhidos pelo grupo de Catarina .....	77
Figura 23 - Gráfico de pontos de Catarina relativo à peça de fruta que os alunos da sua turma mais gostam.....	78
Figura 24 - Organização dos dados do grupo de Catarina relativos ao animal preferido da turma .....	79
Figura 25 - Recolha dos dados do grupo de Catarina.....	79
Figura 26 - Organização dos dados quando apresentada no póster do grupo de Catarina .....	80
Figura 27 - Gráfico de barras de Catarina relativo ao animal preferido da turma.....	82
Figura 28 - Gráfico de barras do grupo de Catarina relativo ao animal preferido da turma.....	83
Figura 29 - Registo das conclusões da investigação "O mês do nosso aniversário" .....	85
Figura 30 - Excerto do texto da Mariana.....	86
Figura 31 - Conclusões de Catarina sobre a investigação da fruta preferida da sua turma .....	87
Figura 32 - Conclusões de Catarina sobre a investigação do animal preferido da turma.....	88
Figura 33 - Questão de partida do grupo de Maria.....	92
Figura 34 - Questão de partida reformulada.....	92
Figura 35 - Questão de partida do grupo de Maria relativo ao animal preferido da turma do 4.º ano .....	93
Figura 36 - Registo de Maria dos dados recolhidos da 2. <sup>a</sup> tarefa .....	95
Figura 37 - Registo da recolha dos dados do grupo de Maria .....	97
Figura 38 - Maria a recolher os dados da 4. <sup>a</sup> tarefa .....	99
Figura 39- Registo da recolha dos dados, elaborado por Maria .....	99
Figura 40 - Gráfico de barras de Maria relativo ao mês do aniversário dos alunos .....	100

Figura 41 - Gráfico de Pontos de Maria relativo à fruta preferida dos alunos da sua turma.....	101
Figura 42 - Tabela de frequências absolutas do grupo de Maria.....	102
Figura 43 - Tabela de frequências absolutas do póster do grupo de Maria.....	102
Figura 44 - Pictograma de Maria relativo ao clube preferido dos alunos da sua turma	103
Figura 45 - Pictograma apresentado no póster do grupo de Maria relativo às equipas preferidas dos alunos da turma .....	104
Figura 46 - Tabela de frequências absolutas de Maria relativa aos animais preferidos dos alunos do 4.º ano.....	107
Figura 47 - Gráfico de barras de Maria relativo aos animais preferidos da turma do 4.º ano .....	108
Figura 48 - Registo das conclusões da investigação "o mês do nosso aniversário" .....	109
Figura 49 - Registo das conclusões de Maria relativo à investigação "A fruta preferida dos alunos da minha turma" .....	110
Figura 50 - Previsões de Maria.....	111
Figura 51 - Conclusão apresentada no póster do grupo de Maria, relativo à equipa preferida da sua turma .....	112
Figura 52 - Conclusões de Maria relativas à 4.ª tarefa .....	115
Figura 53 - Questão de partida formulada pelo grupo de Luiz da 3.ª tarefa.....	117
Figura 54 - Registo de Luiz relativo à recolha dos dados da 2.ª tarefa .....	119
Figura 55 - Registo da recolha dos dados da 3.ª, elaborado pelo grupo de Luiz.....	121
Figura 56 - Registo de Luiz relativos à recolha dos dados da 4.ª tarefa.....	122
Figura 57 - Registo das frequências absolutas da 1.ª tarefa, elaborado por Luiz .....	123
Figura 58 - Gráfico de barras relativo à 1.ª tarefa, elaborado por Luiz .....	124
Figura 59 - Organização dos dados da 2.ª tarefa de Luiz .....	124
Figura 60 - Gráfico de pontos da 2.ª tarefa de Luiz.....	125
Figura 61 - Organização dos dados da 3.ª tarefa do grupo de Luiz.....	126
Figura 62 - Gráfico de barras da 3.ª atividade de Luiz .....	128
Figura 63 - Organização dos dados da 4.ª tarefa do grupo de Luiz.....	129
Figura 64 - Gráfico de pontos da 4.ª tarefa do grupo de Luiz .....	130
Figura 65 - Registo das conclusões da 1.ª tarefa de Luiz .....	130
Figura 66 - Registo das conclusões da 3.ª tarefa do grupo de Luiz.....	132
Figura 67 - Registo das conclusões da 4.ª tarefa do grupo de Luiz.....	134
Figura 68 - Resposta à questão de partida da 4.ª tarefa do grupo de Luiz.....	134







# Capítulo I - Introdução

O presente relatório tem como objetivo primordial dar a conhecer a investigação que desenvolvi no âmbito do estágio, com uma turma de 2.º ano do 1.º ciclo do Ensino Básico, de uma escola básica de Setúbal. Esta investigação tem como foco a aprendizagem de aspetos relacionados com a Organização e Tratamento de Dados (OTD), envolvendo a exploração de tarefas de natureza investigativa.

Este capítulo está organizado em duas secções. Na primeira secção começarei por referir os principais aspetos associados à motivação para a realização deste estudo e à sua pertinência. Tendo em conta que existe uma inter-relação entre estes aspetos, dos quais decorrem os objetivos e questões do estudo, optei por intitular esta secção como ‘Motivação, pertinência e questões do estudo’. Na segunda secção apresento a estrutura do trabalho, fazendo uma pequena síntese, do que será abordado em cada capítulo e respetivas secções.

## **1.1. Motivação, pertinência, objetivo e questões do estudo:**

A Matemática sempre foi a disciplina que mais interesse me despertou, enquanto estudante. Talvez por ter sido a disciplina que maior desafio me deu, adorava resolver problemas, preencher o meu caderno com algoritmos e sistemas, ao contrário dos muitos dos meus colegas que sempre detestaram esta disciplina. Esta foi uma das razões que me levou a escolher esta área disciplinar, não só pelo gosto, mas também para incentivar os alunos a gostarem desta disciplina, que tanta falta nos faz. Torna-se importante que durante o processo de aprendizagem da Matemática os alunos possam ter contacto e possam compreender as diversas temáticas desta área disciplinar, de modo a tornar possível a resolução de determinadas situações-problemas que surjam no nosso dia-a-dia.

A escolha do tema do relatório do projeto de investigação não foi tão fácil de decidir, como foi a área disciplinar. Eram muitos os temas que gostaria de estudar, no entanto optei pela OTD, tendo em conta que “a estatística, especialmente no que se refere à organização e análise de dados, constitui um importante instrumento de interpretação do meio físico e social” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 209). Torna-se importante referir que o tema OTD está presente em quase todas as áreas do saber, pois quase todas “recorrem à análise de dados para confirmar teorias e propor novas interpretações para os fenómenos que são o seu objecto de estudo” (Martins, Loura, & Mendes, 2007, p. 11). Tendo em conta o que foi referido é crucial que os professores comecem a valorizar mais o tema OTD e que tenham consciência que é possível fazerem-se conexões dentro e fora da Matemática.

Para além disso, após algumas observações, feitas em contexto de estágio, constatei que as tarefas sobre este tema eram à base de exercícios do livro, não eram colocados desafios, os alunos não faziam investigações, apenas se limitavam a responder às típicas questões “Quantos meninos escolheram azul? Quantos meninos havia na turma? Constrói um gráfico, etc.”. Ao resolverem estas tarefas as respostas que davam eram quase automáticas, bastava olharem para o enunciado e tinham as respostas, deste modo era evidenciando algum desinteresse, dos alunos, no realizar das mesmas.

Não sendo isto o pretendido, mas sim envolvê-los em atividades que os motivem, fomentando o interesse pela aprendizagem, mostrar-lhes que nos podemos divertir a aprender Matemática e que não é algo extremamente difícil, onde apenas se fazem cálculos e que só existem respostas certas ou erradas. Para tal é importante que haja uma aprendizagem significativa, ou seja, é necessário que os alunos encontrem sentido no que estão a fazer e deem significado no que ouvem Ausubel (1963).

O trabalho realizado pelos alunos nesta turma, onde realizei o estágio, fez-me lembrar o meu 1.º ciclo enquanto aluna. Era tudo baseado na resposta à questão e na resolução de exercícios, não havendo propriamente envolvimento dos alunos em tarefas de investigação ou momentos de discussão.

Quando me envolvi no trabalho realizado na área da matemática, juntamente com a professora cooperante, esta manifestou um enorme descontentamento na forma como lecionava o tema OTD, referindo que não conseguia explorar este tema da forma como desejava, devido ao tempo que iria ocupar. No entanto, gostaria que OTD fosse trabalhado por uma estagiária, de modo a poder perceber outros modos de a trabalhar.

Ao frequentar a Licenciatura em Educação Básica confrontei-me com novas perspectivas sobre o ensino da Matemática, diferentes da minha experiência enquanto aluna. Nestas perspectivas eram valorizadas tarefas que constituíssem um desafio para os alunos, de modo a que se envolvessem nas mesmas. O professor deixaria de ser o “protagonista”, passando a ser um mediador de discussões, valorizando, assim, a comunicação matemática. Se esta comunicação, na sala de aula, for baseada na partilha de ideias matemáticas irá permitir que haja uma interação entre os alunos, pois cada um deles terá a oportunidade de expor as suas ideias e com esta partilha os alunos poderão apropriar-se das mesmas e aprofundar as suas. Havendo comunicação matemática, na resolução de uma tarefa irá permitir que haja aprendizagem e ao mesmo tempo uma melhor compreensão do próprio pensamento (Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008).

Tendo em conta estes aspetos, o meu trabalho viria a centrar-se numa perspectiva de ensino um pouco diferente. Quero com isto dizer que, o contexto de estágio, a relação que estabeleci com a Matemática e, sobretudo, as perspectivas de ensino desta disciplina que desenvolvi na formação inicial, levaram-me a optar claramente por um trabalho que tivesse uma perspectiva de ensino que recorresse a tarefas diferentes, das que realizava enquanto aluna e das que os alunos desta turma resolveram, tendo então optado por tarefas de investigação.

O tema OTD permite a realização de projetos e investigações, sendo usado “no planeamento, na recolha e análise de dados e na realização de inferências para tomar decisões” (Ponte, Brocardo, & Oliveira, 2009b, p. 91). Os alunos ao envolverem-se em investigações estatísticas terão contacto com as técnicas e instrumentos de recolha de dados, assim como com os diferentes modos de os representar e sintetizar, permitindo um envolvimento em aprendizagens autênticas dos processos e conteúdos estatísticos (Sousa, 2002).

A minha experiência enquanto aluna, a pertinência associada a estudos sobre a aprendizagem da estatística, em particular no 1.º ciclo, e a necessidade desta temática ser trabalhada no meu contexto de estágio concorreram para a opção de fazer um estudo sobre esta temática. Deste modo, este estudo tem como tema ‘A aprendizagem de Organização e Tratamento de Dados e as tarefas de investigação: um estudo no 1.º ciclo’ e como objetivo compreender o modo como os alunos lidam com tarefas de investigação estatística, tendo em vista a sua realização. Mais concretamente as minhas questões de estudo são:

- Que conhecimentos e processos são desenvolvidos pelos alunos nas investigações estatísticas?
- Que dificuldades manifestam os alunos na realização de investigações estatísticas?

A pertinência deste estudo justifica-se, essencialmente, pela importância de realizar estudos sobre a aprendizagem da estatística, associada a três motivos: (i) o crescente destaque de OTD nas orientações curriculares; (ii) pouco realce nas práticas dos professores e (iii) a necessidade de compreender o modo como os alunos aprendem e as dificuldades que manifestam.

Este tema começou a ter maior visibilidade e maior relevância nas orientações curriculares desde 1999. Houve um maior reconhecimento ao nível do valor do ensino da estatística, perspectivando que os alunos desenvolvam algumas competências nesta área, como se pode constatar no documento da responsabilidade do Departamento da Educação Básica: A Matemática na Educação Básica (1999):

A competência matemática que todos devem desenvolver inclui conhecimentos de estatística e de probabilidades, os quais constituem uma ferramenta imprescindível em diversos campos de actividade científica, profissional, política e social.

Desde logo, a capacidade dos cidadãos para interpretar uma grande quantidade de dados quantitativos assume, hoje, uma grande importância. Ser competente em estatística é fundamental para entender os julgamentos que os meios de comunicação social veiculam com base na estatística e nas probabilidades. (p. 94)

Mais concretamente, apesar do programa de 1991 apenas referir de uma forma muito ampla a importância da Organização e Tratamento de Dados, a estatística não aparecia como um tópico a abordar, apenas eram feitas algumas referências a serem trabalhadas, não sendo parte específica da Matemática escolar do 1.º ciclo. É com o programa de 2007 que se começam a concretizar determinados aspetos, dando-se maior valor a esta temática, desde o 1.º ano do 1.º ciclo. Segundo Tudella e Nunes (2009) foi feito um reajustamento ao Programa de Matemática para o Ensino Básico de 1991, o tema ‘Estatística e probabilidades’, foi então substituído no novo programa de Matemática do Ensino Básico (2007) por ‘Organização e tratamento de dados’, tendo

permanecido no novo Programa homologado em 2013, numa perspectiva de valorizar-se a literacia estatística e todo o seu processo de investigação, o que não se verificava no programa anterior a 2007 (Martins & Ponte, 2010).

Tem-se vindo a verificar que este tema tem tido pouco realce e tem sido pouco valorizado nas práticas dos professores. Segundo Batanero (2002) não é dada a devida importância do Ensino da Estatística nas práticas educativas, não se verificando a sua incorporação nas salas de aula. O relatório Matemática 2001 - Diagnóstico e Recomendações para o Ensino e Aprendizagem da Matemática (APM, 1998), acrescenta ainda, que os novos temas matemáticos que constam nos novos programas, como é o caso da Estatística, são os escolhidos para serem simplificados ou até mesmo retirados. Vários são os fatores que poderão estar relacionados com estes acontecimentos, para Ribeiro e Martins (2010) o tema Organização e Tratamento de Dados é um tema novo que não tem sido “foco de muita atenção na formação de professores” (p. 97), talvez por ser um tema que “pode oferecer algumas dificuldades à persecução de objetivos associados à filosofia da implementação do próprio Programa” (Ibidem).

Ponte e Fonseca (2001) acrescentam ainda que:

Neste domínio, em Portugal, há muito que fazer, dada a reduzida atenção que tem sido dispensada a este tópico. As mudanças necessárias envolvem, sobretudo, uma mudança de perspectiva, deixando de encarar a Estatística como um capítulo “pobre” e pouco interessante da Matemática, para a passar a considerar como um elemento fundamental na formação básica da generalidade dos cidadãos. (p. 112)

Nos últimos anos a literatura sobre o ensino e a aprendizagem da Estatística, tem-se debruçado sobre o modo como os alunos constroem conceitos estatísticos, no entanto, e segundo Batanero (2000), citado por Lopes (s.d) “o número de investigações acerca do ensino da estatística é escasso e só agora se começa a ter algum conhecimento das dificuldades dos alunos em relação aos conceitos mais importantes” (p. 9). De acordo com Carvalho (2006a) os alunos demonstram ter muitas dificuldades e isso deve-se, em parte, à forma como a estatística é trabalhada na sala de aula.

Apesar de já existirem diversas investigações neste âmbito, torna-se importante que hajam mais investigações e estudos que façam referência às dificuldades dos

alunos, e que evidenciem as características das tarefas que potenciam a aprendizagem da estatística (Fernandes, Sousa, & Ribeiro, 2004).

Apesar de não constituir uma questão do estudo esta investigação poderá suscitar uma reflexão sobre as potencialidades de tarefas de investigação estatística na aprendizagem dos alunos do 1.º ciclo.

## **1.2. Organização do relatório**

O presente relatório do projeto de investigação encontra-se organizado por capítulos, existindo seis capítulos, sendo que o primeiro corresponde à Introdução onde apresento as motivações da escolha do tema, referindo e argumentando a pertinência do mesmo. São ainda apresentadas as finalidades e intencionalidades do estudo, referindo os objetivos e as questões da investigação, bem como a estrutura deste relatório.

No Capítulo II é apresentado o Quadro Teórico de Referencia, onde é feita a revisão da literatura. Este estará dividido em 6 secções: Introdução; Quadro teórico de referência; Metodologia; Proposta Pedagógica; Análise dos dados e conclusão do estudo.

Relativamente ao Capítulo III, este diz respeito à Metodologia, nele apresentarei e justificarei as opções metodológicas, de acordo com os objetivos e questões do estudo, farei uma breve caracterização dos participantes e do contexto em que o estudo foi realizado, apresentarei ainda todos os processos de recolha e análise dos dados.

No Capítulo IV será apresentada a proposta pedagógica, onde apresentarei as tarefas que realizei.

No Capítulo V será feita a análise dos dados, em que apresento e interpreto a intervenção feita ao longo da investigação.

As principais conclusões do estudo serão apresentadas no Capítulo VI, bem como uma pequena reflexão pessoal, que incluirá algumas das limitações do estudo e serão levantadas algumas questões que poderão ser investigadas em futuras investigações.

Termino este relatório com as referências bibliográficas e os anexos.

## **Capítulo II - Quadro Teórico de Referência**

Este capítulo destina-se a uma breve revisão da literatura sobre aspetos relacionados com o ensino e a aprendizagem da Estatística no 1.º ciclo.

Encontra-se organizado em sete subsecções. Na primeira secção discuto três conceitos muito importantes associados ao ensino da Estatística, sendo eles a literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico. Na segunda secção analiso a importância do ensino da Estatística. Posteriormente na terceira secção, apresento as orientações curriculares para o ensino da Estatística, focando-me no 1.º ciclo.

Na quarta secção abordo aspetos essenciais, relacionados com a aprendizagem da estatística no 1.º ciclo do ensino básico. Seguidamente, na quinta secção menciono, de acordo com a literatura e vários estudos, os erros e as dificuldades mais comuns dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico, relacionados com a aprendizagem da Estatística.

Por fim, na sexta e sétima secção, respetivamente, apresento as características de tarefas de investigação estatística e como deverão ser as aulas com este tipo de tarefas.

### **2.1. Literacia estatística, Raciocínio estatístico e Pensamento estatístico - significados**

Literacia estatística, raciocínio e pensamento estatístico são três conceitos que, segundo Martins e Ponte (2010) estão intimamente ligados, não existindo definições totalmente consistentes (Ben-Zvi & Garfield, 2004).

Nos últimos anos tem-se colocado o conceito de Literacia Estatística no centro das atenções. Se antes davam maior ênfase à aprendizagem da representação de dados e do cálculo de medidas estatísticas, hoje em dia é o desenvolvimento da literacia

estatística que se torna o objetivo central (Ponte & Sousa, 2010). Torna-se, assim, fundamental compreender o que se entende por Literacia estatística.

Como acontece com muitos conceitos em Educação, não existe apenas um significado de Literacia Estatística. Segundo Wallman (1993) a Literacia Estatística relaciona-se com a capacidade de compreender e, simultaneamente de fazer a análise crítica dos resultados estatísticos do quotidiano.

Para Ben-Zvi e Garfield (2004), este género de literacia implica que se utilize uma linguagem básica e ferramentas estatísticas, sendo para isso necessário compreender os vários termos básicos da estatística, compreender o uso de símbolos estatísticos simples e ainda compreender, interpretar e reconhecer as diversas representações de dados.

Segundo Steen (2001), citado por Gregório (2012), a Literacia estatística constitui:

Um conjunto de conhecimentos, convicções, predisposições, hábitos mentais, capacidades de comunicação e habilidades necessárias que as pessoas precisam para lidar de maneira eficaz com situações envolvendo dados que surgem na sua vida e na sua atividade profissional. (p. 12)

Para Gal (2002) existem duas componentes que estão inter-relacionadas com a Literacia Estatística. A primeira componente refere-se à literacia cultural, sendo esta a capacidade que se tem de avaliar e interpretar de forma crítica a informação estatística ou fenómenos estocásticos que se encontram nos mais variados contextos. A segunda componente refere-se à literacia funcional que se foca na capacidade de um indivíduo discutir e comunicar, sempre que necessário, reações a informações estatísticas. Baseando-se nestas duas componentes Gal (2002) apresenta três níveis de literacia:

- Interpretação – capacidade de compreender e ler a informação que foi traduzida para textos escritos, orais, números e símbolos, assim como, gráficos e tabelas;
- Crítica – Capacidade de avaliar de forma crítica a informação estatística, mobilizando tanto o conhecimento estatístico como o matemático;
- Produção – Capacidade de tomar decisões e de comunicar informações e argumentos estatísticos.



Gal (2002) propôs um modelo de Literacia Estatística composto por dois tipos de componentes: conhecimento e atitudinal (ver figura 1).

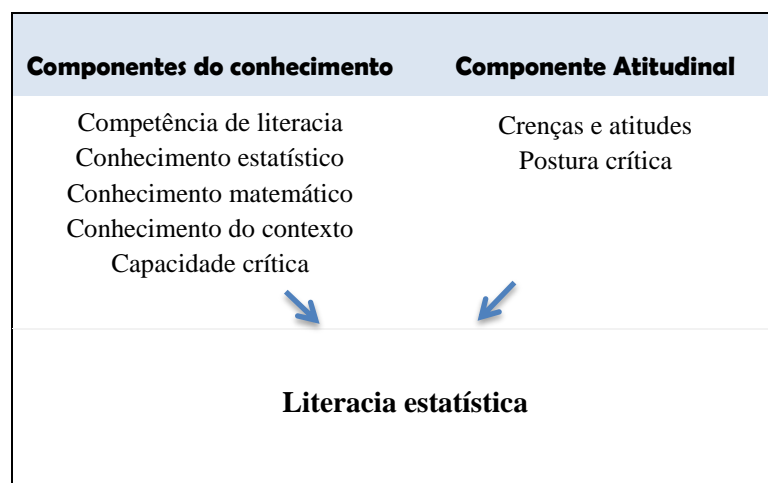


Figura 1 - Esquema representativo do Modelo de Literacia Estatística (Adaptado de Gal, 2002, p. 4)

As componentes e os elementos propostos no modelo de Literacia Estatística, criado por Gal (2002), não devem ser vistos como entidades separadas, mas sim como um todo, só assim é possível que haja um comportamento estatisticamente alfabetizado. Para que seja possível compreender e interpretar informações estatísticas, não basta só ter conhecimentos estatísticos, é necessário ter outros conhecimentos básicos. Os dois juntos irão permitir que haja uma maior e melhor compreensão, interpretação, avaliação crítica e reação a mensagens estatísticas.

Martins e Ponte (2010) acrescentam ainda que a Literacia Estatística “apoia-se no pensamento estatístico e este, por sua vez, tem como núcleo fundamental o raciocínio estatístico” (p. 9). Afirmam ainda que “um aspeto fundamental na literacia estatística é a capacidade de compreender e usar o pensamento estatístico e o raciocínio estatístico, pelo que se impõe uma discussão destes conceitos” (idem).

Segundo os mesmos autores, o raciocínio estatístico envolve um processo explícito que tem por base a identificação de factos, estabelecem-se relações e se fazem inferências. Abrange também a capacidade de se explicar processos estatísticos e de os compreender, assim como a capacidade para fazer interpretações de resultados (Ben-Ziv & Garfield, 2007, citado por Vieira, 2012).

Raciocínio estatístico poderá ser definido, de acordo com Garfield e Gal (1999) citado por Cruz e Henriques (2013), como sendo:

O modo como as pessoas raciocinam com as ideias estatísticas, conseguindo dar um significado à informação estatística. O que envolve fazer interpretações com base em conjuntos de dados, representações de dados ou resumo de dados. Muitos dos raciocínios estatísticos combinam dados e acasos, o que promove a capacidade de fazer interpretações estatísticas e inferências. (p. 16)

Para que os alunos consigam desenvolver o raciocínio estatístico, estes autores definiram sete objetivos muito importantes a serem alcançados:

- Compreensão lógica de uma investigação estatística;
- Compreensão dos processos que compõem uma investigação estatística;
- Domínio de procedimentos estatísticos, mais especificamente a organização dos dados e o cálculo das medidas de tendência central e de dispersão, assim como, o modo como podem ser comunicados;
- O tipo de ligações que se podem fazer com a Matemática e através dos procedimentos estatísticos saber quais as ideias matemáticas que estão presentes;
- Através de atividades que possam ser simuladas e posteriormente discutidas, levar os alunos a terem noção de probabilidade e de incerteza;
- Incentivar a utilização de uma terminologia estatística de uma forma crítica, com base em argumentos e análises exploratórias dos dados, desenvolvendo nos alunos a capacidade de comunicar;
- Através de tarefas com uma metodologia de investigação, desenvolver atitudes estatísticas positivas (Garfield & Gal, 1999, citado por Cruz & Henriques, 2013).

O último conceito refere-se ao pensamento estatístico, este por sua vez consiste em saber o porquê e como é que são conduzidas as investigações, compreender que ideias estão subjacentes a cada investigação e a capacidade de conseguir fazer avaliações e críticas a resultados (Chance, 2002).

Wild e Pfannkuch (1999), referidas por Cruz e Henriques (2013), identificam quatro dimensões em que se encontra dividido o Pensamento Estatístico, sendo elas: o ciclo investigativo, o ciclo interrogativo, os tipos de pensamento e as disposições.

De uma forma muito sucinta, o ciclo investigativo denominando por ‘ciclo investigativo de PPDAC (problema, plano, dados, análise e conclusão) consiste na

forma como é pensada e executada uma investigação estatística (ver figura 2). Já o ciclo interrogativo, de acordo com Wild e Pfannkuch (1999), referidas por Cruz e Henriques (2013), pode “gerar possibilidades de levar a uma procura de possíveis causas, explicações e mecanismos, gerando modelos” (p. 18). Este diz respeito a todo o processo do pensamento que é usado na resolução de problemas de Estatística (ver figura 3).

Relativamente aos tipos de pensamento, existem os ‘gerais’, que estão relacionados com o planeamento que é feito no ciclo investigativo e os ‘fundamentais do conhecimento estatístico’ que abrangem o reconhecimento da necessidade de dados, a transnumeração, a perceção da variação dos dados e o raciocínio com modelos estatísticos. Por fim, temos a última dimensão, a disposição, que se relaciona com o próprio indivíduo enquanto este resolve um problema, que contém diversos elementos, nomeadamente, ceticismo, imaginação, curiosidade, abertura (a ideias que desafiam preconceitos), a propensão a buscar significados mais profundos, envolvimento e a perseverança (Wild & Pfannkuch, 1999, citado por Cruz & Henriques, 2013).

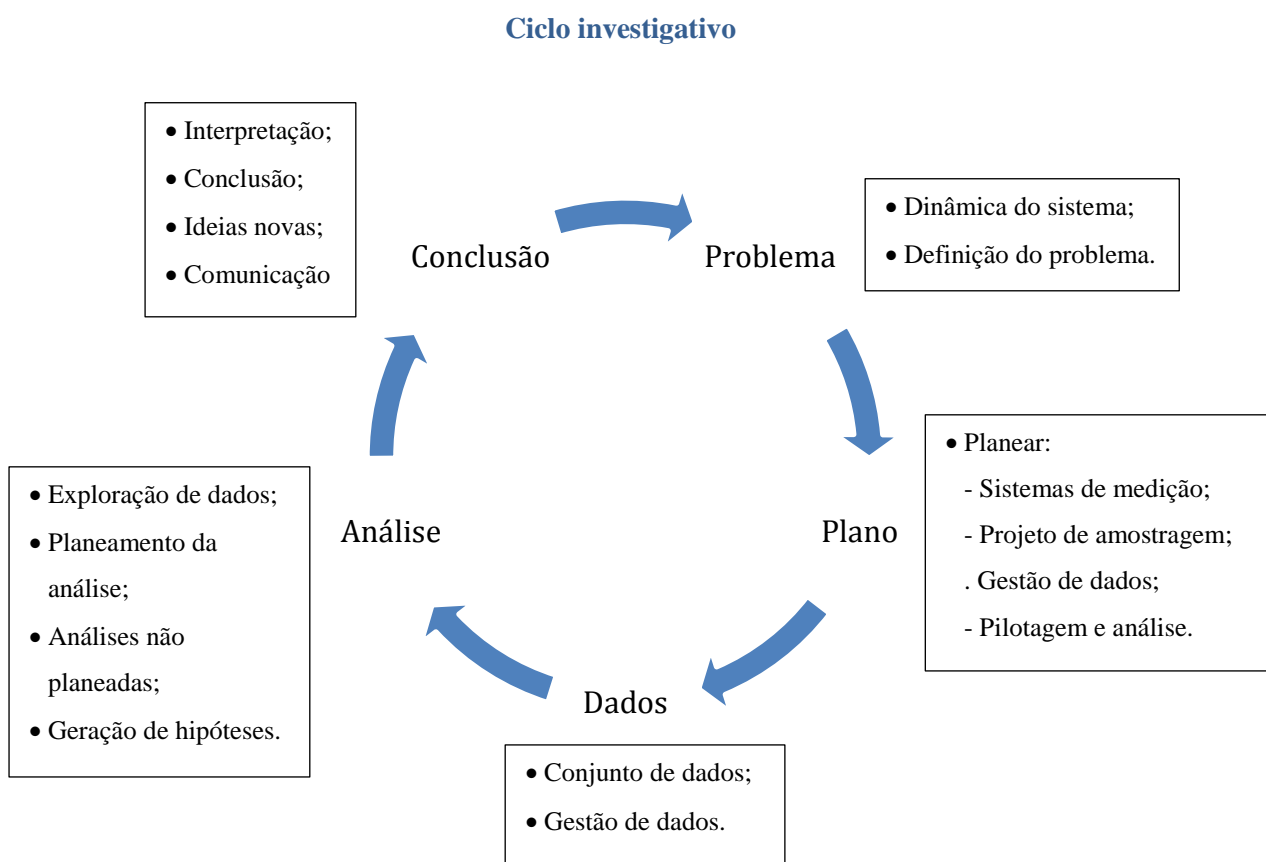


Figura 2 - Ciclo investigativo. Adaptado de Wild & Pfannkuch (1999), citado por Vieira (2012)

### Ciclo interrogativo

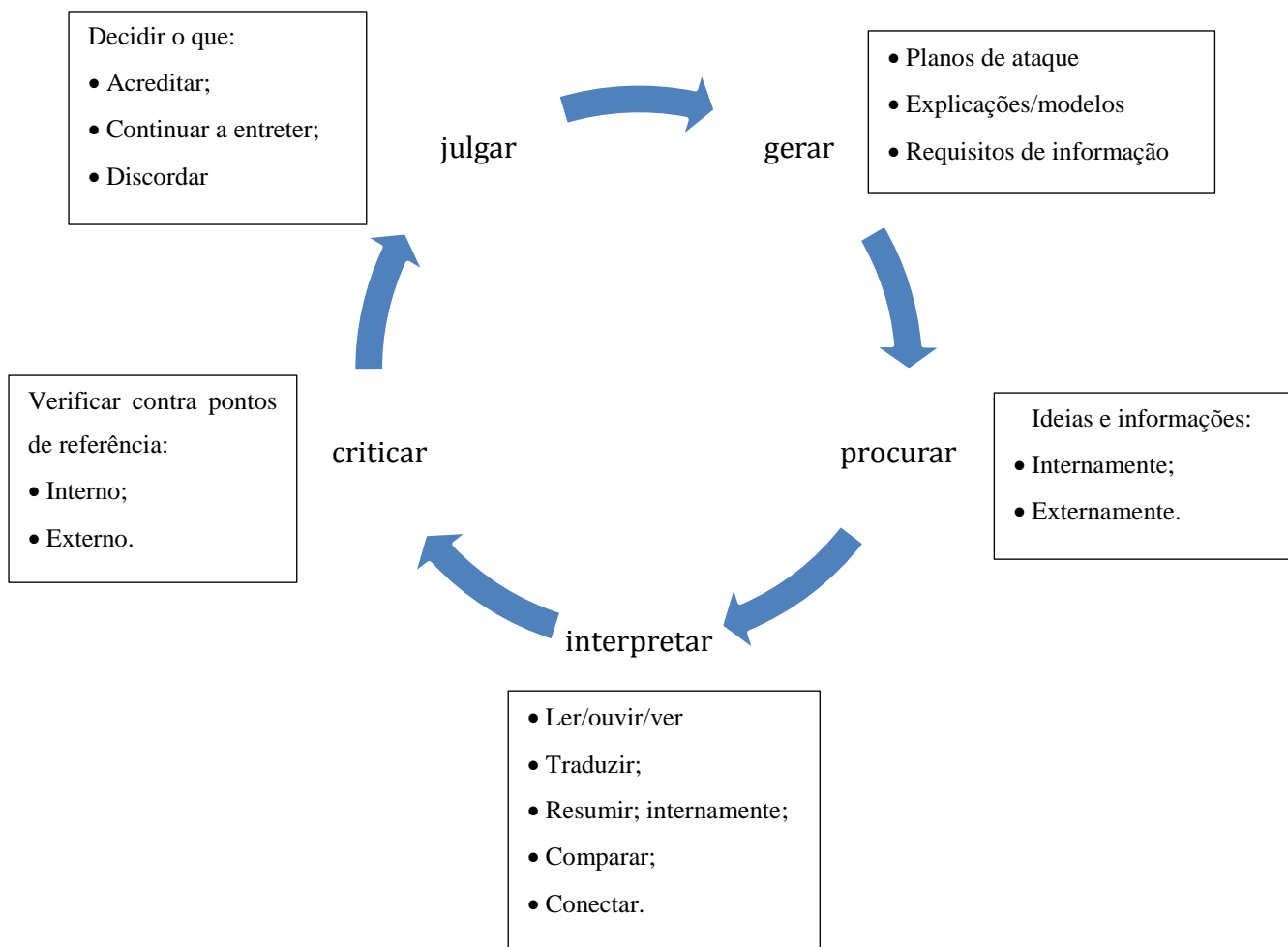


Figura 3 - Ciclo Interrogativo. Adaptado de Wild & Pfannkuch (1999), citado por Vieira (2012)

Para uma melhor compreensão destes três conceitos (Literacia Estatística, Raciocínio Estatístico e Pensamento Estatístico) aqui referidos, através da tabela 1 é possível ver de forma resumida em que consistem, segundo Sosa (2010), baseados nas perspetivas de Garfield (2002) e Garfield, delMas e Chance (2003):

<b>Literacia Estatística</b>	<b>Raciocínio Estatístico</b>	<b>Pensamento Estatístico</b>
<p><b>Supõe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecimento do uso da linguagem e de ferramentas estatísticas;</li> <li>• Conhecimento do significado dos termos estatísticos;</li> <li>• Reconhecimento do uso dos símbolos estatísticos;</li> <li>• Reconhecimento e capacidade de interpretar representações de dados;</li> <li>• Inclusão de técnicas básicas e importantes que podem ser usadas para compreender informação estatística ou resultados da investigação;</li> <li>• Organização dos dados, construção e apresentação de tabelas e trabalhar com diferentes representações de dados;</li> <li>• Inclusão da compreensão de conceitos, vocabulário e símbolos;</li> <li>• Inclusão da compreensão da probabilidade como uma medida de incerteza.</li> </ul>	<p>É o processo pelo qual as pessoas raciocinam as ideias estatísticas e adquirem o sentido da informação estatística.</p> <p><b>Supõe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexões de um conceito com outro;</li> <li>• Combinação de dados aleatórios;</li> <li>• Compreensão e capacidade de explicar processos estatísticos;</li> <li>• Interpretação da totalidade dos resultados estatísticos;</li> <li>• Fazer interpretações baseadas num conjunto de dados ou resumir dados estatísticos;</li> </ul>	<p>Supõe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O conhecimento do porquê e do como se realizam investigações estatísticas;</li> <li>• Reconhecimento e compreensão dos processos completos da investigação estatística;</li> <li>• Compreensão de como se usam os modelos para simular fenómenos aleatórios e como se produzem os dados para estimar probabilidade;</li> <li>• Reconhecimento do como, quando e porquê se usam ferramentas inferenciais;</li> <li>• Compreender o porquê e o como as “grandes ideias” surgem na investigação estatística;</li> <li>• Compreensão da natureza da variação e quando usar apropriadamente métodos e análise de dados;</li> <li>• Compreensão da natureza de amostragem, como fazer inferências a partir da amostra e porque é que os desenhos experimentais são necessários para estabelecer causas.</li> </ul>

Tabela 1 - Distinção entre Literacia Estatística, Raciocínio Estatístico e Pensamento Estatístico, adaptado de Soza (2010)

DelMas (2002) refere que, apesar de se conseguir distinguir estes três domínios eles encontram-se estreitamente relacionados. De modo a fazer uma distinção entre eles, o autor apresenta uma lista de palavras (ver tabela 2) associados a cada um dos domínios.

<b>Literacia Estatística</b>	<b>Raciocínio Estatístico</b>	<b>Pensamento Estatístico</b>
Identificar	Porquê?	Aplicar
Descrever	Como?	Criticar
Reformular frase	Explicar (um processo)	Avaliar
Traduzir		Generalizar
Interpretar		
Ler		

Tabela 2 - Lista de Palavras que podem distinguir os três domínios cognitivos, adaptado de desMas, 2002, p. 10)

Sintetizando as ideias anteriores pode-se concluir que a distinção entre literacia, raciocínio e pensamento estatístico não é fácil, devido a estes três domínios terem aspetos que se sobrepõem.

## **2.2. Importância do ensino da Estatística<sup>1</sup>**

O reconhecimento da importância da educação estatística tem conduzido a um aumento significativo de atividades relacionadas com este tema e a um maior interesse pelas investigações nesta área.

No seu estudo, Duarte (2004) menciona os principais aspetos, referidos por Branco (2000) com os quais muitos investigadores se têm vindo a debruçar, sendo eles:

- Os objetivos que estão associados ao ensino e o que deve ser ensinado;
  - Que atividades desenvolver para atingir esses objetivos;
  - Quais as idades e o tipo de formação básica que devem ter os estudantes quando se atribui um determinado programa;
  - Que métodos devem ser utilizados para que se consiga ensinar;
  - Que tipo de formação os professores devem adquirir para que possam ensinar com mais eficiência, mas para tal terão que ter conhecimento sobre o modo como os alunos aprendem, ou seja, devem conhecer os mecanismos de aprendizagem de matérias tão específicas como a Estatística e as Probabilidades.
- (p. 11)

Apesar de estas questões ainda serem alvo de estudo, existem alguns argumentos que realçam a importância de se estudar Estatística. De acordo com Abrantes, Ponte, Fonseca e Brunheira (1999) os conceitos abordados no estudo da Estatística ajudam a compreender melhor os conteúdos do currículo da Matemática, principalmente os que estão relacionados com números, medidas e representações gráficas. Permite, ainda, um maior envolvimento das capacidades matemáticas que são importantes para a resolução de problemas relacionados com o quotidiano ou, até mesmo, obter mais facilmente respostas a questões relacionadas com o meio envolvente.

---

<sup>1</sup> A palavra Estatística é utilizada ao longo deste projeto de investigação, devido a muitos autores utilizarem-na quando se referem à Organização e Análise de Dados. Assim neste trabalho a palavra Estatística surge com o mesmo significado que OTD).

Carvalho (2006b) acrescenta que saber estatística é de extrema importância para os cidadãos das sociedades modernas, pois permite a esses cidadãos, fazerem críticas sobre a informação que lhes é apresentada. O desenvolvimento de noções associadas à Estatística permitirá aos cidadãos serem capazes de tomar decisões, tanto individuais como coletivas, tendo em conta que a maioria das sociedades está organizada com base nesses mesmos conhecimentos.

Diversos autores referem que é crucial começar a trabalhar a Estatística logo nos primeiros anos de escolaridade (Carvalho, 2001; 2006b; Fishbein, 1975; Lopes, 2008; Nivea, 2012). As justificações associadas a esta recomendação prendem-se com o facto de os alunos numa sociedade repleta de dados estatísticos, terem que ter um espírito crítico para analisar informação estatística. Assim, as ferramentas estatísticas devem ser desenvolvidas logo desde os primeiros anos, de modo a que os alunos sejam capazes de ler, interpretar, argumentar, levantar ou verificar hipóteses, de forma autónoma. Para que isto aconteça é crucial que as crianças, desde cedo, possam ter contacto com situações que sejam precursoras no desenvolvimento dessas capacidades. Segundo Fischbein (1975), o facto de se trabalhar esta temática logo nos primeiros anos de escolaridade, também pode evitar que as pessoas enraízem concepções erróneas.

O papel que a estatística tem na educação dos cidadãos tem vindo a ter um maior reconhecimento. Apesar de já se dar uma maior importância ao ensino e à aprendizagem da Estatística e a escola ter um papel fundamental no desenvolvimento das capacidades que os alunos devem desenvolver ao nível desta área, este interesse ainda surge de forma muito subtil (Branco, 2000).

### **2.3. A Estatística nas orientações curriculares**

Em Portugal a Estatística começou a ser, primeiramente, introduzida ao nível do ensino universitário, apenas para quem trabalhava nesta área. Só mais tarde, na década de 60, é que os professores universitários começaram a defender que deveria haver uma mudança curricular ao nível do ensino secundário, de modo a que fosse introduzido o tema de Estatística e Probabilidades. Tendo como grande impulsionador Sebastião e Silva este tema passou a fazer parte do programa de Matemática do ensino secundário (Branco, 2000).

No início dos anos 90 houve a necessidade de se fazer uma reformulação no programa de Matemática do ensino básico, tendo sido incluído o tema da Estatística e

ao mesmo tempo o seu estudo mais aprofundado no ensino secundário. No entanto, este tema não tinha um estatuto próprio como tinham os outros temas na Matemática ao nível do 1.º ciclo do ensino básico, sendo apenas feita referência à construção de gráficos de barras e tabelas, bem como à sua utilização (ME, 1991). Mesmo não estando explícita no programa, vários autores defendiam que logo nos primeiros anos, esta temática deveria ser abordada através da exploração de dados que surgissem de experiências pessoais dos alunos ou que estivessem ligados ao seu quotidiano (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999).

Após nova reformulação do programa de Matemática do ensino Básico, em 2007, o tema Estatística passou a ter a designação de Organização e Tratamento de Dados e foi colocado ao mesmo nível que os restantes temas curriculares. Neste documento e a propósito do tema OTD, pode ler-se que o propósito principal de ensino consiste em “desenvolver nos alunos a capacidade de ler e interpretar dados organizados na forma de tabelas e gráficos, assim como recolher, organizar e representar com o fim de resolver problemas em contextos variados relacionados com o seu quotidiano” (ME, 2007, p. 26). Assim indica como objetivos que os alunos sejam capazes de “explorar e interpretar dados organizados de diversas formas” e “realizar estudos que envolvam a recolha, organização e representação de dados e comunica, utilizando linguagem própria deste tema” (idem).

O novo Programa e Metas Curriculares de Matemática (ME, 2013) dá ênfase aos processos que permitam que os alunos reúnam e interpretem informação estatística e ao uso de vocabulário específico.

Tendo em conta estes objetivos mais gerais, este programa define um conjunto de conteúdos a serem trabalhados no 1.º, 2.º, 3.º e 4.º anos. A tabela 3 apresenta os que se relacionam com os dois primeiros anos de escolaridade, dado que este estudo centra-se na aprendizagem de OTD no 2.º ano.



<b>Organização e Tratamento de Dados (OTD)</b>		
	<b>Conteúdos</b>	
	<b>1º ano</b>	<p><b>Representação de Conjuntos</b></p> <p><b>Representação de dados</b></p>
<b>2º ano</b>	<p><b>Representação de conjuntos</b></p> <p><b>Representação de dados</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reunião e interseção de conjuntos;</li> <li>➤ Diagramas de Venn e Carroll;</li> <li>➤ Tabelas de frequências absolutas, gráficos de pontos, de barras e pictogramas em diferentes escalas;</li> <li>➤ Esquemas de contagem (tally charts).</li> </ul>
<b>3º ano</b>	<b>Representação e tratamento de dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diagramas de caule-e-folhas;</li> <li>➤ Frequência absoluta;</li> <li>➤ Moda;</li> <li>➤ Mínimo, máximo e amplitude;</li> <li>➤ Problemas envolvendo análise e organização de dados, frequência absoluta, moda e amplitude.</li> </ul>
<b>4º ano</b>	<b>Tratamento de dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Frequência relativa;</li> <li>➤ Noção de porcentagem;</li> <li>➤ Problemas envolvendo o cálculo e a comparação de frequências relativas.</li> </ul>

Tabela 3 - Conteúdos do tema OTD para o 1.º, 2º, 3º e 4.º ano (ME,2013)

Para que se possam trabalhar estes conteúdos, torna-se importante conhecer quais os objetivos específicos que devem ser atingidos nos diversos anos de escolaridade. Através da análise das Metas Curriculares que constam no novo documento Programa e Metas Curriculares de Matemática (ME, 2013) verifica-se que no 1.º ano do ensino básico, relativamente à ‘Representação de conjuntos’, os alunos devem utilizar os termos ‘conjunto’, ‘elemento’, as expressões ‘pertence ao conjunto’, ‘não pertence ao conjunto’ e ‘cardinal do conjunto’ de forma correta. Devem fazer representações gráficas de conjuntos disjuntos e representar esses elementos através de Diagramas de Venn. Para a ‘Representação de dados’, os alunos deverão ler, recolher e registar dados recorrendo a gráficos de pontos e pictogramas em que cada figura represente uma unidade.

Relativamente ao 2.º ano de escolaridade, os conteúdos são os mesmos que os do ano anterior, havendo apenas alterações nos objetivos específicos. Os alunos devem ser capazes de identificar a reunião e a interseção entre dois conjuntos. Deverão construir e interpretar diagramas de Venn e de Carroll e serem capazes de classificar objetos tendo em conta um ou dois critérios. Em relação à ‘representação de dados’, para além de os alunos terem que saber ler gráficos de pontos e pictogramas, como já era esperado no ano anterior, acresce agora as tabelas de frequências absolutas e a leitura de gráficos em diferentes escalas. A recolha de dados já deverá ser feita através de esquemas de contagem (*tally charts*) e após essa recolha esses dados devem ser representados em tabelas de frequências absolutas. A representação de dados com o auxílio de gráficos de pontos e de pictogramas mantém-se, assim como a organização de conjuntos de dados em diagramas de Venn. Acrescenta-se, apenas, o diagrama de Carroll. Para além destes aspetos, os alunos devem ser capazes de retirar informações tanto dos gráficos como dos esquemas de contagem, tentando sempre identificar a característica em estudo e identificar as frequências absolutas. Pretende-se ainda que os alunos construam e interpretem gráficos de barras (ME, 2013).

Segundo o NCTM (2007) no âmbito do tema Análise de Dados e Probabilidades, do pré-escolar ao 12.º ano, todos os alunos deverão estar habilitados a:

- Formular questões que possam ser abordadas por meio de dados e recolher, organizar e apresentar dados relevantes que permitam responder a essas questões;
- Seleccionar e usar métodos estatísticos adequados à análise de dados;

- Desenvolver e avaliar inferências e previsões baseadas em dados. (p. 126)

De acordo com este documento, no final do 2.º ano espera-se que os alunos sejam capazes de organizar e apresentar dados através de representações gráficas ou resumos numéricos. Na resolução dos seus problemas deverão recorrer a “contagens, traços, tabelas, gráficos de barras e diagramas de pontos” (NCTM, 2007, p. 127). Nos seus trabalhos devem constar os títulos e as legendas, identificando de forma clara o que os dados estão a representar. Sempre que se trata de dados numéricos, os alunos devem tentar descodificar o sentido dos diferentes números, ou seja, “aqueles que representam valores (“ Há quatro pessoas na minha família”) e aqueles que representam o número de vezes que esses valores ocorrem num conjunto de dados – frequência – (“Nove alunos têm quatro pessoas na sua família”)” (ibidem).

#### **2.4. O ensino e aprendizagem de estatística**

Para Ponte e Fonseca (2001) existem duas grandes perspetivas, de elevada importância, para o ensino da Estatística. Uma delas baseia-se na compreensão de conceitos estatísticos, nas representações e procedimentos. Segundo Santos e Ponte (2014) esta perspetiva irá “promover a aprendizagem da representação de dados em tabelas e gráficos e o cálculo de medidas estatísticas, como uma série de técnicas frequentemente com reduzida atenção aos contextos” (p. 47). A segunda perspetiva está mais relacionada com o modo de pensar dos alunos em relação ao mundo, o que possibilita que se recorra a investigações estatísticas, permitindo a aprendizagem de conceitos e o desenvolvimento da literacia estatística.

Gal e Garfiel (1997) defendem que os alunos para que consigam desenvolver as suas capacidades de comunicar estatisticamente tem que ser capazes de utilizar terminologias estatísticas adequadas, devem ser convincentes quando transmitem os resultados, devem ser capazes de construir argumentos com base em dados ou observações, e ao mesmo tempo devem conseguir argumentar interpretações que sejam feitas através de gráficos ou de outras pessoas, colocando questões sobre a aceitabilidade de generalizações.

Scheaffer (2000) é referido no estudo de Duarte (2004), como sendo um autor que defende que o estudo da estatística deve ser feito com base em dados e conceitos, deve existir pouca teoria e poucas “receitas”, optando sempre por uma aprendizagem

ativa, sendo que para termos uma educação estatística moderna, o centro de tudo deverá ser a análise de dados e o ambiente deverá ser dinâmico e ativo, de modo a facilitar a aprendizagem de todo o processo estatístico.

Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) partilham da mesma opinião que Scheaffer (2000) e referem que “são muitos os autores que defendem que a educação estatística deve deslocar-se do cálculo e da realização de tarefas de rotina para o processo geral de investigação” (p. 105).

Batanero (2001) acrescenta que os principais objetivos do ensino da Estatística são: os alunos devem compreender e apreciar o papel da estatística na sociedade, assim como o modo como a aprendizagem da Estatística irá contribuir para o seu desenvolvimento e devem compreender e dar valor ao método estatístico.

No ensino da Estatística é importante que o professor proponha tarefas e situações estatísticas, que não sejam rotineiras, de modo a que haja uma maior riqueza de estratégias de resolução, o que irá permitir que se construam significados estatísticos (Carvalho, 2001). Uma das melhores formas, segundo Carvalho (2006b), de se trabalhar este tipo de tarefas é através do trabalho de projeto (entendido como uma tarefa de investigação estatística prolongada no tempo). Este tipo de trabalho permitirá a construção de conhecimentos estatísticos, que são fundamentais para que haja um desenvolvimento da literacia estatística. Irá permitir o trabalho em pequenos grupos, dando oportunidade a que os alunos trabalhem de forma colaborativa e possam discutir ideias, negociar todo o processo, observar o tipo de erros e dificuldades que cada um tem, tornando todo o processo mais interativo. De acordo com Carvalho (2006b) “quando os alunos trabalham com projectos estatísticos têm a oportunidade de desenvolver a capacidade de formular e conduzir investigações recorrendo a dados de natureza quantitativa” (p. 13).

De acordo com Cockcroft (1982) a recolha dos dados, deverá ser feita pelos próprios alunos, por exemplo através de pesquisas entre pares sobre variados temas, tais como, o que gostam de fazer nos tempos livres, os *hobbies*, as características físicas, como sugere Batanero (2001). Ponte (2010) acrescenta ainda que para o 1.º ciclo para além de as tarefas serem baseadas nas características dos alunos também deverão abordar temas de Estudo do Meio, pois considera que a Matemática e o meio envolvente são fundamentais para que os alunos consigam desenvolver conceitos e ideias matemáticas. Ao longo deste processo devem ser considerados os seguintes aspetos: o tipo de dados, as razões para a sua recolha, assim como, os problemas que estão

inerentes a essa recolha, a forma como os dados podem ser manipulados legitimamente e o tipo de inferências que se podem fazer, de modo que não se dê tanta ênfase à aplicação de técnicas estatísticas.

Para Batanero (2001) é importante que os alunos tenham a oportunidade de criar situações de aprendizagem que estejam relacionadas com os seus interesses. Segundo Makar e Fielding-Wells (2011) a base fundamental do trabalho que se está a realizar consiste na formulação do problema da investigação estatística (Santos & Ponte, 2014). Haeton e Mickelson (2002) acrescentam, ainda, que as questões de investigação devem ser “abertas, estatisticamente ricas, com conteúdo apropriado aos alunos e relacionadas com outras áreas do currículo” (Santos & Ponte, 2014, p. 48), esta é uma das fases que ainda é desvalorizada e, no entanto, desempenha um papel importante se forem relacionadas com situações diárias do quotidiano dos alunos, pois servem de modelos de apoio ao seu pensamento (Andrade, 2012).

Os alunos devem ser capazes de recolher os dados, seja por observação ou inquéritos e organizá-los sob forma de representações gráficas ou resumos numéricos (Cruz & Henriques, 2013). Durante a construção destas representações, Batanero (2001) refere que é crucial que os alunos tenham um maior apoio, de modo a que consigam compreender as normas que estão associadas às construções gráficas. Duarte (2004) acrescenta que os alunos devem conhecer vários tipos de representações gráficas e não ficarem limitados apenas a um tipo. Assim, quando tiverem que organizar dados deve existir uma discussão sobre as diversas representações que conhecem e as que se mostram mais adequadas a cada situação.

Após os dados recolhidos e organizados, é importante que os alunos saibam fazer uma análise dos mesmos. Essa análise deverá conter quatro aspetos que para Batanero (2001) são cruciais nesta etapa, sendo eles:

- Ler os dados – os alunos devem ser capazes de fazer uma leitura rigorosa do gráfico;
- Ler entre os dados – os alunos têm que fazer uma interpretação e integração dos dados que estão contidos nos gráficos, para tal terão que ser capazes de fazer comparações entre quantidades e usar diversos conceitos e destrezas matemáticas;
- Ler além dos dados – os alunos ao fazerem a leitura dos gráficos devem também fazer previsões e inferências da informação que não se reflete diretamente no gráfico;

- Ler por detrás dos dados – por fim terá que ser feita uma avaliação da credibilidade dos dados.

Todos estes aspetos permitem que haja um fio condutor que irá facilitar o momento em que os alunos tenham que retirar as conclusões.

Em suma, para que os alunos consigam desenvolver com sucesso competências estatísticas, terão que, necessariamente, ter um ensino da Estatística ancorado na análise de dados em que as propostas de aprendizagem contêm, de uma forma geral, a recolha e organização de dados, a representação gráfica dos mesmos e, por fim, a interpretação e inferência. Se não existir uma destas etapas os alunos não conseguirão desenvolver competências estatísticas adequadas.

## **2.5. Tarefas de investigação estatística**

O ensino da estatística deve ter como objetivo desenvolver nos alunos “a capacidade de planear e executar uma investigação estatística, bem como a capacidade de interpretar e avaliar criticamente os resultados de um estudo estatístico já realizado” (Martins & Ponte, 2010, p. 11). Contudo, é importante que o professor diversifique o tipo de tarefas que propõe aos alunos, propondo exercícios, problemas e tarefas investigativas, tendo em conta os objetivos de aprendizagem que delineou.

De acordo com o PFC (2007/2008), são considerados exercícios as “tarefas mais rotineiras em que se repetem procedimentos e tarefas menos rotineiras que, por norma, são curtas, de natureza fechada, mais focalizadas num conceito” (PFC, 2007/2008, p. 4). Por norma são realizados individualmente ou a pares, propostos pelo professor em momentos distintos da aula, ou são realizados individualmente em casa. Estes têm como objetivo primordial fazer com que os alunos melhorem a compreensão de ideias matemáticas específicas e consolidem os conhecimentos. Contudo, a realização sistemática deste tipo de tarefas pode conduzir ao perigo de mecanização sem compreensão.

A resolução de problemas e as atividades ou tarefas investigativas, enquanto atividades matemáticas, estão muito relacionadas, subsistindo alguma indefinição (PFC, 2007/2008), pois ambos possibilitam a realização de atividades que envolvam processos complexos de pensamento (Serrazina, Vale, Fonseca, & Pimentel, 2002). Segundo

Serrazina, et al, (2002) um problema tem como principal característica ter um objetivo bem definido mas que é de difícil acesso. Podem existir dois tipos de problemas, uns de carácter mais estruturado e outros mais abertos, que podem abranger situações meramente matemáticas ou envolver contextos da vida real. Quando colocadas as questões aos alunos, por norma, estas já estão estruturadas e formuladas. O professor formula o problema e deixa o método de solução em aberto. Os alunos terão de encontrar o seu próprio caminho para que consigam resolver o problema proposto.

Uma investigação pode-se diferenciar de um problema pelo facto de a formulação do problema, a colocação de questões e respetivas resoluções ficarem a cargo do aluno. Assim sendo, uma investigação tem que ter um carácter aberto e a questão de partida tem que estar pouco definida (Serrazina, et al, 2002).

Numa abordagem pedagógica de investigação poderá ser o professor a escolher a situação de partida, ou aprovar a escolha dos alunos, mas devem ser os alunos a formularem as questões, assim como os próprios problemas dentro da proposta definida (Santos, Brocardo, Pires, & Rosendo, 2002).

De acordo com Cunha, Oliveira e Ponte (1996) as investigações em contexto de sala de aula:

- Proporcionam “oportunidades de explorar conceitos matemáticos importantes em níveis diferentes com graus de profundidade diferente”;
- Promovem “o desenvolvimento de capacidades de ordem superior e processos matemáticos pouco contemplados no tratamento de temas programáticos”;
- Possibilitam “diferentes graus de consecução a alunos com capacidades diferentes, permitindo-lhes trabalhar no seu ritmo próprio”;
- Estimulam “o professor a repensar aspetos fundamentais da sua prática docente”. (p. 180)

Para que os alunos consigam desenvolver a literacia estatística, necessitam de ter um contexto adequado. Segundo Martins e Ponte (2010) esse contexto relaciona-se com as investigações estatísticas, uma vez que, permite que haja envolvimento de aspetos específicos do raciocínio e pensamento estatístico. Os alunos ao terem oportunidade de serem confrontados com tarefas ou situações que não sejam rotineiras, segundo Carvalho (2001), revelam uma maior riqueza de estratégias de resolução e conseguem revelar como constroem o significado estatístico.

Uma investigação estatística, conforme referem Martins e Ponte (2010), é “uma tarefa em que se começa por definir uma área de interesse – suscitada por uma curiosidade ou por uma necessidade muito concreta – e que se desenvolve ao longo de quatro etapas” (p. 13), semelhantes à do processo estatístico descrito na secção 2.1.

A primeira etapa consiste na formulação do problema a investigar, este deverá ser do interesse dos alunos. Segundo Martins, Maia, Menino, Rocha e Pires (2002) “as crianças aprendem melhor quando reagem dinamicamente a uma situação que lhes suscite interesse e responda à sua natural curiosidade” (p. 62). A segunda etapa tem como objetivo a recolha dos dados. É a fase em que os alunos têm que planear a forma como vão recolhê-los e que dados são necessários para conseguirem responder às questões de partida. De acordo com Andrade (2012) esta recolha, quando se tratam de dados próprios, os alunos podem recorrer facilmente a inquéritos, a observações e a medições. Após esta recolha torna-se necessário organizar e representar os dados, entrando assim na terceira etapa de uma investigação estatística. Nesta etapa e concretamente no 1.º ciclo, os alunos registam os dados e fazem as representações em tabelas de frequências absolutas e gráficos simples (pictogramas, gráficos de barras, gráficos de pontos) (Martins & Ponte, 2010).

Por fim a quarta etapa consiste na interpretação dos dados e na formulação de conclusões, estas conclusões poderão ou não responder às questões da investigação. Caso não respondam será necessário fazer uma nova recolha dos dados, ou então, reformular as questões de partida (Henriques & Oliveira, 2012). Sousa (2002) acrescenta ainda que, concluída a investigação, os alunos devem comunicar os resultados que resultaram da mesma.

Todas estas etapas promovem a construção do significado estatístico e dos conceitos que foram estudados durante o processo de desenvolvimento da investigação (Carvalho, 2006b).

Esta abordagem pedagógica, de acordo com Sousa (2002), “permite criar condições para que os alunos pensem matematicamente, definindo objectivos e traçando os seus próprios caminhos” (p. 7). Permite ainda que se promova a interdisciplinaridade, pois os alunos ao fazerem estas investigações podem pesquisar sobre conteúdos de outras disciplinas (Sousa, 2002).



## **2.6. Erros e dificuldades dos alunos**

Um dos pontos fulcrais na investigação sobre o ensino da Estatística, tem sido compreender quais os erros e dificuldades mais comuns que os alunos apresentam quando trabalham questões relacionadas com OTD. Segundo Carvalho (2001) os erros cometidos, bem como as dificuldades levam-na a admitir que não acontecem por acaso, devido à experiência que teve com vários professores durante dois anos letivos. Considera que alguns destes erros e dificuldades são resultado da prática letiva que se utiliza. No entanto, refere ainda no seu estudo, que as limitações do desenvolvimento cognitivo de cada aluno também poderá ser a causa, não devendo portanto ser um fator a excluir, pois “a apropriação de conhecimentos é um fenómeno complexo e multifacetado, no qual se conjuga o papel desempenhado por diversos elementos” (Carvalho, 2001, p. 269).

Nesta secção serão apresentados alguns dos erros e dificuldades que os alunos manifestam no âmbito da Estatística.

O modo de ensinar Estatística tem vindo a sofrer algumas alterações. Tem-se valorizado mais os trabalhos investigativos que proporcionem a construção do conhecimento, mas de forma mais ativa, que permita um maior envolvimento dos alunos nas tarefas (Ponte, 2011). De acordo com Wild e Pfannkuch (1999) para se realizar uma investigação estatística, tal como foi explicitado na secção anterior, os alunos devem ter em conta diversas fases que se resumem em: problema, plano, dados, análise e conclusão.

A primeira etapa de uma investigação consiste em planear a questão de partida e segundo Batanero e Diaz (2005), citado por Santos e Ponte (2014), esta é uma das fases mais difíceis para os alunos. Os professores não devem descurar esta etapa, mas sim, proporcionar ferramentas que ajudem os alunos nesta fase de planeamento, dando-lhes alguma responsabilidade e autonomia.

Segundo diversos estudos, são evidenciadas dificuldades também nas etapas seguintes. Na organização dos dados os alunos revelam alguma dificuldade na construção de tabelas de frequências (Santos & Ponte, 2014). É importante que os alunos consigam facilmente construir este tipo de tabelas, pois estas representam a distribuição da variável da amostra em estudo, permite saber a frequência (absoluta ou relativa) com que ocorre determinado valor de variável (Martins, Loura, & Mendes, 2007).

Relativamente à representação gráfica, diversos estudos revelam que os alunos demonstram dificuldades muito específicas. Para que consigam construir um gráfico, os alunos, necessitam de realizar um conjunto de procedimentos e de ter presente uma série de conceitos e propriedades associadas a cada tipo de gráfico, de modo a que este se torne compreensível e que apresente informações de fácil interpretação (Cezón, 2010). Mas, segundo Carvalho (2009) muitas vezes os alunos não têm os conhecimentos essenciais sobre os principais elementos de um gráfico, que segundo Cúrcio (1989), referido no estudo de Cruz e Henriques (2013), “são o título, os rótulos dos eixos e as escalas” (p. 3). Ainda neste estudo, são referidos outros dois elementos essenciais num gráfico, que são a legenda e as linhas auxiliares.

Em cada tipo de gráfico existem dificuldades na sua construção. De acordo com Martins, Loura e Mendes (2007), com alunos mais novos deve-se começar por fazer a organização de dados do tipo qualitativo e a representação gráfica que se torna mais atraente para eles é o pictograma.

Num pictograma devem constar símbolos que ilustrem a unidade observacional, com forma e tamanho igual podendo ser colocados num eixo vertical ou horizontal, devidamente legendados (Cruz & Henriques, 2013). Vão-se empilhando, em cada categoria, as figuras até que se obtenha a frequência absoluta desejada, cada uma destas figuras ilustrativas poderá representar uma ou mais unidades (Martins, Loura, & Mendes, 2007).

Na construção deste tipo de gráficos uma das dificuldades reveladas pelos alunos consiste na construção de símbolos ou de imagens pictóricas (Ruiz, Arteaga, & Batanero, 2009). Este é o único gráfico que mesmo que os alunos não coloquem legenda, à partida conseguem compreender o que se está a estudar, uma vez que o símbolo revela o que se pretende representar. No entanto, quando há a necessidade de dividir o símbolo, torna-se um obstáculo para alguns alunos (Cúrcio, 1989, referido em Cruz & Henriques, 2013).

Na construção do gráfico de barras, os alunos também revelam algumas dificuldades. Segundo Cruz e Henriques (2013) este tipo de gráfico é utilizado para representar variáveis qualitativas ou quantitativas discretas. De acordo com Martins, Loura e Mendes (2007) este é o gráfico mais utilizado. O facto de isto acontecer leva a que os alunos tenham alguma dificuldade em seleccionar qual o gráfico mais adequado, para representar uma dada situação (Carvalho, 2001; Morais & Fernandes, 2011). Num estudo realizado por Morais e Fernandes (2011) constatou-se que em muitos casos os

alunos optavam por contruir gráficos de barras, mesmo que não fosse essa a representação mais adequada, devendo-se ao facto de, muito possivelmente, ser o gráfico mais trabalhado pela professora daqueles alunos, ou então, devido a ser o gráfico mais fácil de construir comparando com os restantes.

De acordo com Martins, Loura e Mendes (2007) esta representação gráfica consiste em desenhar barras associado aos valores assumidos pela variável. A altura das barras deverá corresponder à frequência absoluta ou relativa. Deverão existir dois eixos perpendiculares que se devem intersetar na origem e devem estar legendados e rotulados corretamente (Silva, 2006, referido em Cruz & Henriques, 2013). Quando se trata de variáveis qualitativas, tal como nos pictogramas, os gráficos de barras podem ter uma disposição vertical ou horizontal. Ou seja, as barras são dispostas num eixo, que tanto pode ser horizontal como vertical, não havendo nenhuma ordem. Só no caso de se estar a trabalhar com dados qualitativos ordinais, é que a ordem deve ser respeitada, começando por colocar as categorias com menor nível primeiro e só depois as de maior, isto da esquerda para a direita.

Relativamente à largura da barras, não existe nenhuma regra específica, no entanto as que estão contidas no mesmo gráfico têm que ter todas a mesma largura, para não induzir a uma leitura errada, pois se existirem barras mais largas que outras essas podem chamar mais a atenção parecendo assumir uma relevância maior ou seja correspondendo a uma maior frequência. Assim, é importante que os alunos compreendam que a mensagem é transmitida pela altura das barras e não pela largura. Já em relação à cor, textura, grossura dos traços, entre outros acabamentos do gráfico, não existem regras (Martins, Loura, & Mendes, 2007). Silva (2006), referida no estudo de Cruz e Henriques (2013) acrescenta ainda que, quando se constroi um gráfico de barras simples deve existir um espaçamento entre as barras, e este deve ser aproximadamente igual à largura que as barras têm. Não convém que tenha um grande espaçamento de modo a não dificultar a comparação entre as barras e, também não convém que o espaçamento seja muito curto para que não pareça um histograma.

Segundo estudos realizados por Arteaga (2010) e Morais (2010) os erros mais comuns dos alunos ao construirem um gráfico deste tipo, consistem na falta de centralidade das barras nos valores que constam no eixo da variável em estudo e muitas vezes unem as barras. Nos estudos de Wu (2004) verifica-se, também, que os alunos não fazem de forma correta a divisão das escalas, por vezes colocam valores de

frequências que não coincidem com os que estão representados nas escalas e, ainda, a ausência de títulos e de rótulos nos eixos.

Os estudos de Arteaga (2010) e de Wu (2004) salientam a dificuldade que os alunos têm em relação à marcação de escalas. Muitas vezes estas são omitidas apenas num dos eixos ou em ambos. Uma vez os alunos revelam dificuldades em escolher uma escala que esteja adequada ao conjunto de dados, outras vezes marcam escalas em ambos os eixos e com divisões insuficientes.

Após a organização dos dados em gráficos e tabelas, surge uma outra etapa num trabalho investigativo que consiste na análise dos dados. De acordo com Andrade (2012) diversos autores, referem que uma das maiores dificuldades dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico se centra na análise e interpretação dos dados.

Segundo Freil, Curcio e Bright (2001) é essencial que os alunos sejam confrontados com questões que contenham diversos níveis de compreensão, só assim conseguirão compreender um gráfico, de modo a conseguirem interpretar corretamente a sua informação. Estes autores identificam três níveis de compreensão de gráficos:

- Nível elementar – extração dos dados de um gráfico;
- Nível intermédio – intercalação e identificação das relações que existem entre os dados que são apresentados nos gráficos;
- Nível avançado – tirar conclusões a partir dos dados e analisar as relações que estão implícitas no gráfico.

O estudo de Duarte (2004) revela que as dificuldades dos alunos na compreensão dos gráficos se situam num nível avançado. Neste estudo salientam dificuldades ao nível da interpretação da informação, da elaboração de textos que focassem as principais conclusões das tarefas, assim como na justificação das suas ideias.

## **2.7. Dinâmica de uma aula de investigação**

Quando se tenciona proporcionar, aos alunos, uma aula mais dinâmica, com implementação de práticas mais inovadoras, como é o caso das tarefas de investigação, torna-se fundamental esclarecer alguns aspetos associados a este tipo de trabalho.

(Carvalho, 2006b). É importante saber como se deve organizar o trabalho, que etapas se devem percorrer, qual deve ser o papel do professor.

As aulas com investigações, segundo Tudella, Ferreira, Bernardo, Pires, Fonseca, Segurado e Varandas (1999), têm que ter características muito próprias e são, de certa forma, influenciadas por diversos fatores. Um dos principais fatores que pode parecer um pouco contraditório, diz respeito à planificação que o professor deve fazer antes de propor qualquer que seja a investigação. Torna-se contraditório tendo em conta que o que se pretende é uma aula centrada nas descobertas dos alunos ao fazer-se uma planificação pode-se condicionar um pouco o decorrer da tarefa. No entanto, o que se pretende é planear o tipo de trabalho que se tenciona desenvolver, “que os alunos discutam com os colegas, se envolvam em actividades de descoberta e encontrem os seus próprios caminhos experimentando, conjecturando ...” (Tudella, et al, 1999, p. 87).

De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2009a) o que o professor pode programar será o início da investigação, mas nunca conseguirá saber como é que ela irá terminar, devido a existirem diversos elementos que são imprevisíveis numa aula com investigações.

Como já referido anteriormente, as tarefas, sempre que possível, devem partir dos interesses dos alunos, ou de atividades que estejam a acontecer. Mas, segundo Tudella, et al. (1999), o mais habitual é surgirem dos professores. O professor ao propor uma tarefa deve ter em especial atenção que esta “deverá proporcionar uma actividade de investigação *para todos* os alunos e também ter em conta a sua realidade cognitiva e cultural” (p. 88), de modo a proporcionar experiências diferentes e ao mesmo tempo desafiantes, tendo sempre em conta os conhecimentos prévios e as suas intuições.

Estas atividades contêm, por norma, como já foi referido anteriormente, questões iniciais abertas, pouco estruturadas e são exploradas e trabalhadas pelos próprios alunos, são eles que escolhem o seu caminho, podendo por vezes serem imprevisíveis. Para que isto possa acontecer é importante ter em conta o grau de estruturação da tarefa. Se estamos perante alunos que estão menos habituados a este tipo de trabalho, convém que as tarefas sejam mais estruturadas, permitindo aos alunos terem um trabalho mais autónomo sem necessitarem da presença do professor constantemente. À medida que os alunos se vão familiarizando com este método de trabalho, as tarefas devem começar a ter uma estruturação mais aberta (Tudella, et al, 1999).

Uma das principais características de uma aula com investigações, está relacionada com o ambiente de aprendizagem que se cria, este depende muito do modo

como os alunos estão organizados para trabalhar. De acordo com Tudella, et al. (1999) numa investigação os alunos devem ter momentos em que estão em pequenos grupos e outros momentos em que trabalham em grande grupo, envolvendo a turma toda, podendo estar organizados da seguinte forma: “um início de aula em grande grupo com carácter problematizador – ajudar a levantar questões e fomentar o espírito de pesquisa – seguido do trabalho em pequenos grupos” (p. 88). O trabalho individual apesar de não ser muito habitual em tarefas de investigação, numa sala de aula, também é possível ser utilizado.

É importante que os alunos sejam incentivados a fazerem registos durante o decorrer da tarefa investigativa. Devem ser anotadas as questões de formulação, as descobertas que fazem, as conjeturas sejam elas válidas ou rejeitadas e as conclusões, para que depois possam proceder à elaboração de um relatório, que de acordo com Fonseca (2000) citado por Duarte (2004) deverá conter:

O ponto de partida; a descrição de como a investigação foi desenvolvida, fazendo uso de diagramas e tabelas; os resultados e as observações e, quando for apropriado, alguma tentativa de avaliá-los e explicá-los; e a referência a livros que foram consultados. (p. 40)

O tempo que os alunos podem demorar a realizar uma investigação depende sempre da tarefa que é proposta. Sempre que demore mais do que uma aula, convém que a exploração seja feita em aulas seguidas, de modo a que os alunos não percam todo o envolvimento que foi criado bem como a linha de pensamento (Tudella, et al, 1999).

De acordo com a literatura, uma aula com investigações é composta por três fases, sendo elas, a introdução, desenvolvimento e discussão final da tarefa. Cada uma das etapas tem as suas especificidades e a forma de serem trabalhadas, que convém fazer referência.

A primeira fase, que diz respeito à introdução da tarefa, tem uma dinâmica muito própria que, de certo modo, pode influenciar todo o trabalho a ser desenvolvido. A tarefa poderá ser apresentada sob a forma de um enunciado escrito que é complementado por uma apresentação oral, envolvendo toda a turma, ao qual Tudella, et al, (1999) classificam como modo misto. Esta forma de apresentar favorece muito os níveis etários mais baixos, isto porque ao fazer-se a apresentação oral está-se a clarificar

e a explicitar o tipo de trabalho que se pretende desenvolver com a investigação, criando assim um ambiente favorável (Ponte & Oliveira, 2009; Tudella, et al, 1999).

Por outro lado, a tarefa pode ser apresentada apenas com a entrega do enunciado por escrito, sem que haja uma exploração oral no início. Se a apresentação escrita estiver bastante perceptível irá minimizar a presença do professor junto de cada grupo, havendo uma maior autonomia (Tudella, et al, 1999).

Independentemente da forma como é apresentada a tarefa e do nível etário com que se está a trabalhar, o importante é garantir que todos os alunos tenham compreendido o significado de investigar e que o produto final irá ser mostrado e apresentado aos colegas, servindo de estímulo, principalmente quando os alunos não estão habituados a este tipo de tarefas (Ponte, Brocardo, & Oliveira, 2009a).

Após apresentada a tarefa, e quando se trata de investigações estatísticas, de acordo com Sousa (2002) é importante proporcionar, aos alunos, momentos de autonomia, permitindo que sejam os próprios a formularem as questões a serem investigadas.

Relativamente ao desenvolvimento da tarefa, sendo o objetivo criar um ambiente de uma aula com investigações, torna-se essencial desenvolver “atitudes questionadoras, a observação e análise de situações, a formulação de conjecturas, a procura de explicações e de argumentações, onde a criatividade e o desenvolvimento de ideias próprias têm um papel muito importante” (Tudella, et al., 1999, p. 90).

Durante as investigações existem interações entre professor – alunos e aluno – aluno. Quando o professor interage deve tentar evitar emitir opiniões que sejam muito concretas e não ser tão explícito, por vezes não é necessário dar grandes respostas, bastando um sorriso ou uma hesitação quando se quer dizer que está a fazer um bom trabalho, ou que não deve fazer daquela forma. Segundo Tudella, et al. (1999) com este tipo de interações torna-se mais claro para os alunos compreenderem o que se pretende que façam neste tipo de tarefas. Acrescentam, ainda, que os alunos devem ser incentivados a explicitar e a argumentarem o seu ponto de vista, devem ser feitas questões como “ *o que te leva a pensar isso?; porque não concordas com a ideia do teu colega?*” (p. 91). Relativamente à argumentação, quando existem duas hipóteses, deve-se incentivar os alunos a discutirem sobre as mesmas, devem ser os próprios a decidirem a validade das suas ideias, deve ser desenvolvido o sentido crítico com questões do género “ *o que te leva a crer que isso é verdade?; Porque pensas que esse é um bom caminho?*” (p. 91).

Outro aspeto que o professor deve ter em conta, de acordo com Tudella, et al. (1999), é a valorização do erro e a motivação. Antes de dizer, de imediato, ao aluno que aquele não é o melhor caminho a seguir, o professor deve dar algumas pistas, de modo a que o aluno consiga realizar a tarefa sem se desmotivar.

Torna-se necessário clarificar que as intervenções provenientes do professor têm como objetivo clarificar ou explicar alguma ideia oriunda dos alunos, ou seja o professor tem a função incentivar a que os alunos não fiquem satisfeitos apenas com o que descobriram ou com alguma ideia. De acordo com o NCTM (1994), sempre que os alunos fazem algum comentário, o professor deve questionar, colocando a pergunta ‘porquê?’ de modo a estimular o raciocínio.

Durante uma investigação, é crucial que os alunos interajam entre si, não apenas com o professor, para que aprendam a discutir e a argumentar as suas opiniões e ideias, a questionarem, a formularem as suas conjeturas, a fazerem comparações entre os processos e entre os resultados obtidos. Estes aspetos são fundamentais para que clarifiquem o seu pensamento e consigam compreender melhor os conceitos e princípios matemáticos, descubram novas relações entre conceitos, sejam mais criativos e estimule o poder de argumentação. A investigação ficará mais rica com a colaboração de todos (NCTM, 1994)

Por fim, a última fase destina-se à discussão final, fase esta, indispensável numa aula de investigação. Segundo Bishop e Goffree (1986), referido por Tudella, et al, (1999), se não existir reflexão sobre a atividade não há aprendizagem, pois esta não resulta somente da execução da tarefa. Assim sendo, torna-se importante que o professor consiga proporcionar momentos em que os alunos possam refletir e discutir sobre o trabalho realizado.

Durante a reflexão, o professor tem a função de moderar e orientar, estimulando a comunicação entre os alunos ou entre grupos de trabalho, incentivando a que explicitem as suas ideias, argumentem e questionem. É importante que este momento seja orientado de modo a que não participem todos ao mesmo tempo. Os alunos têm que saber esperar pela sua vez, sendo normal que este processo de aprendizagem leve algum tempo a ser assimilado por eles (Tudella, et al, 1999).

A discussão da investigação não é algo que tenha que se fazer apenas no fim. O acordo com Tudella, et al, (1999) quando a maioria dos alunos ou dos grupos não consegue dar seguimento à tarefa, por terem bloqueado, é necessário haver esclarecimentos, sendo um momento oportuno para haver uma discussão.



Tal como refere Ponte, Brocardo e Oliveira (2009a) “é fundamental que o aluno se sinta à vontade e lhe seja dado tempo para colocar questões, pensar, explorar as suas ideias e exprimi-las, tanto ao professor como aos seus colegas” (p. 28).

Tendo em conta que muita das vezes as investigações propostas decorrem durante uma aula completa, não havendo tempo suficiente no final para se fazer a discussão, poderá haver alguma dificuldade em iniciá-la no dia seguinte, pois muito provavelmente os alunos já se esqueceram do que realizaram e por vezes o que escrevem não é rico o suficiente para os ajudar a relembrar, sendo que o desejável seria concluir tudo na mesma aula, mas nem sempre é possível (Tudella, et al, 1999).



## **Capítulo III - Metodologia**

Neste capítulo começo por fazer referência às opções metodológicas que permitiram orientar o desenvolvimento deste projeto. Farei uma caracterização breve do método e do paradigma em que se insere a investigação, explicando a sua adequação aos objetivos e questões do estudo.

Numa segunda secção caracterizo o contexto onde foi desenvolvido este estudo, com particular enfoque na caracterização da escola, no grupo de alunos que nele participaram, bem como na organização espacial e temporal da sala de aula.

Numa terceira secção apresento as técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados, com uma caracterização breve e uma explicitação da sua adequação à natureza do estudo.

Por fim, são apresentados os processos de recolha dos dados e de análise dos mesmos.

### **3.1. Opções Metodológicas**

Esta investigação segue uma abordagem qualitativa de natureza interpretativa. Segundo vários autores esta abordagem procura “entrar” no mundo pessoal de cada individuo, de modo a que se consiga compreender como é que eles interpretam as diversas situações e que significado é que tem para eles, ou seja, tenta “compreender o mundo complexo e vivido desde o ponto de vista de quem vive” (Mertens, 1998, p.11 citado por Coutinho, 2011, p. 16).

Dado que o meu principal objetivo é compreender o modo como os alunos lidam com tarefas de investigação estatística, analisando as suas produções e recolhendo testemunhos acerca das suas dificuldades, este trabalho preocupa-se com aquilo que Bogdan e Biklen (1994) designam por perspectivas dos participantes, sendo esta uma das cinco características de uma investigação qualitativa, indicada por estes autores “*O significado é de importância vital na abordagem qualitativa*” (p. 50).

Também segundo estes autores, numa investigação qualitativa evidenciadas por Bogdan e Biklen (1994), os dados devem ser recolhidos no seu ambiente natural e o investigador deve ser o “instrumento principal” (p. 47). Neste estudo os dados foram recolhidos na sala de aula foram todos recolhidos por mim, ou seja, pela investigadora, neste contexto. Efetivamente, um investigador qualitativo considera o contexto um factor muito importante na investigação, permitindo que as ações possam ser melhor compreendidas se forem observadas dentro do mesmo (Bogdan & Biklen, 1994). Mas para tal, é importante que o investigador aja de forma natural sem ser intrusivo, isto porque o que interessa averiguar é o modo natural como os indivíduos se comportam, e o modo como pensam. De acordo com uma abordagem de investigação qualitativa esta exige “que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objecto de estudo” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 49).

De acordo com os mesmos autores, numa investigação qualitativa os dados recolhidos devem ser descritivos, ou seja, devem ser “em forma de palavras ou imagens e não de números” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 48), sendo o que se verifica neste estudo. Nele incluem-se transcrições de entrevistas, de vídeos e de registos áudio, notas de campo, fotografias e documentos dos alunos. Para além disso, analisei os dados recolhidos de forma indutiva (Bogdan & Biklen, 1994). Querendo com isto dizer que não tencionei recolher os dados para provar ou invalidar uma hipótese prévia mas, sim, ir construindo uma visão global de todo o processo. Este constitui mais uma das características de uma investigação qualitativa que é reforçada por Miles e Huberman (1994) ao afirmarem que numa investigação qualitativa “a teoria surge à posteriori dos factos e a partir da análise dos dados, fundamentando-se na observação dos sujeitos, na sua interpretação e significados próprios e não nas concepções prévias do investigador que estatisticamente as comprovaria e generalizaria” (Cit. In Coutinho, 2011, p. 26).

Por fim, em todas as tarefas propostas, foram feitas entrevistas a seis alunos, o que reflete que houve uma preocupação em saber as perspectivas dos alunos, estando

este aspecto relacionado com a última característica apresentada por Bogdan e Biklen (1994) numa investigação qualitativa os investigadores “estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação, com o objetivo de perceber “aquilo que *eles* experimentam, o modo como *eles* interpretam as suas experiências e o modo como *eles* próprios estruturam o mundo social em que vivem” (Psathas, 1973)” (p. 51).

Este estudo constitui também uma investigação sobre a prática. Segundo Ponte (2002), existem dois principais objetivos relativos a este tipo de investigação que passo a citar:

Por um lado pode visar principalmente alterar algum aspecto da prática, uma vez estabelecida a necessidade dessa mudança e, por outro lado, pode procurar compreender a natureza dos problemas que afectam essa mesma prática com vista à definição num momento posterior, de uma estratégia de acção. (p. 3-4)

Segundo ainda a mesma linha de pensamento de Ponte (2002) a investigação sobre a prática é um processo essencial para a construção do conhecimento sobre a própria prática, ou seja, tem um grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem constantemente. Visa ainda resolver problemas profissionais e aumentar o conhecimento relativo a estes problemas (p. 8).

No entanto, segundo Ponte (2002) existe um conceito muito próximo deste tipo de investigação, o de Investigação-ação, considerando serem dois conceitos muito próximos, parcialmente sobrepostos mas, não coincidentes. Este autor afirma que:

A investigação-acção envolve uma preocupação de intervenção imediata, muitas vezes de mudança radical, que pode existir ou não quando fazemos investigação sobre a prática. Além disso, é frequente a investigação-acção envolver equipas cujos iniciadores nem sequer são membros da instituição ou comunidade em que essa intervenção vai decorrer. (p. 7)

Segundo Lewin (s.d) a investigação-ação é vista como uma sucessão de ciclos que envolve uma descrição de problemas num determinado campo social, uma elaboração do plano de ação, colocando-o posteriormente em prática, seguido da sua avaliação. A conclusão de cada ciclo de investigação “poderia, por sua vez, dar origem a um novo plano de acção mais aperfeiçoado, recomeçando desse modo um novo ciclo de investigação” (Ponte, 2002, p. 6).

Considero, assim, que realizei uma investigação sobre a prática, mas que partilha alguns dos pressupostos da investigação-ação. O meu objetivo é compreender melhor um determinado acontecimento educativo, tendo como objetivo futuro a melhoria das minhas práticas enquanto profissional de educação. Não poderá ser considerado investigação-ação uma vez que, assim, apesar de eu perspetivar a eventual necessidade de mudança na minha prática ao longo do estágio, a minha perspetiva é compreender o modo como os alunos lidam com tarefas de investigação estatística, tendo em vista a sua realização, tal não significa que não tenha que introduzir eventuais mudanças nessa prática para essa compreensão, não sendo no entanto uma intencionalidade forte à partida.

Para compreender em profundidade os aspetos relacionados com os conhecimentos e processos desenvolvidos pelos alunos nas investigações estatísticas e as dificuldades com que se deparam neste tipo de tarefas, optei por recorrer à modalidade de estudo de caso. Segundo Afonso (2005) esta modalidade mostra-se adequada quando o investigador pretende “estudar o que é particular, específico e único” (p. 70), não tendo como objetivo expressar generalizações. O que irá permitir um maior aprofundamento de conhecimentos das questões em estudo.

De entre os vinte e três alunos da turma na qual realizei este estudo, e apesar de cada um dos alunos ser um bom estudo de caso, senti a necessidade de escolher três desses alunos (Catarina, Maria e Luiz). Foram tidos em conta alguns critérios para a seleção dos mesmos. Em primeiro lugar teriam que ter realizado as tarefas de investigação em grupos distintos e teriam que ser participativos e bons comunicantes. Em segundo lugar pretendia com características distintas, principalmente ao nível de interesses, saber e na forma como trabalhavam. Catarina era uma aluna que intervinha muito e de forma oportuna, estando sempre atenta a praticamente todos os pormenores, revelando um pouco de espírito de liderança. Maria mostrava-se sempre empenhada nas tarefas, não intervinha tanto como Catarina, mas sempre que o fazia também era de forma oportuna. Luiz era mais distraído, esperava sempre que os colegas fizessem ou respondessem por ele e, por vezes, participava sem ter a certeza do que estaria a dizer.

### **3.2. Contexto e participantes do estudo**

Este estudo foi realizado numa escola básica, pertencente a um agrupamento de escolas do distrito de Setúbal. Deste agrupamento fazem parte oito escolas, sendo que

três delas se situam na Freguesia do Sado e as restantes na freguesia de S. Sebastião. Apenas a escola sede leciona 2.º e 3.º ciclo, as restantes são escolas básicas com primeiro ciclo e algumas delas contêm também Jardim de Infância.

Relativamente à escola onde foi realizado o estudo, esta tem atualmente a funcionar onze turmas, em regime normal, com cerca de 205 alunos, sendo uma delas de Percurso Curricular Alternativo. Funciona também duas salas de valência de pré-escolar e uma sala denominada por Unidade Multideficiência adaptada para crianças com multideficiência.

Participaram neste estudo os alunos pertencentes a uma turma do 2º ano de escolaridade, composta por vinte alunos, sendo nove rapazes e onze raparigas, com uma faixa etária compreendida entre os sete e os oito anos. Existe nesta turma uma aluna diagnosticada como tendo necessidades educativas especiais, havendo a necessidade de ter, duas vezes por semana, terapia da fala, devido a problemas de audição. Para além disso esta aluna juntamente com mais seis alunos, com algumas dificuldades ao nível de aprendizagem, usufruem de um apoio do Projeto Grémio, o que faz com que se ausentem da sala duas vezes por semana, uma das vezes no período da manhã e outro à tarde, para terem apoio, o que os impede de assistirem a partes das aulas.

Quanto às características comportamentais, os alunos são um pouco conversadores, mas muito participativos, curiosos e sempre com uma enorme vontade em aprender. Têm alguma dificuldade em trabalhar em grupo, havendo por vezes algumas divergências, mas o que é comum nesta faixa etária, mas que poderá ser melhorado com a continuação deste tipo de trabalhos, pois é algo do qual não estavam muito familiarizados.

Curiosamente uma das áreas preferidas destes alunos é a Matemática, dito pelos próprios e comprovado pela professora cooperante, e titular desta turma.

### **3.3. Técnicas de recolha dos dados**

De acordo com Ponte (2002), uma investigação sobre a prática recorre às técnicas mais usuais das ciências sociais e humanas. Estas técnicas dependem da natureza das questões formuladas que irão determinar os dados a recolher. Foram então utilizadas as seguintes técnicas: observação participante, recolha documental e inquéritos por questionário e entrevista.

Neste t3pico, tentarei descrever cada uma das t3cnicas, enquadrando-as na adequa33o do estudo.

### **3.3.1. Observa33o participante**

Na presente investiga33o, houve a necessidade de recorrer 3 a observa33o participante, sendo uma t3cnica particularmente importante numa investiga33o sobre a pr3tica. Para orientar esta observa33o, existiram tr3s perguntas cruciais ‘Quem vou observar?’, ‘O que quero observar?’ e ‘Como vou observar?’, que me ajudaram durante as observa33es e nos registos das mesmas.

O observador tem uma fun33o de extrema importa33cia, sendo ele parte integrante de todo o processo, tentando captar os comportamentos que ocorrem naquele instante “sem a media33o de um documento ou de um testemunho” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 196) . Por vezes, torna-se complicado registar tudo o que se considera importante, uma vez que eu (investigadora) era ao mesmo tempo a estagi3ria da turma, tendo a fun33o de professora. Durante as aulas tinha que fotografar, orientar a explora33o das tarefas, questionar, apoiar os alunos, etc. No entanto, sempre que tinha um ‘tempinho’ procedia aos registos, recorrendo a notas de campo manuscritas. Estas notas de campo continham a descri33o do que era observado no momento que segundo Bogdan e Bilken (1994) devem constituir um “ relato escrito daquilo que o investigador ouve, v3, experiencia e pensa no decurso da recolha e reflectindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (p. 151).

Completando as ideias de Quivy e Campenhoudt (1998), Almeida (1990) refere que a observa33o participante 3 uma t3cnica n3o documental, que consiste na “inser33o do observador no grupo observado, o que permite uma an3lise global e intensiva do objecto de estudo” (p. 105), para al3m disso, e sendo um dos pontos importantes de uma investiga33o qualitativa, o facto de se utilizar esta t3cnica ir3 permitir uma melhor compreens3o dos contextos, das pessoas que nele se movimentam, assim como, as suas intera33es (M3ximo-Esteves, 2008). Permite ainda que a recolha dos dados seja feita de forma fidedigna, tendo em conta que as informa33es que se obt3m n3o se encontram “condicionadas pelas opini3es e pontos de vista dos sujeitos” (Afonso, 2005, p. 91).

Como instrumentos de registo auxiliares recorria a fotografias, 3udio, v3deos e notas de campo. Todas as tarefas exploradas no 3mbito deste estudo foram gravadas



com o auxílio de um gravador de voz e a exploração das últimas duas tarefas foram também filmadas com uma câmara de vídeo. Estes tipos de registos foram fundamentais para completar os dados recolhidos através de documentos produzidos pelos alunos e com as notas de campo. Tal ajudou a aperceber-me de alguns aspetos mais relevantes que tinham acontecido durante a exploração das tarefas.

Para além destes instrumentos, também foi utilizada uma câmara fotográfica que permitiu recolher informação factual. Torna-se crucial referir que “a fotografia está intimamente ligada à investigação qualitativa. (...) Dão-nos fortes dados descritivos, são muitas vezes utilizadas para compreender o subjectivo e são frequentemente analisadas indutivamente” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 183).

Estes instrumentos de registo de dados utilizados foram utilizados em conjunção com a observação participante. No caso da fotografia, esta é utilizada para estudar e relembrar detalhes que poderiam ser abandonados se não existisse a fotografia para refletir. “As fotografias tiradas pelos investigadores no campo fornecem-nos imagens para uma inspeção intensa posterior que procura pistas sobre relações e actividades” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 189). Para além destes benefícios, as fotografias também permitem fazer um inventário rápido do que está na sala, permite ficar com o registo dos produtos artísticos das crianças, dos painéis de parede, da organização da sala ou até mesmo do registo feito no quadro (Máximo-Esteves, 2008).

Paralelamente à observação participante situam-se as conversas informais. Tendo em conta o meu objetivo de estudo, era crucial que durante o decorrer das tarefas fosse colocando questões aos alunos, de modo a que me explicassem todo o seu raciocínio. Este género de conversa, apesar de ter por detrás uma intencionalidade, baseia-se em situações informais, que decorrem do dia-a-dia do professor e dos alunos. Visto serem diálogos que não apresentam uma estrutura formal, permitem que através de questões se analise o processo de aprendizagem dos alunos (Máximo-Esteves, 2008).

### **3.3.2. Recolha documental**

A recolha documental para além de incluir estes guiões também, incluem apontamentos que auxiliaram as explorações das tarefas e nos cartazes que serviram de apresentação dos trabalhos, bem como, planificações e pequenas reflexões das tarefas.

Todos os registos feitos pelos alunos foram recolhidos, com a exceção dos que foram escritos no quadro, tendo sido fotografados. Todos eles servirão para uma

posterior análise. Segundo Yin (1989), referido por Brocardo (2001) os documentos são uma fonte de recolha de dados muito importante, devido a permitirem confirmar ou não evidências que possam surgir de outro tipo de fonte de dados.

Ao longo deste estudo os alunos, em todas as tarefas, tinham guiões relativos à tarefa que deveriam realizar (ver anexo 1). Estes guiões continham questões, que iriam orientar os alunos para o que tinham que fazer e espaços para os alunos registarem o que iam fazendo.

### **3.3.3. Inquéritos:**

#### **○ Por questionário**

Segundo Afonso (2005) “os questionários consistem em conjuntos de questões escritas a que se responde também por escrito” (p. 101). Na perspetiva deste autor esta técnica pode centrar-se na recolha de dados sobre o que o inquirido sabe, quer ou prefere e pode, ainda, incidir sobre o que o inquirido pensa ou crê. O tipo de questões colocadas nos questionários dependem do tipo de respostas que se pretende obter.

Foi distribuído um pequeno questionário (ver anexo 2), a cada aluno, na última atividade, de modo que estes fizessem um balanço do trabalho realizado. As respostas serviram também como dados para análise.

#### **○ Por entrevista**

De acordo com vários autores, as entrevistas constituem uma das técnicas de recolha de dados, mais utilizada nas investigações educacionais. Estas consistem numa conversa intencional, normalmente entre duas pessoas, tendo como objetivo obter informações sobre o entrevistado. Segundo Coutinho (2011) a utilização de entrevistas é muito importante, permitindo ao investigador perceber o modo como os participantes (sujeitos) da investigação interpretam as suas vivências. Assim as entrevistas são utilizadas para recolher dados descritivos pelo próprio sujeito, permitindo que se desenvolva, intuitivamente, uma ideia de como o sujeito interpreta os aspetos do mundo (Bogdan & Biklen, 1994).

Uma das grandes vantagens da utilização deste método, apontada por Bell (1997) tem a ver com a adaptabilidade, ou seja, “um investigador habilidoso consegue explorar determinadas ideias, testar respostas, investigar motivos e sentimentos, coisa

que o inquérito nunca pode fazer” (p. 118). Se tivermos atentos à forma como uma resposta é dada, tendo em atenção ao tom de voz, à expressão facial, à hesitação, etc., estas expressões podem fornecer informações que uma resposta escrita nunca revelaria.

Ao longo da investigação e no fim de cada tarefa, foram feitas entrevistas a 6 alunos, tendo sido já explicitado o motivo desta escolha na subsecção 3.2. Cada entrevista teve a duração de aproximadamente 15 minutos e foi gravada com um gravador. Estas entrevistas foram conduzidas a partir de um guião que continha várias questões que me permitiram ‘conduzir’ a entrevista obtendo respostas a determinados objetivos do meu estudo (ver anexo 3). A este tipo de entrevistas dá-se o nome de entrevistas semiestruturadas, pois segundo Afonso (2005) estas entrevistas “em geral, são conduzidas a partir de um guião que constitui o instrumento de gestão” (p. 99).

Optei por este tipo de entrevista tendo em conta que estava a entrevistar crianças, dando assim liberdade para falarem do que era considerado importante para elas. Como tinha questões que orientavam a entrevista, fez com que garantisse que todos os tópicos importantes fossem abordados. Também me permitiu colocar outras questões que no momento me pareceram importantes.

### **3.4. Processo de recolha e de análise dos dados**

O processo de recolha de dados decorreu durante o período de estágio, após a primeira semana de observação e, após ter definido em que área iria incidir minha escolha.

Após tudo definido, deu-se início ao período de recolha dos dados, ao longo dos três dias de estágio (segunda, terça e quarta-feira), por semana. Teve início a 18 de novembro de 2014, tendo terminado a 6 de janeiro de 2015, com uma interrupção letiva das férias de Natal.

Todas as semanas foi proposta uma tarefa investigativa relacionada com OTD.

A análise dos dados, decorreu em dois momentos. O primeiro momento corresponde ao trabalho de organização num dossiê, de todos os documentos de cada tarefa, desde planificações, a possíveis estratégias de resolução, os guiões das investigações, as produções dos alunos, assim como pequenas reflexões sobre as tarefas. Todos estes documentos foram sendo, ao longo da intervenção, analisados de forma informal, tarefa após tarefa, para depois conseguir também formar decisões mais informadas sobre as tarefas seguintes. Num segundo momento depois de ter todos os

dados recolhidos, procedi à seleção dos três alunos que iriam constar nos três estudos de caso e, imediatamente após esta seleção, procedi às transcrições dos registos áudio das aulas e das entrevistas e foi realizada uma leitura atenta dos documentos produzidos por estes três alunos.

Após todo este processo estar concluído, procedeu-se à redação de cada estudo de caso, de acordo com as categorias definidas. Posteriormente iniciou-se a análise dos três estudos de caso, permitindo a elaboração de uma reflexão, de modo a conseguir responder às questões do estudo.

Sendo o principal objetivo responder às questões deste estudo, a leitura feita anteriormente e a informação teórica que consta no quadro teórico referente às etapas de uma investigação estatística, permitiu formular as categorias de análise, de forma a facilitar a análise. As categorias encontradas resultantes deste processo foram: (i) questão de partida; (ii) recolha dos dados; (iii) organização dos dados; (iv) análise dos dados. Em particular na categoria análise dos dados, foram também definidas subcategorias baseadas nas ideias de Batanero (2001).

Em cada uma destas categorias são referidos os conhecimentos e processos utilizados pelos alunos, na resolução de tarefas, assim como, as dificuldades com que se deparam.

## **Capítulo IV - Proposta pedagógica**

Este capítulo destina-se à descrição das quatro tarefas que foram apresentadas durante este projeto de investigação. Descrevo os objetivos e intencionalidades que me levaram a propor cada uma das tarefas, assim como o modo como foram dinamizadas.

### **4.1. Apresentação e descrição da exploração das tarefas de investigação estatística:**

Quando o professor propõe ou escolhe alguma tarefa, deve ter sempre como foco principal o conhecimento dos alunos, pois será através das tarefas que estes irão evidenciar as suas capacidades e desenvolverão as suas competências matemáticas (NCTM 2007). Ao resolverem as tarefas propostas, o professor terá a oportunidade de compreender quais as dificuldades, e o modo como os alunos pensam, o que ajudará a ter uma melhor perceção do tipo de tarefas que o professor deve propor posteriormente (Canavarro & Santos, 2012).

As tarefas propostas no âmbito deste estudo foram planificadas e delineadas, semana a semana em concordância com a professora cooperante e com a colega de estágio. Ao planificar as tarefas de investigação procurei ter em conta, o conhecimento que os alunos já tinham, os conteúdos estipulados que deveriam ser lecionados. Tentei, ainda, que o tema das tarefas fosse de acordo com os gostos ou que estivessem relacionadas com o quotidiano dos alunos, assim como proporcionar tarefas com diferentes procedimentos de resolução e que pudessem ser discutidas coletivamente.

Para este estudo foram apresentadas quatro tarefas que constam na tabela 4

Tabela 4 – Tarefas exploradas no âmbito do projeto.

Data	Tarefa
18-11-2014	O mês do nosso aniversário
2-12-2014	A fruta que mais gosto
9-12-2014 12-12-2014	Vamos investigar
6-1-2015	Os animais do presépio

Passo, em seguida, a descrever aspetos relacionados com cada uma destas tarefas. Os alunos selecionados para os casos encontram-se a negrito.

#### 4.1.1. 1ª Tarefa – O mês do nosso aniversário

A tarefa ‘O mês do nosso aniversário’ representou o primeiro contacto dos alunos com tarefas de carácter investigativo, tendo sido planeada de modo a que houvesse um maior acompanhamento da minha parte, ao longo de toda a atividade. A maior parte da tarefa foi realizada em momentos de grande grupo, onde se deu muita importância às discussões coletivas, mas também existiram momentos de trabalho em pequenos grupos. De modo a clarificar a forma como esta tarefa foi explorada passo a apresentar as várias etapas e o modo como foram exploradas.

Esta investigação teve que ser dividida em duas partes, por causa do intervalo da manhã. A primeira parte teve início às 9:20h e término às 10:15h, começando a segunda parte às 11:00h e término às 12:15h.

A primeira etapa consistiu na apresentação da tarefa. Neste momento os alunos encontravam-se organizados em quatro grupos de quatro elementos e um de três.

Tabela 5 - Nome dos elementos de cada grupo da 1.ª tarefa

Elementos	Nomes
4	Lara; <b>Maria</b> ; Alexandre; Silvano
4	Camila; Carolina; Iris; Fábio
4	Matilde; Iara; Leandro; Tiago
4	Gonçalo; Soraia; <b>Catarina</b> ; Marco
3	<b>Luiz</b> ; Joana; Diana

A introdução da tarefa foi feita com um pequeno diálogo, coletivo, em que se fez uma revisão muito sucinta dos conteúdos de Estudo do Meio, trabalhados em aulas anteriores, mais propriamente sobre as unidades de tempo: o mês e o ano. De modo a orientar o diálogo, foram apresentadas as seguintes questões:

- Quantos meses tem um ano?
- Quais são os meses do ano?
- Qual é o mês que tem menos dias? Quantos dias poderá ter?
- Quando o mês de fevereiro tem 28 dias, como se chama esse ano? E com 29?

Este pequeno diálogo serviu para lembrar o que já tinha sido trabalhado e para dar início ao tema da investigação, este escolhido por mim. De modo a chegar à questão de partida da investigação fui colocando mais questões, referindo que todos nós temos um mês que é especial para nós, por exemplo, o mês do nosso aniversário.

Logo em seguida os alunos começaram a referir qual seria o seu mês especial, seguindo-se então mais questões de modo a tentar que este diálogo nos levasse a um início de uma investigação e que os alunos compreendessem o porquê de se terem que fazer uma investigação estatística. Segue-se um pequeno excerto que explicita a forma como foi introduzida a investigação.

**Eu:** Pois é, com tantos meses, não consegui saber qual o mês que tem mais meninos a fazerem anos. Será que conseguimos investigar isso?

**Todos:** sim.

**Eu:** Então como podemos fazer isso?

**Catarina:** Janeiro, punham o dedo no ar.

**Todos:** Fevereiro poem o dedo no ar.

**Eu:** E colocam só o dedo no ar?

**Todos:** Sim.

**Eu:** E conseguiam decorar todos?

**Todos:** Sim.

**Eu:** Sim...?

**Catarina:** Não.

(Aula de exploração da tarefa 1 – O mês do nosso aniversário, 18-11-2014)

Enquanto os alunos iam dialogando sobre o método que poderiam utilizar para recolher os dados, foi distribuído o guião da tarefa, que se encontra em anexo 1-A. Estes

foram analisados em grande grupo, pergunta a pergunta. Como a questão inicial já estava formulada por mim, deu-se início à segunda etapa, sendo esta a resolução, em pequeno grupo, das duas primeiras questões deste guião. Depois de todos os grupos concluírem este momento e de ter ficado acordado a forma como se poderiam recolher os dados coloquei no quadro uma cartolina com uma tabela que iria servir para a terceira etapa, que consistia na recolha dos dados. Esta tabela será a mesma apresentada no guião da tarefa.

Este momento foi feito em grande grupo e auxiliado por mim. No entanto, foram os alunos que recolheram os dados. Um aluno, escolhido ao acaso teria que colocar a questão de investigação a um dos colegas, e consoante a resposta, fazer o registo na tabela, com o auxílio de umas etiquetas que continham os diversos meses do ano (ver figura 4), depois viria outro aluno continuar esse registo. À medida que iria sendo feito no quadro, cada grupo deveria fazer também no seu guião o preenchimento de uma tabela semelhante à da figura 4.



*Figura 4 - Tabela representativa de registo do mês de aniversário dos alunos*

Após tudo preenchido, os alunos, em pequenos grupos, teriam que resolver a questão 4 do guião que consistia na colocação dos meses do ano por ordem.

Depois de feita a recolha dos dados, passámos então para a quarta etapa, que se destinava à organização dos dados, apesar de este momento já estar implícito na etapa



anterior, pois os dados quando foram recolhidos foram logo organizados em tabelas. Neste momento apenas foi feita referência à frequência absoluta. Em seguida, perguntei se não se poderia acrescentar alguma coisa à tabela de modo que nos facilitasse saber quantos alunos fazem anos num determinado mês, sem termos de estar sempre a contar os “pauzinhos”, com o intuito de mostrar a necessidade de se efetuar a sua contabilização.

Coloquei então no quadro uma segunda coluna onde iriam ser registadas as frequências absolutas. A primeira linha foi preenchida por mim, de modo que os alunos compreendessem o processo, e as restantes cada grupo preenchia no seu guião. Só depois de todos terem concluído, cada grupo foi ditando uma linha até a coluna ficar toda preenchida (ver figura 5).

Meses do Ano	Contagens	Total (frequência absoluta)
junho	/ //	3
setembro	/ //	3
maio	//	2
abril	/	1
novembro	/ //	3
março	// //	4
janeiro	//	2
fevereiro	/	1
outubro	/	1
julho		0
dezembro		0
agosto		0

Figura 5 - Tabela representativa das frequências absolutas do mês de aniversário dos alunos

Seguidamente iniciou-se a quinta etapa desta investigação, que consistiu na discussão geral dos resultados obtidos, em grande grupo, com o intuito de os alunos analisarem a tabela e discutirem os dados uns com os outros. Para facilitar, coloquei diversas questões tais como: “Ao olharmos para a nossa tabela o que é que podemos concluir de imediato?”; “ Em que mês há mais meninos a fazerem anos?”; “ E menos?”; “ Quantos são?”; “ Existe algum mês que tenha o mesmo número de alunos?”; “ Isso significa o quê?”; “Através desta tabela, será que podemos saber quantos alunos responderam a este inquérito?”; “ De que forma? E quantos foram?”; “ Qual ou quais os meses que nenhum aluno assinalou que fazia anos?”; “Qual o mês que em segundo

lugar tem mais meninos a fazerem anos?"; " Qual a diferença do número de meninos desse mês para o primeiro mês?".

Na sétima etapa construiu-se o gráfico de barras. Para auxiliar este momento coloquei no quadro uma cartolina, que continha apenas o referencial e as legendas dos eixos (ver figura 6). Em seguida, sempre com a colaboração dos alunos, fomos construindo as barras do gráfico. Depois cada grupo construiu no seu guião o gráfico. No decorrer deste trabalho fui circulando por cada grupo, de modo a orientar a construção e esclarecer algumas dúvidas relacionadas com as técnicas de construção do gráfico.

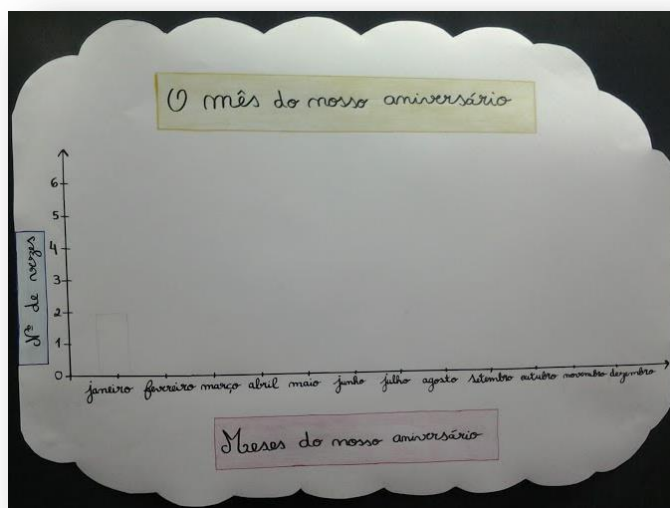


Figura 6 - Gráfico de barras relativo ao mês do aniversário

No decorrer desta investigação, <sup>dos alunos</sup> sempre que se justificava fez-se a análise dos dados e foi-se tirando as conclusões. Desta forma quando chegou o momento de

realizarem a oitava etapa que consistia em tirar as conclusões partindo do gráfico, os alunos puderam constatar que as conclusões que retiram da tabela não diferiam das que poderiam retirar do gráfico. Constataram, contudo, que esta será mais uma forma de organizar os dados e facilita a perceção dos dados. Cada grupo analisou e tirou as suas conclusões, escrevendo na questão sete do guião a cima referido e posteriormente o porta-voz do grupo, escolhido aleatoriamente, apresentou-as à turma.

Por fim foi pedido na questão oito do mesmo guião, que cada aluno individualmente escrevesse um pequeno texto sobre o que aprendeu com esta investigação. Após todos terem escrito, cada aluno apresentou o seu texto à turma, de modo que se pudesse, no final, fazer uma síntese do que foi mais relevante. À medida que era feito este momento, coloquei no quadro uma cartolina que continha uma tabela, em que na primeira coluna seria para colocar “o que eu aprendi com a investigação?” e na segunda “o que quero investigar?”, para que pudessem surgir novos temas, que sejam do interesse dos alunos, para futuras investigações (ver figura 7).

<b>O que aprendemos com a investigação</b>	<b>O que queremos Investigar</b>
--	--------------------------------------

Figura 7 - O que queremos investigar

#### **4.1.2. 2ª Tarefa – A fruta de que mais gostam**

Esta tarefa foi adaptada do livro *Princípios e normas para a matemática escolar* e da tese de Teresa Duarte – *A Estatística no 1º ciclo: Uma abordagem no 3º ano de escolaridade*. Teve como objetivo dar continuidade ao que se trabalhou na primeira tarefa, ou seja à recolha, organização, análise e interpretação dos dados.

A tarefa teve que ser dividida em duas partes, devido ao intervalo da manhã. A primeira parte teve início às 9:20h e término às 10:15h, começando a segunda parte às 11:00h e terminando às 12:15h.

No decorrer da investigação existiram momentos em que os alunos trabalharam em pequenos grupos e, outros momentos, em que o trabalho foi realizado em grupo turma.

Os grupos estavam organizados da seguinte forma:

*Tabela 6 - Nome dos elementos de cada grupo da 2.<sup>a</sup> tarefa*

<b>Elementos</b>	<b>Nomes</b>
<b>4</b>	Diana, Joana, Marco, <b>Luiz</b>
<b>4</b>	Silvano, Lara, Alexandre, <b>Maria</b>
<b>4</b>	Iris, Camila, Carolina, Fábio
<b>4</b>	Gonçalo, <b>Catarina</b> , Matilde, Iara
<b>3</b>	Leandro, Tiago, Soraia

Para dar início à investigação, comecei por distribuir um pequeno texto, a cada aluno (ver anexo 4) e pedi, aleatoriamente a diversos alunos que o lessem. Após esta leitura, foi pedido que fizessem uma exploração do texto tendo em conta os dados que nele eram fornecidos. De modo a orientar esta exploração coloquei as seguintes questões:

- O que pretendia investigar a Mariana?
- Qual era a questão dela?
- Quantas peças de fruta escolheu a Mariana?
- Qual foi a pergunta que acham que a Mariana fez aos colegas?
- Quais foram os dados obtidos?
- Como poderá organizar a Mariana os seus dados?

Após ter terminado a exploração do texto, coloquei no quadro a tabela de frequências absolutas (ver figura 8) com todos os dados que eram fornecidos no texto e pedi a alguns alunos (aleatoriamente) que explicassem os dados que constavam na tabela. Sempre que existiam dificuldades eram os alunos que tentavam explicar.

De forma a organizar a discussão, foram colocadas as seguintes questões:

- Qual foi a conclusão da Mariana?

- Tendo os dados da Mariana organizados numa tabela, que conclusões é que ela consegue tirar?
- Quantos alunos forma inquiridos?
- Qual foi a peça de fruta que teve mais votos? O que isso significa?
- Qual foi a peça de fruta que teve menos votos?
- Há algumas com o mesmo resultado? Quais são?



Fruta	Resultado (frequência absoluta)
Banana	4
Laranja	6
Maçã	9
Uvas	4

*Figura 8 - Tabela de frequências absolutas do enunciado da 2.ª tarefa*

Enquanto este diálogo decorria foram distribuídos, por cada aluno, os guiões desta investigação (ver anexo 1-B).

Como se tratava da segunda tarefa, pretendia-se que houvesse uma maior autonomia dos alunos nos diversos momentos de trabalho. Assim sendo, em pequenos grupos os alunos começaram por tentar resolver as duas primeiras questões do guião, respondendo por escrito, com base em previsões sobre os resultados que poderiam obter caso fizessem uma investigação semelhante, se estes seriam os mesmos e como poderiam testar isso. Após terem terminado, foi escolhido um porta-voz de cada grupo que oralmente apresentou as suas previsões.

Seguidamente deu-se início à identificação da questão a investigar. Tendo em conta que a maioria respondeu que para averiguar as previsões tinham que realizar uma investigação, sugeri então que a fizessemos, perguntando “o que será que vamos então

investigar?”, esperando que os alunos respondessem algo semelhante à questão que se encontrava no texto da Mariana. Cada grupo registou a questão no guião.

Depois de estar definida a questão de partida (ver figura 9), procedeu-se à recolha dos dados. Neste momento apresentei uma proposta de recolha de dados diferente da que tinha sido feita na primeira tarefa.

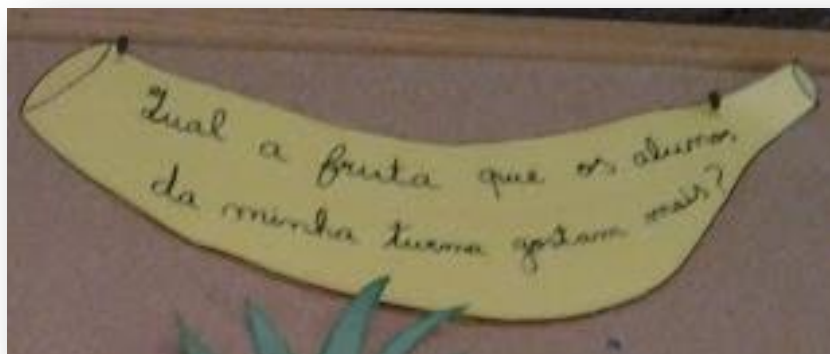


Figura 9 - Questão de partida da investigação da 2.ª tarefa, elaborada pelos alunos

Para esta recolha foram colocadas numa mesa quatro embalagens, cada uma identificada com o nome da peça de fruta (ver figura 10) e foram distribuídas tampas de plástico, uma por cada aluno, para que pudessem dirigir-se à mesa e votar na fruta que mais gostavam, colocando a tampa dentro desse recipiente. Posteriormente cada grupo dirigiu-se à mesa que continha as caixas e fez os seus registos na questão três do guião (ver figura 11), sem qualquer apoio da minha parte e da professora cooperante.



Figura 10 - Embalagens com o nome das frutas para votação



Figura 11 - Registo e contagem dos votos



Após esses registos estarem concluídos e organizados, foi pedido a cada grupo que escolhesse um porta-voz, que ainda não tivesse sido, para apresentar no quadro, a forma como registaram e organizaram os dados (ver figura 12). Como existiram registos diferentes, em grande grupo, tentaram identificar-se as diferenças e qual seria, para eles, a maneira mais fácil e simples de o fazer, referindo sempre o porquê.



*Figura 12 - Representação, no quadro, das diferentes maneiras de registo e organização dos dados*

Seguidamente, os dados foram analisados e discutidos, em momento de grande grupo. De modo a facilitar esta discussão, mas deixando sempre que fossem os alunos a conduzirem o debate, tinha preparado as seguintes questões: (i) Ao olharmos para os nossos dados o que é que podemos concluir de imediato?; (ii) Qual a peça de fruta que teve mais votos?; (iii) Quantos são?; (iv) Qual a peça de fruta com menos votos?; (v) Existe alguma peça de fruta que tenha o mesmo número de alunos?; (vi) Isso significa o quê?; (vii) Através desta tabela será que podemos saber quantos alunos responderam a este inquérito?; (viii) De que forma?; (ix) Quantos alunos responderam?; (x) Qual ou quais as peças de fruta que não tiveram nenhum voto?; (xi) Qual a diferença do número de meninos que escolheram essa fruta para o que tem mais votos?. De entre as questões preparadas os alunos referiram as questões (ii), (iii), (iv), (v), (ix), (x), tendo sido necessário colocar as restantes.

No momento da construção do gráfico, foi colocada uma cartolina apenas com o referencial e as legendas dos eixos e em conjunto foi-se construído o gráfico de pontos, com a colaboração de todos os alunos (ver figura 13). Depois de concluir o gráfico cada

grupo construiu o seu no guião, na questão 4. Durante este momento fui apoiando o trabalho dos grupos, orientando-os sempre que considerava necessário.



*Figura 13 - Gráfico de pontos relativo à fruta que os alunos gostam mais*

Quando terminou a construção dos gráficos, cada grupo trocou ideias das conclusões a que poderiam chegar através do gráfico e teriam, ainda, que comparar as previsões que fizeram na questão número dois. Todas essas conclusões e comparações foram escritas por todos os elementos dos grupos, na questão número cinco do guião.

Por fim cada grupo apresentou as suas conclusões, e individualmente tiveram que escrever um pequeno texto sobre o que aprenderam com este trabalho, de modo a que no final, em grande grupo, se fizesse uma síntese do que foi mais relevante. Essa síntese foi escrita numa cartolina, como ilustra a figura 14.



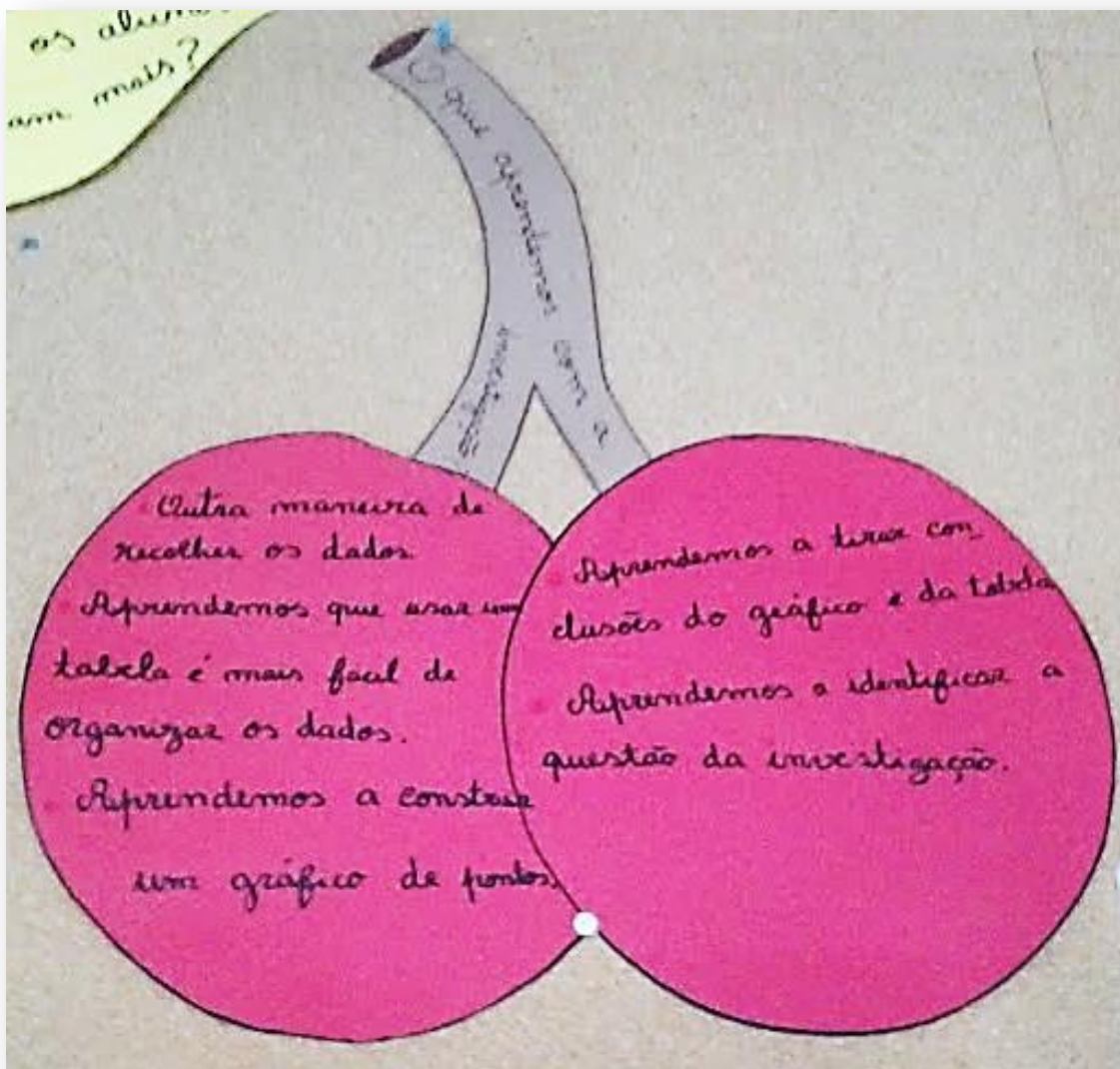


Figura 14 - Conclusões sobre o que os alunos aprenderam com a investigação

### 4.1.3. 3ª Tarefa – Vamos Investigar

Esta terceira tarefa tem como principal objetivo dar uma maior autonomia aos alunos, perspetivando que coloquem em prática tudo o que aprenderam com as atividades anteriores.

Esta tarefa encontra-se dividida em dois momentos. O primeiro refere-se à realização da investigação e o segundo momento, destinou-se à apresentação dos resultados das investigações (ver anexo 5) através de um congresso matemático, o qual se realizou numa aula posterior.

## 1.º Momento da tarefa:

A primeira parte da tarefa teve início por volta das 9:20h, tendo sido dividida em dois momentos devido ao intervalo da manhã, que decorreu entre as 10:30h e as 11:00, retomando então o segundo momento até às 12:15h.

Relativamente à modalidade de trabalho, esta tarefa foi realizada em grupo, dois grupos com quatro elementos e dois com cinco. Todos os momentos da primeira parte da tarefa foram realizados em pequenos grupos, não existindo momentos de trabalho com toda a turma.

Os grupos estavam organizados da seguinte forma:

*Tabela 7 - Nome dos elementos de cada grupo da 3ª tarefa*

Elementos	Nomes
4	Marco, Iris, Camila e Carolina
5	Leandro, Matilde, <b>Luiz</b> , Diana e Soraia
5	Joana, <b>Catarina</b> , Fábio, Tiago, Gonçalo
4	Alexandre, Lara, <b>Maria</b> , Silvano

De modo a introduzir a tarefa, coloquei no quadro a cartolina que tinha sido preenchida na primeira atividade com o que gostariam de investigar (ver anexo 9), distribui os guiões da investigação (ver anexo 1-C), um por cada grupo e comecei então por referir que desta vez o tema da investigação ainda não estava escolhido, pelo que teriam que ser os próprios grupos a defini-lo, recorrendo às sugestões que constavam na cartolina. Teriam cerca de dois minutos para, entre eles, chegarem a um consenso de qual o tema que queriam investigar.

Antes de cada grupo começar a sua investigação, foi feito, oralmente, um resumo sucinto de tudo o que foi trabalhado nas investigações anteriores, recorrendo às seguintes questões:

- Para podermos começar a fazer uma investigação o que temos que ter em primeiro lugar?
- Depois de termos a nossa questão o que temos que fazer a seguir?
- Deem-me exemplos de como podemos recolher os dados.
- Depois de recolhidos os dados o que temos que fazer?
- Em relação aos gráficos, que tipo de gráficos é que vocês conhecem?

- E para concluirmos a nossa investigação o que nos falta?

Depois de feita esta introdução, todas as questões que constavam no guião de investigação. Após todos os temas estarem atribuídos, os alunos resolveram de forma autónoma a investigação, sem que eu intervisse. Apenas circulei por cada grupo questionando por vezes os alunos de forma a compreender melhor o que estavam a fazer e a pensar.

Conforme cada grupo ia concluindo a investigação, foi destruída uma folha de papel “o que necessitamos para construir o nosso póster?” (ver anexo 6), para que cada grupo escrevesse os materiais que iriam necessitar e também realizarem, nessa mesma folha, o esboço de como iria ficar.

## **2.º Momento da tarefa:**

Este segundo momento, também teve que ser dividido em duas partes devido ao intervalo da manhã. Na primeira parte, praticamente só existiram momentos de trabalho em grupo.

De forma a dar início à construção dos pósteres, comecei por distribuir por cada grupo a folha onde tinham escrito o que necessitavam para o construir (ver anexo 6), e à medida que cada grupo ia lendo o que necessitava, fui distribuindo esses mesmos materiais. Após terem tudo, começaram a construí-lo e sempre que necessário eu ia auxiliando.

Quando terminada a construção dos pósteres, cada grupo foi observar e analisar os dos colegas (ver figura 15) e numa folha branca foram colocando questões que posteriormente queriam fazer no Congresso Matemático, ou seja, no momento em que os alunos iriam partilhar os seus pósteres com toda a turma.



*Figura 15 - Observação e análise dos pósteres.*

Devido ao tempo que os alunos demoraram a construir os pôsteres, não foi possível fazer as apresentações neste mesmo dia, tendo ficado para a aula seguinte. No entanto, ainda foi feita a exploração de como devemos fazer uma apresentação de um trabalho daquela natureza, o que deveriam dizer, tendo em conta que os alunos não estavam habituados a fazer apresentações de trabalhos.

Na aula seguinte os alunos tiveram cerca de dez minutos para poderem preparar a apresentação. A ordem das apresentações teve em conta as ideias apresentadas por Fosnot (2007) que refere que devemos começar por uma estratégia que seja menos eficaz, mas que todos os alunos a compreendam, de modo a que se proporcione uma discussão com e para todos os alunos. “Em seguida, a escolha de estratégias progressivamente mais eficientes, pode proporcionar um desafio para o grupo [que apresentou a estratégia insuficiente] e um convite para observar como é que o trabalho se pode tornar mais eficiente” (Fonseca, 2012, p. 98).

Ao longo do congresso, fui motivando os alunos a exporem as suas dúvidas, as questões que anteriormente andaram a recolher, enquanto observavam os pôsteres de cada grupo e os seus raciocínios de forma perceptível, mantendo um papel de moderadora, tinham como objetivo estimular os alunos a refletirem sobre os processos utilizados, colocando várias questões.

Esta apresentação foi dividida em duas partes. Na primeira os alunos apresentaram os temas, os seus dados e o gráfico, na segunda parte, foram apresentadas as conclusões. O grupo que apresentou em primeiro lugar a primeira parte, apresentou agora em último, ou seja, a ordem foi a invertida. Esta ordem teve em conta a estrutura possível apresentada por Fosnot (2007) que sugere que se comece com uma estratégia que seja insuficiente, mas que todos os alunos a compreendam, de modo a proporcionar uma discussão para todos. “Em seguida, a escolha de estratégias progressivamente mais eficientes, pode proporcionar um desafio para o grupo [que apresentou a estratégia ineficiente] e um convite para observar como é que o trabalho se pode tornar mais eficiente” (Fonseca, 2012, p. 99).

Por fim, após terminarem as apresentações, cada grupo refletiu sobre o modo como decorreu o trabalho, o que aprenderam com o seu trabalho e com a apresentação dos trabalhos dos outros grupos, o que poderiam melhorar, se gostaram de fazer uma investigação e porquê, que dificuldades sentiram e como funcionou o grupo.

#### 4.1.4. 4ª Tarefa – Os animais no dia de Reis

Esta foi a última tarefa realizada no âmbito deste projeto, em que mais uma vez os alunos se envolveram numa investigação estatística. Foi planificada de modo a que servisse de síntese de todo o trabalho que foi desenvolvido.

Apesar de o tema ter sido escolhido por mim, todos os outros processos foram realizados pelos alunos. Ao contrário da modalidade de trabalho das tarefas anteriores (em que se trabalhou com grupos de quatro alunos), nesta tarefa recorreu-se à modalidade de trabalho a pares, sendo estes os seguintes:

*Tabela 8 - Nome dos elementos de cada par*

<b>Nomes</b>
Carolina e <b>Maria</b>
Iara e Joana
Alexandre e Soraia
Matilde e Fábio
Tiago e Gonçalo
Iris e Camila
Diana e Lara
<b>Luiz</b> e Leandro

A tarefa iniciou-se com uma pequena conversa sobre o dia de Reis (data da realização da tarefa). Começou por ser perguntado, aos alunos, se sabiam o que se comemorava naquele dia, o porquê de se dizer que aquele dia seria o dos Reis e se algum deles saberia a história que se contava sobre os reis.

Depois deste pequeno diálogo, coloquei no computador a canção “A história dos Reis Magos”. Após a audição e com o auxílio de imagens (ver anexo 7), foi pedido aos alunos que recontassem o que ouviram e ao mesmo tempo, no quadro fui completando com as imagens e fazendo referência aos animais presentes no presépio e aos que poderiam chegar entretanto, de acordo com o desenrolar da história.

Para dar início à investigação, comecei por pedir aos alunos que identificassem algumas semelhanças e diferenças entre os animais e a partir daí referi que os Reis Magos também teriam feito uma investigação. Pedi em segundo, que indicassem exemplos de possíveis investigações que os Reis Magos poderiam ter feito. Através das

informações que surgiram e consoante o que já tinha antecipado, surgiram as seguintes questões de partida:

- Qual ou quais os países de onde provem ou vivem mais animais, presentes no presépio?
- Existem mais animais selvagens ou domésticos?
- Qual ou quais destas dez características (Asas largas, patas terminadas em garra, penas, corpo largo e esguio, escamas, pelos, orelhas pequenas, patas terminadas em casco, chifres, duas bossas) existe mais?
- Qual ou quais os anos de duração de cada animal?
- Qual a alimentação preferida destes animais?
- Qual o local onde habitam mais animais?
- Qual a classe de animais (mamíferos, aves e reptéis) que existe em maior quantidade?
- Existem mais animais terrestres ou aéreos?
- Qual destes animais é o preferido da turma do 4º ano?

Após as questões estarem estruturadas foram distribuídas, uma por cada par, assim como os guiões de investigação (ver anexo 1-D).

Para os alunos terem acesso à informação, para poderem realizar a investigação, coloquei em cima da secretária ficheiros (ver anexo 8), em que cada par pôde consultar a informação respetiva de cada animal, estando também o computador disponível para que os alunos vissem melhor as fotografias dos animais e também para consulta dos ficheiros.

Antes de dar início à organização dos dados, pedi que dessem exemplos de gráficos que os Reis Magos poderiam ter feito para agrupar os animais de acordo com as características dos animais que se pretende estudar, tentando guiar os alunos até ao Diagrama de Venn, representação esta que ainda não tinha sido explorada em nenhuma investigação. Após uma aluna o ter mencionado, pedi que fosse ao quadro mostrar como é que eles fizeram, tal como ilustra a figura 16.



Figura 16 - Diagrama de Venn relativo aos animais do presépio

Cada par recolheu a informação que necessitou e todos esses dados foram registados no guião (ver figura 17). Como não existiam ficheiros para todos os pares, estes teriam que estar sempre a circular.



Figura 17 - Recolha dos dados da 4.ª tarefa

Apenas um par não necessitou de consultar os ficheiros, devido à informação que necessitavam estar nas respostas dos alunos do 4.º ano.

Após todos os alunos terem concluído a investigação, tiveram que fazer a apresentação da mesma à turma, seguindo os seguintes pontos:

- Apresentação do tema e da questão de partida;
- Como recolheram os dados;

- Que dados obtiveram;
- Como organizaram esses dados e o porquê de terem feito assim;
- Que gráficos ou representação de dados usaram;
- Conclusões a que chegaram;

Os alunos tiveram cerca de dez minutos para prepararem a sua apresentação. Enquanto as apresentações iam decorrendo, os alunos foram colocando questões aos que estavam a apresentar.

Por fim foi entregue a cada aluno, uma folha A5 com um pequeno questionário (ver anexo 2), em que teriam que escrever tudo o que aprenderam com as atividades que foram desenvolvidas, referindo ainda as maiores dificuldades e conquistas e, qual a atividade investigativa de que gostaram mais, justificando a sua escolha.



## **Capítulo V - Análise dos dados**

Este capítulo diz respeito à análise dos dados que foram recolhidos durante este projeto de investigação. Aqui serão apresentados e analisados os três estudos de casos.

Esta análise irá debruçar-se sobre as quatro etapas de uma investigação estatística: questão de partida; recolha dos dados; organização dos dados e análise dos dados. Descrevo e analiso o modo como o aluno, de cada estudo de caso, realiza cada etapa, e identifico as dificuldades manifestadas, ilustrando sempre que possível com pequenos excertos de diálogos e produções dos alunos.

### **5.1. O caso de Catarina**

Catarina, durante o desenvolvimento deste projeto de investigação, tinha 7 anos de idade. Aparentemente era uma aluna interessada, um pouco conversadora e agitada, mas sempre atenta a tudo o que se passava à sua volta.

Ao longo de todas as investigações que realizou teve sempre uma participação muito ativa nas aulas, intervinha espontaneamente, com frequência, em todas as discussões. Relativamente ao modo como trabalhava em grupo, esta aluna desempenhava um papel de líder, era ela que decidia como é que deveriam fazer. No entanto, apoiava os restantes elementos do grupo e sempre que existiam dúvidas era ela que tentava esclarecer.

Nesta análise apenas serão tidas em conta as primeiras três tarefas, devido a aluna não ter estado presente na realização da investigação ‘Os animais do presépio’.

### **A questão de partida**

Tal como foi referido no capítulo III, a questão de partida associada à tarefa 1 foi formulada por mim. Quando questiono Catarina sobre o que tínhamos investigado, a aluna revela saber qual o tema que esteve implícito na tarefa. Pois através do seu discurso é perceptível que seria os meses dos aniversários, quando refere que queríamos saber quando é que os alunos faziam anos. Mas revela alguma dificuldade em explicitar a questão de partida.

**Eu:** Lembras-te do que queríamos investigar?

**Catarina:** (Ficou em silêncio) Quando os meninos fazem anos.

**Eu:** Era só isso não havia mais nada?

**Catarina:** Sim havia.

**Eu:** Então?

**Catarina:** Quantos meninos faziam anos em janeiro, fevereiro, março...

(Entrevista 1, 1-12-2014)

Na tarefa 2, Catarina revela novamente alguma dificuldade em explicitar o que se pretende investigar, mais uma vez identifica o tema, afirmando que neste caso as frutas preferidas, mas não consegue identificar a questão da investigação.

**Eu:** O que pretendia investigar a Mariana?

**Catarina:** Qual era os alunos que gostavam mais de fruta.

(Aula de exploração da tarefa 2 – A fruta de que mais gostam, 2-12-2014)

Contudo, a resposta de Catarina deixa dúvidas quanto à origem da sua dificuldade, ou seja, se esta está relacionada com a dificuldade em construir a frase, uma vez que ao responder trocou os elementos da mesma, ou se de facto não conseguia identificar o que se pretendia investigar.

No entanto, após um pequeno diálogo, em grande grupo, para que se conseguisse chegar à questão da investigação, a professora titular deu a indicação de que no texto que tinham lido encontrava-se a questão de investigação. Após essa indicação Catarina foi a única que conseguiu identificar a questão.

**Catarina:** Eu sei...! “Qual é a fruta que os alunos da minha turma gostam mais?”.

(Aula de exploração da tarefa 2 – A fruta de que mais gostam, 2-12-2014)

Parece, assim, que a dificuldade de Catarina está relacionada com a forma de se expressar. Também na entrevista, a aluna conseguiu identificar a questão de partida sem qualquer dificuldade.

**Eu:** Lembras-te do que queríamos investigar?

**Catarina:** Qual a fruta que os meus colegas gostavam mais.

**Eu:** E essa investigação é a mesma que a da Mariana?

**Catarina:** Era.

**Eu:** Era? Então o que é que a Mariana queria saber?

**Catarina:** Qual era a fruta que os colegas dela gostavam mais.

(Entrevista 2, 9-12-2014)

A tarefa 3, no que respeita à questão de partida, diferencia-se das atividades anteriores. Cada grupo teve a oportunidade de escolher um dos temas que tinham mencionado no fim da primeira tarefa “o mês do nosso aniversário” (ver anexo 9) e posteriormente tiveram cerca de cinco minutos para pensar e trocar ideias entre si, de modo a conseguirem chegar a um acordo do que queriam investigar e de formular a questão de partida. O grupo de Catarina escolheu o tema dos animais e Catarina referiu de imediato que queria saber qual seria o animal de que gostavam mais, mas sem referir qual seria a população. Depois de trocarem ideias chegaram à conclusão que iriam investigar toda a turma. Neste excerto, Catarina mostra ser capaz de elaborar uma questão que vá ao encontro do tema escolhido.

**Eu:** Então sobre este tema dos animais, o que é que vocês querem investigar?

**Catarina:** Qual o animal que gostam mais.

**Gonçalo:** Do nosso grupo claro.

**Catarina:** Do nosso grupo.

**Eu:** Só do vosso grupo?

**Joana:** Não.

**Joana e Catarina:** De todos.

**Catarina:** Da nossa turma.

**Eu:** Então qual vai ser a vossa questão?

**Catarina:** Qual o animal que a nossa turma gosta mais?

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 9-12-2014)

No entanto, quando foi realizada a entrevista, a aluna mostrou estar um pouco desconcentrada. Ao questioná-la, esta revelou novamente alguma dificuldade, como se pode verificar no excerto a seguir. Identifica novamente o tema como sendo o dos animais, mas quando é questionada sobre o que queriam investigar, esta refere que

queria saber qual era o animal mais votado, sem conseguir estruturar de forma clara a questão de investigação.

**Eu:** O que é o que o teu grupo investigou?

**Catarina:** Dos golf... dos animais.

**Eu:** E lembras-te qual era a pergunta? O que é que vocês queriam saber?

**Catarina:** Qual o animal que tinha mais votos.

**Eu:** Qual era o animal pre... pre...

**Catarina:** Pre...

**Eu:** Ai que a Catarina está muito esquecida. Qual era o animal prefe...

**Catarina:** Preferido da nossa turma.

(Entrevista 3, 12-12-2014)

### **A recolha dos dados**

Num primeiro momento de exploração da tarefa 1 em grande grupo, Catarina começou por referir que um dos métodos que poderia ser utilizado para recolher os dados seria através de votações, em forma de entrevista, uma vez que para ela o método mais óbvio seria perguntar diretamente aos colegas, sem elaborar qualquer tipo de registo.

**Catarina:** Cada um punha o dedo no ar se fizesse em janeiro, fevereiro, março, abril, maio, e todos os outros.

**Eu:** E será que só com o dedo no ar nós não nos íamos esquecer, por exemplo, de quantos meninos fazem em março?

**Catarina:** Tínhamos que contar.

**Eu:** Contar de que forma? Vai lá ao quadro mostrar.

**Catarina:** Tinham que pôr o dedo no ar... tinha que dizer o mês e alguns tinham que dizer quando faziam e pôr o dedo no ar.

**Eu:** Então primeiro tinhas que fazer o quê?

**Catarina:** Perguntar.

**Eu:** Então como perguntavas? Pergunta por exemplo ao Leandro.

**Catarina:** Qual é o mês que tu fazes anos?

**Leandro:** Junho.

(Aula de exploração da tarefa 1 – O mês do nosso aniversário, 18-11-2014)

Após ter perguntado a Catarina o que é que faríamos depois de Leandro ter respondido, a aluna apercebeu-se que sem fazer registos não iria conseguir prosseguir, tendo sentido a necessidade de escrever no quadro.

**Eu:** Então e agora?

**Catarina:** Escrevemos Leandro faz em junho.

**Matilde:** Não, escrevemos só junho.

**Catarina:** Sim, e, à frente, escrevemos Leandro.

**Eu:** Então e se tivermos mais meninos a fazerem anos em junho?

**Catarina:** Escrevemos à frente os nomes.

(Aula de exploração da tarefa 1 – O mês do nosso aniversário, 18-11-2014)

Este poderia ser um método de recolha eficaz mas um pouco moroso. E então, tentei que a aluna chegasse a uma forma mais rápida de fazer o mesmo tipo de recolha mas sem ter que escrever os nomes, sendo que o meu objetivo seria chegar à representação através de esquemas de contagem (*tally charts*), visto já o terem trabalhado noutra tipo de atividades. Mas o pensamento de Catarina surpreendeu-me pela positiva, tendo feito logo referência à frequência absoluta.

**Eu:** Será que não há uma maneira mais fácil em vez de estarmos sempre a escrever os nomes?

**Catarina:** Sim há. Faz ele e todos os que fazem põem o dedo no ar e eu ponho o número de todos os que fazem anos.

**Eu:** Então escrevia assim: junho – 1,2,3,4.

**Catarina:** Não! Se tivesse quatro meninos escrevia logo quatro.

(Aula de exploração da tarefa 1 – O mês do nosso aniversário, 18-11-2014)

A aluna pareceu já ter uma noção do conceito de frequência absoluta, no entanto para os restantes alunos, este poderia ainda não estar claro. Para além disso, esta seria uma boa oportunidade para que os alunos compreendessem e/ou mobilizassem o procedimento de contagem *tally charts*. Assim tentei que fosse feita referência a este procedimento de contagem questionando os alunos sobre o modo como poderíamos fazer a contagem de forma a não nos enganarmos, ao qual a professora cooperante fez referência ao exercício que tinha sido explorando na aula anterior, só assim se lembraram de que se tinha utilizado “risquinhos” e um outro traço deitado. Catarina mostra saber que o traço que se encontra na diagonal significa que já temos cinco votos, pois responde acertadamente, quando surge a questão sob o significado do mesmo.

**Eu:** Muito bem, mas imaginem que nos enganamos a contar. Como podemos fazer para termos a certeza de que não nos esquecemos de ninguém?

**Professora Cooperante:** Como é que vocês fizeram ontem?

**Catarina:** Do quê? Eu já não me lembro.  
**Eu:** Havia assim uns riscos...  
**Diana:** Ah! Já sei eram os risquinhos em pé e o outro deitado.  
**Eu:** Exatamente. E qual era o deitado? Significava que já tínhamos quantos?  
**Catarina:** Cinco.  
**Eu:** Então qual seria outra maneira?  
**Catarina:** No mês do Leandro punha um risquinho.  
**Eu:** E se houvesse mais meninos?  
**Catarina:** Punha mais risquinhos.

(Aula de exploração da tarefa 1 – O mês do nosso aniversário, 18-11-2014)

De forma a tentar compreender se Catarina sabe como deve questionar os colegas para recolher os dados e depois fazer o registo dos mesmos, sugeri-lhe que fizesse a pergunta a uma colega e que indicasse a forma como registaria, utilizando o registo de contagem *tally charts*. Catarina evidencia compreender o que deve perguntar para recolher os dados de que necessita e transforma, com facilidade, a sua proposta de recolha de dados numa outra mais sistemática e eficaz (*os tally charts*).

**Eu:** Muito bem! Então e agora pergunta lá à Lara.  
**Catarina:** Fazes anos em que mês?  
**Lara:** Maio.  
**Eu:** Então e agora?  
**Catarina:** Escrevia maio e colocava os risquinhos de quem fazia em maio.

(Aula de exploração da tarefa 1 – O mês do nosso aniversário, 18-11-2014)

Na tarefa 2, durante a exploração do texto, em grande grupo, que foi apresentado no início da mesma (ver anexo 4), tentei averiguar se os alunos tinham percebido como é que poderia ter sido feita a recolha dos dados, pedindo que indicassem a pergunta que Mariana teria feito aos colegas para os recolher.

Através do excerto que se segue é perceptível que Catarina revela ter algumas dificuldades, quanto à forma como colocaria as questões para recolher os dados. A aluna parece fazer alguma confusão entre a questão de investigação e a questão que é adequada fazer para recolher os dados. Revela saber o que se tenciona investigar, mas não consegue responder, de imediato, à minha questão inicial. Neste caso, como a resposta à questão de Mariana só se poderia restringir a quatro categorias, seria necessário, fazer referência às mesmas no momento de questionar. Como na tarefa 1 não houve nenhuma restrição e a pergunta foi direta “Em que mês fazes anos?” Catarina, muito provavelmente, também partiu do pressuposto que neste caso seria

igual. Só depois de várias indicações é que se terá apercebido que teria que colocar as categorias na sua questão, fazendo-o de forma correta.

**Eu:** Então a Mariana para fazer a recolha dos dados o que é que teve que perguntar?

**Catarina:** Qual é a fruta que gostavam mais...os alunos.

**Maria:** Não, não.

**Eu:** Será que foi assim?

**Maria:** Qual é a fruta que tu gostas?

**Eu:** E o aluno respondeu, gosto mais de melancia?

**Maria e Catarina:** Não!

**Catarina:** Qual a fruta que os alunos da minha turma gostam mais.

**Eu:** Alguém tem outra ideia?

**Gonçalo:** Então depois eles respondem.

**Professora cooperante:** Ah e podem dizer uma fruta qualquer?

**Todos:** Não! Banana, laranja, maçã e uvas.

**Professora cooperante:** Então expliquem lá isso melhor. Só podiam escolher uma dessas?

**Todos:** Sim.

**Eu:** Então eu chegava aqui ao pé da Iris e perguntava o quê?

**Catarina:** Qual é a fruta que tu gostas mais? Banana, laranja, maçã ou uvas?

(Aula de exploração da tarefa 2 – A fruta de que mais gostam, 2-12-2014)

Ao ser questionada sob a forma como foram recolhidos os dados, Catarina salienta que foi diferente da tarefa 1, mostrando compreender que existem outros métodos para recolher os dados, pois nesta não foram feitas entrevistas nem se recorreu ao “voto secreto”. Cada um dos alunos marcou, na tabela exposta no quadro, um traço correspondente ao seu mês de aniversário.

**Eu:** Como é que então foi feita a recolha nesta investigação?

**Catarina:** Com tampas.

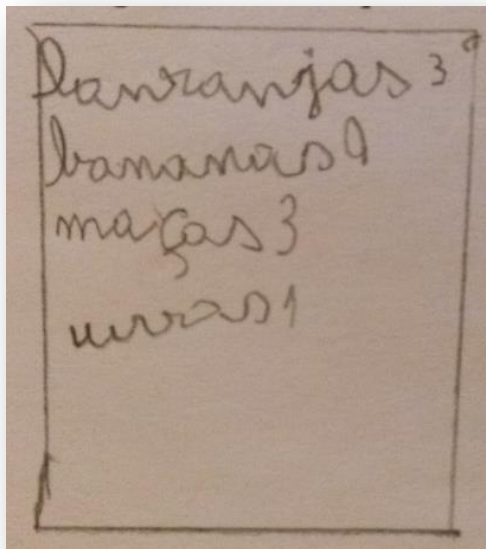
**Eu:** O que fizemos às tampas?

**Catarina:** Havia bananas, laranja, maçã e uvas. Cada menino ia colocar a tampa na fruta que mais gosta.

(Entrevista 2, 2-12-2014)

Relativamente ao modo como registou os dados (ver figura 18), Catarina não recorreu ao registo *tally charts*, tendo optado, por contabilizar de imediato o número de alunos que escolheu cada tipo de fruta (registo da frequência absoluta). Todos os outros alunos procederam da mesma forma, o que me leva a crer que compreenderam que como a votação já estava feita, não seria necessário recorrer à contagem por

“pauzinhos”, como realizaram na tarefa anterior, bastando contar as tampas correspondentes de cada categoria e colocar o valor à frente.



*Figura 18 - Registo da recolha dos dados de Catarina*

Na realização da tarefa 3, num primeiro momento de reflexão o grupo de Catarina debate sobre como poderiam recolher os dados. As intervenções de Catarina parecem revelar que esta já tem bem estruturado no seu raciocínio sobre qual a melhor maneira de recolher os dados, sugerindo a escolha de um número específico de categorias de animais de entre os quais os alunos deverão escolher o seu preferido. Esta sugestão parece estar associada ao reconhecimento de que existe um número muito elevado de animais, considerando melhor limitar o número de possibilidades de escolha, tal como aconteceu na tarefa 2.

**Catarina:** Mas vamos ter que estar a perguntar à turma toda.

**Gonçalo:** Sim vamos perguntar.

**Joana:** A turma toda tem que ser isto tudo (aponta para os colegas).

**Catarina:** Só pode ser... temos que escolher quatro ou cinco animais para eles depois escolherem.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 9-12-2014)

O grupo de Catarina, após ter escolhido os animais que pretendia, foi a cada um dos outros grupos questionar cada um dos elementos, tal como se observa na figura 19. Quem fez os registos foi Catarina, os restantes elementos do grupo só a ajudaram no questionamento. Ao deslocarem-se a cada grupo colocaram aos colegas a seguinte



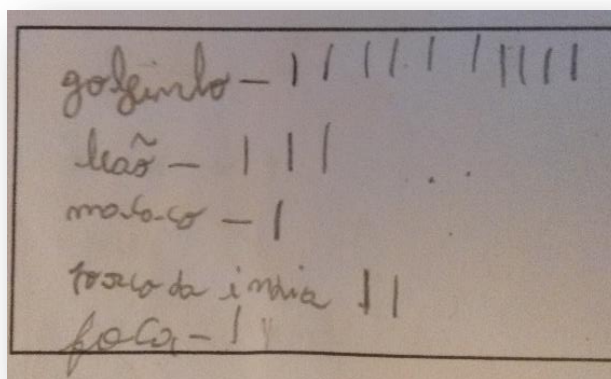
pergunta: “ Qual é o teu animal preferido? Golfinho, leão, macaco, porco-da-índia ou foca?”.



*Figura 19 - Momento de recolha de dados do grupo de Catarina*

O registo esperado, tendo em conta que a forma de recolha de dados escolhida pelo grupo seria através de entrevista, seria com recurso ao esquema de contagem *tally chart*, tal como foi discutido na primeira tarefa.

Ao analisar o registo feito por Catarina verifica-se que recorreu a um esquema de contagem, mas que não foi o *tally chart* (ver figura 20). Possivelmente até tinha esse intuito, mas com a euforia que estava, enquanto recolhia os dados não se deve ter lembrado que o quinto traço deveria vir na horizontal, ou então ter-se-á apercebido que sem colocar o risco na horizontal permite-lhe na mesma uma recolha correta dos dados.



*Figura 20 - Registo da recolha dos dados de Catarina*

Uma vez que existiram grupos que não recolheram os dados da mesma forma, durante a entrevista realizada a Catarina, tentei compreender se esta esteve com atenção à apresentação dos colegas e se se apercebeu que as investigações podem ser realizadas de forma diferente. Ou seja, o público-alvo não tem que ser o mesmo, dependendo do

que se quer investigar. A aluna mostra ter estado atenta referindo que apenas um grupo só terá recolhido os dados no seu próprio grupo.

**Eu:** Todos os grupos recolheram os dados da mesma forma que o teu?

**Catarina:** Não.

**Eu:** Que grupos é que não fizeram?

**Catarina:** O único grupo que não fez foi o da Matilde.

**Eu:** Porquê?

**Catarina:** Porque eles só recolheram no grupo deles, não foi a nós todos.

(Entrevista 3, 12-12-2014)

### **A organização dos dados**

Tal como referi no capítulo da proposta de intervenção, na tarefa 1, com o objetivo de ajudar os alunos a organizarem os dados recolhidos e a compreenderem o conceito de frequência absoluta, coloquei juntamente à tabela inicial uma outra coluna designada por “Total (frequência absoluta)” (ver figura 5). Pretendia que os alunos compreendessem que a frequência absoluta correspondia ao número de “risquinhos” (votos) que cada mês teve. Então comecei por fazer referência ao facto de a maneira como tínhamos colocado na primeira coluna, designada por “contagem”, não nos iria permitir uma rápida visualização dos dados. Teríamos, então, que arranjar outro método. Um aluno explica que podemos colocar o total dos risquinhos e Catarina fez de imediato referência à frequência absoluta.

**Eu:** Nós olhamos para a tabela e para vermos quantos meninos fizeram em junho tenho que ir contar, um, dois, três, será que não há uma maneira mais fácil de visualizarmos logo?

**Alexandre:** Metemos os resultados dos risquinhos no total.

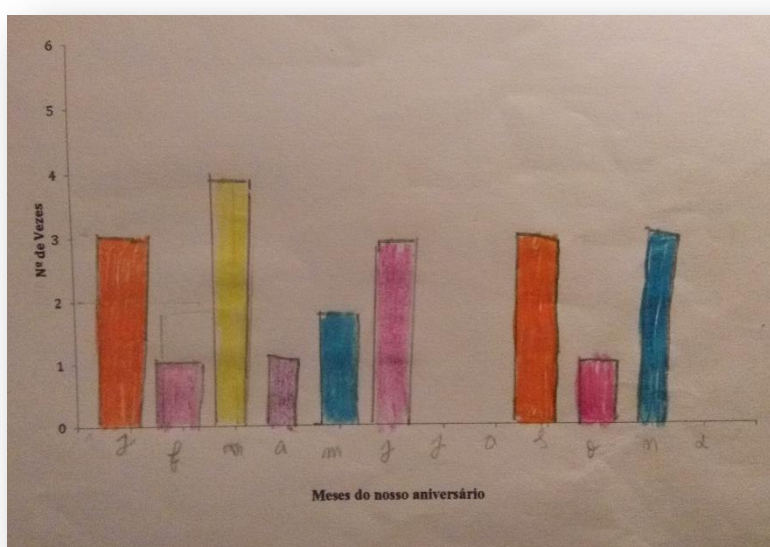
**Catarina:** Contamos junho tem três risquinhos então pomos três.

(Aula de exploração da tarefa 1 – O mês do nosso aniversário, 18-11-2014)

Relativamente ao momento da construção do gráfico, tendo em conta que se tratava da primeira tarefa, este também feito em grande grupo, optei por colocar uma cartolina no quadro já com os eixos e fui mostrando como poderíamos fazer a sua construção. Representei apenas duas barras e dei oportunidade a que após a respetiva explicação construíssem sozinhos e trocassem impressões com o grupo. Como os

grupos manifestaram algumas dúvidas, optei por ir a cada grupo explicar mais uma vez como se construía as barras.

Ao chegar ao grupo onde se encontrava Catarina, esta referiu que não necessitava de ajuda. Inclusivé foi a que ajudou os restantes elementos do grupo. Ao analisarmos o seu gráfico e atendendo a que o papel não era quadriculado, nota-se que teve em atenção a explicação dada inicialmente, mantendo aproximadamente a mesma largura em todas as barras e o mesmo espaço entre elas. No entanto, construiu mal a barra do mês de janeiro, pois este só teve dois votos e a aluna marcou três, como se pode observar na figura 21.



*Figura 21 - Gráfico de barras de Catarina relativo ao mês do aniversário dos alunos*

Como todas as outras barras estão construídas respeitando a respetiva frequência absoluta, parece-me que este erro surge associado a um engano/distração da aluna.

Tendo em conta o trabalho realizado em torno da organização dos dados da primeira tarefa, na tarefa 2 tentei, durante a exploração do texto (ver anexo 4), compreender se os alunos conseguiriam indicar uma maneira de a personagem do texto organizar os seus dados. Comecei por solicitar que me indicassem os dados que foram obtidos na investigação da Mariana, ao qual Catarina referiu de imediato as categorias “Laranja, banana, maçã e uva”. Só depois de questionar novamente se esses seriam os dados é que Catarina associa cada categoria à respetiva frequência absoluta. Após ter tido a resposta correta à questão fui ao encontro do que queria saber realmente, como é que a Mariana poderia ter organizado os dados. O esperado seria que respondessem sob

a forma de tabela e gráfico, mas curiosamente Catarina intervém dizendo que se colocaria uma frequência, mais a outra, e mais a outra, e assim sucessivamente.

**Eu:** Então como é que vocês acham que a Mariana poderia ter organizado estes dados?

**Catarina:** Contando.

**Eu:** Mas como é que ela organizava?

**Alexandre:** Por ordem crescente.

**Eu:** Sim e outra maneira?

**Catarina:** E então, quatro mais seis mais nove mais quatro.

(Aula de exploração da tarefa 2 – A fruta de que mais gostam, 2-12-2014)

Naquele momento não consegui compreender esta última intervenção de Catarina e, fiquei sem compreender o porquê de ter utilizado a expressão “mais”. Através do diálogo que se segue, parece-me que a aluna, possivelmente, estaria a referir a ordem como colocaria os dados, uma vez que estava a explicar do seu lugar, sem utilizar o quadro para apontar. Catarina revelou lembrar-se de como tinha sido realizada a organização dos dados na tarefa anterior, mas não foi capaz de referir que, neste caso, também se poderia ter utilizado uma tabela. O facto de ter respondido que a Mariana poderia ter organizado os dados em frutos, muito possivelmente deveu-se ao facto de termos feito primeiro referência aos meses do ano e, neste caso, parece que a aluna queria dizer que teríamos que escrever as frutas.

**Eu:** Não estou a perceber... Então como é que nós organizámos os nossos dados na tarefa dos aniversários?

**Catarina:** Fizemos uma tabela e colocámos os risquinhos.

**Eu:** Então como é que a Mariana poderia ter organizado os dados?

**Catarina:** Em frutas.

**Gonçalo:** Em tabela.

(Aula de exploração da tarefa 2 – A fruta de que mais gostam, 2-12-2014)

Seguidamente, apresentei a tabela (ver figura 8) que a Mariana poderia ter feito e questioneei sobre o modo como estaria organizada. Catarina conseguiu identificar que de um dos lados estão colocadas as categorias e no outro as frequências absolutas. Catarina parece, assim, ter revelado compreender como se constrói uma tabela de frequências absolutas.

**Eu:** E num dos lados da tabela colocou o quê?

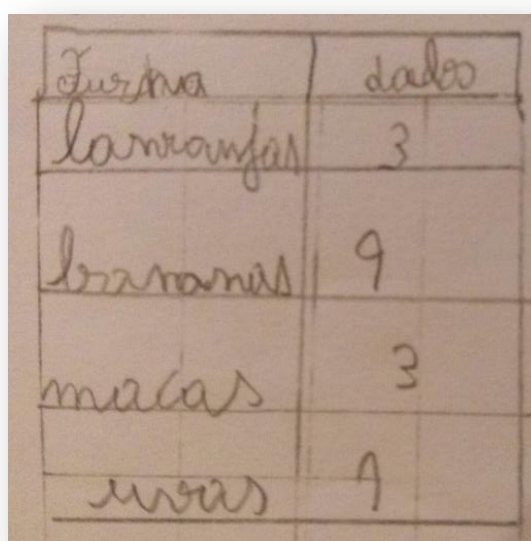
**Catarina:** A banana, a laranja, a maçã e as uvas.

**Eu:** Então e no outro?

**Catarina:** Os votos.

(Aula de exploração da tarefa 2 – A fruta de que mais gostam, 2-12-2014)

Na resolução da questão 3 da tarefa 2 (ver anexo 1B), parece-me que não existiram dificuldades por parte do grupo de Catarina, na organização dos dados. Na tabela constam, na coluna das categorias, todas as frutas em estudo e na coluna das frequências absolutas, o total de elementos da população que pertencem a cada categoria, como se pode verificar na figura 21.



Fruta	dado
laranjas	3
bananas	9
macas	3
uvas	1

*Figura 22 - Organização dos dados recolhidos pelo grupo de Catarina*

Depois de explorada a primeira forma de como a Mariana poderia organizar os dados que recolheu, questionei de novo os alunos, de modo a tentar perceber se se lembravam de outra forma de organizar os dados. Catarina respondeu de imediato que podia ser através de um gráfico de barras, tendo sido este o gráfico trabalhado até ao momento. Foi então que referi que a Mariana poderia ter utilizado esse gráfico, mas optou por utilizar um gráfico de pontos. Foi explorado com os alunos o modo como se construía este tipo de gráficos. Para auxiliar este momento, coloquei no quadro um referencial (ver figura 13) e fomos construindo em conjunto.



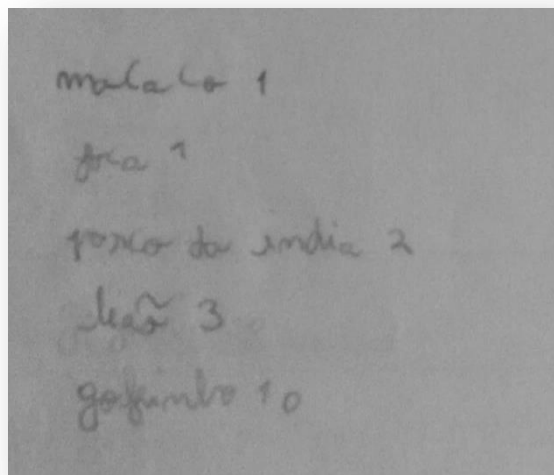


Figura 24 - Organização dos dados do grupo de Catarina relativos ao animal preferido da turma

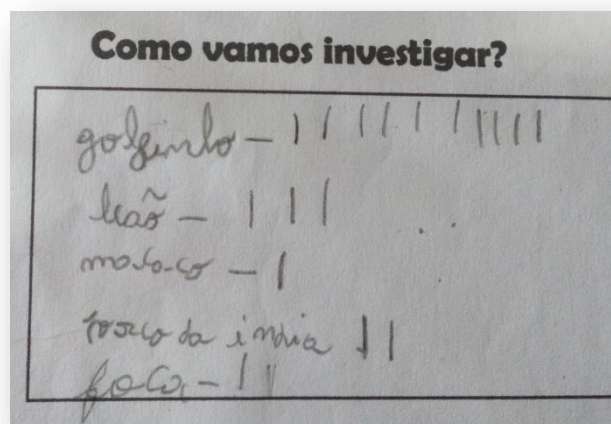


Figura 25 - Recolha dos dados do grupo de Catarina

Em conversa com o grupo tentei perceber as suas intenções associadas ao modo como organizaram os dados. Não consegui perceber o motivo de Catarina ter sugerido que os dados fossem organizados recorrendo à ordem crescente ou decrescente. É de salientar que esta opção de organização pode criar problemas quando a variável é discreta. Efetivamente, neste caso, os valores que a variável pode assumir é que devem ser colocados por ordem crescente (e não as respetivas frequências). Não sei se naquele momento associou aos exercícios que costumavam fazer, em que era pedido para colocar os números por ordem crescente ou decrescente. No entanto, deixei que organizassem dessa forma, pois iria servir para discutirmos esta opção, em grupo turma, quando fosse a apresentação dos cartazes.

**Eu:** Então vocês já recolheram os vossos dados, certo? Digam-me lá agora como é que os vão organizar?

**Catarina:** Vamos organizar do maior para o mais pequeno.

(...)



**Catarina:** Tiago, Gonçalo e Fábio, quem é que vota no crescente (...)

**Catarina:** Eu e a Joana queremos por ordem crescente.

**Eu:** Porque é que vocês vão organizar desta forma?

**Catarina:** Porque é a forma mais gira.

**Eu:** Mais gira?

**Catarina:** Porque é a forma mais fácil.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 9-12-2014)

Durante o momento de entrevista com Catarina voltei a questionar o porquê de terem feito aquela organização e esta voltou a responder que foi a que gostaram mais e era mais fácil.

**Eu:** E essa foi a melhor forma de vocês organizarem os dados ou havia outras?

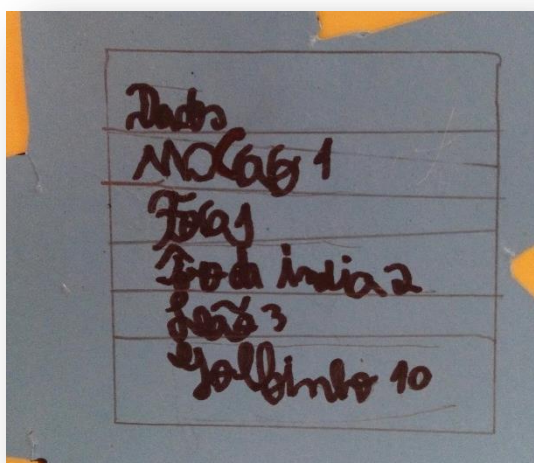
**Catarina:** Há mais formas mas nós decidimos que queríamos esta.

**Eu:** Era mais fácil?

**Catarina:** Sim, porque na tabela tínhamos o golfinho e...os animais. Depois tinha lá os resultados. Que era mais fácil em vez de estar a contar já tinha lá os números.

(Entrevista 3, 12-12-2014)

Apesar de não me conseguir explicar o motivo de utilizarem a ordem crescente, consegui aperceber-me de que a aluna mostra saber qual a função das tabelas e o porquê de estas serem uma boa forma de organizar os dados. Quando copiaram a sua organização dos dados para o póster (ver anexo 5-A) recorreram a linhas para separar as categorias. Ainda assim, utilizaram uma única coluna, não fazendo a separação da frequência absoluta das categorias e não incluíram uma primeira linha com a indicação do que deveria ser registado em cada coluna (categorias ou animais preferidos; frequências absolutas ou número de alunos), como é observável na figura 26.



A photograph of a handwritten table on lined paper. The table is organized into a single column with five rows. The first row is a header 'Dados'. The subsequent rows list categories and their corresponding counts: 'MOCAS 1', 'FOLAS', 'FOLAS INDIA 2', 'FOLAS 3', and 'GOLFINHO 10'. The text is written in dark ink.

Dados
MOCAS 1
FOLAS
FOLAS INDIA 2
FOLAS 3
GOLFINHO 10

Figura 26 - Organização dos dados quando apresentada no póster do grupo de Catarina



A outra forma que encontraram para organizar os dados foi recorrendo à organização gráfica, sendo esta a esperada. É de salientar que Catarina por vezes não recorre a argumentos associados à estatística para justificar as suas opções. Neste e em outros casos, o que parece levá-la a escolher este tipo de gráfico, está relacionado com a estética e não com a funcionalidade do mesmo.

**Eu:** De que forma é que podemos organizar os dados?

**Catarina:** Do grande para o maior. De fazer um gráfico

**Joana:** Vamos fazer um gráfico.

**Catarina:** sim vamos.

**Joana:** Como é que fazemos o gráfico?

**Catarina:** Fazemos o gráfico de barras que fica mais bonito.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 9-12-2014)

Ao longo das discussões entre o grupo, mais uma vez Catarina destacou-se dos restantes elementos, ela é que dava as ordens e dizia como é que se fazia, onde deveriam ser colocadas os rótulos das categorias. Através do diálogo que se segue é perceptível que Joana quando começou a construir o gráfico não teve o cuidado de construir as barras direitas e com a mesma distância entre as mesmas. Catarina alerta, de imediato, a sua colega dizendo-lhe que não pode fazer assim.

**Gonçalo:** Vamos fazer um gráfico de barras?

**Catarina:** Sim vamos. Mete aí golfinho.

**Joana:** Mete só a primeira palavra. Uma, duas, três, quatro, cinco (enquanto faz a marcação das categorias).

**Catarina:** Não, mas temos que fazer direito. Temos que fazer à mesma distância Joana.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 9-12-2014)

Ao analisarmos este diálogo e a figura 26, verifica-se que Catarina mostra ter aprendido que é necessário termos determinados cuidados, quando construímos um gráfico de barras. Verifica-se que houve o cuidado de fazer as barras mais ou menos da mesma largura e o espaçamento das mesmas também é aproximadamente o mesmo (apesar de este ser um pouco grande, dificultando a comparação entre as barras). A cada categoria está associada uma barra e a altura das mesmas corresponde ao valor da respetiva frequência absoluta. Representaram os dois eixos a intersectarem-se na origem, com as referidas categorias e escalas, mas não fizeram as legendas de cada eixo.

A marcação da escala no eixo dos yy não foi marcada de forma correta, sendo que o zero deveria estar na intersecção dos dois eixos. Colocaram um tracinho acima e fizeram a contagem a partir daí.

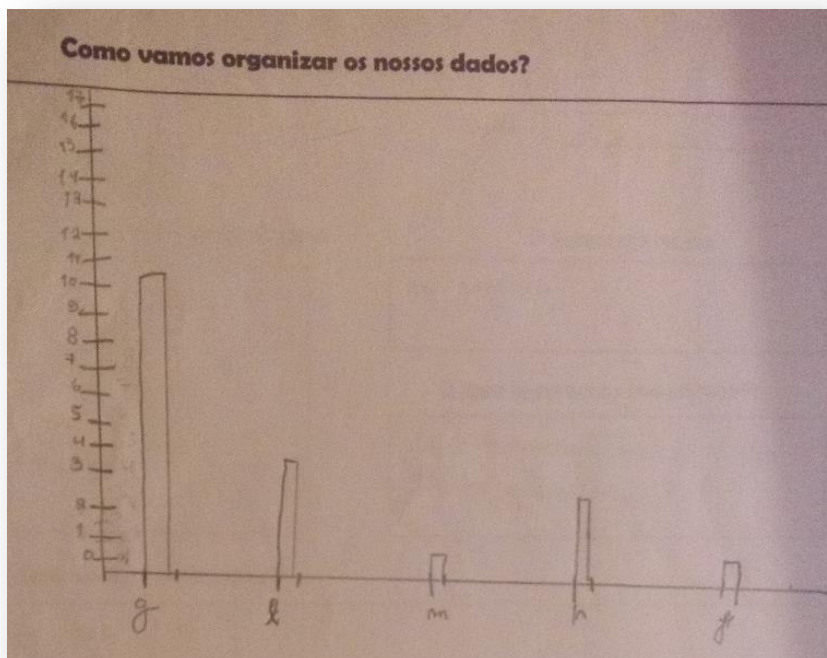


Figura 27 - Gráfico de barras de Catarina relativo ao animal preferido da turma

Quando elaboraram o póster da investigação, tiveram que construir novamente o gráfico, como este iria estar no póster para apresentarem aos colegas, optaram por colocar no eixo horizontal a imagem dos animais em vez de escreverem os nomes, sendo esta uma outra forma de legenda (ver figura 28). No entanto, no eixo vertical voltaram a não colocar legenda e a escala não foi marcada novamente de forma correta, sendo que o zero não foi colocado na origem. Relativamente às barras, estas foram fornecidas aos alunos todas com mesmo tamanho e mesma largura. Catarina ao olhar para as barras referiu de imediato que não poderiam ser daquele tamanho, pois só existia uma das categorias com uma frequência absoluta maior, sendo essa a que iria ter a barra maior, as outras teriam que ser mais pequenas devido às suas frequências serem mais baixas.

**Catarina:** As barras não podem ser assim.

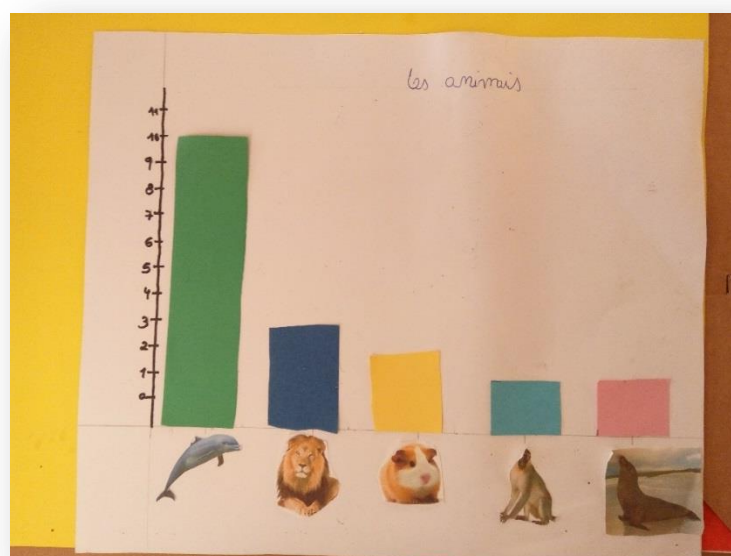
**Eu:** Porquê?

**Catarina:** Então porque só a do golfinho é que é grande, as outras são mais pequeninas.

**Eu:** Então agora vê com o teu grupo qual é a melhor forma de colocar as barras com o tamanho que vocês querem.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 9-12-2014)

Deixei que o grupo chegasse à conclusão que teriam que cortar os retângulos de cartolina consoante a altura que cada barra poderia ter, dependendo da respetiva frequência absoluta. Efetivamente, a representação gráfica deste grupo revela estas preocupações. O grupo preocupou-se em colocar o título, apesar de esse não retratar de forma correta o que se está a investigar.



*Figura 28 - Gráfico de barras do grupo de Catarina relativo ao animal preferido da turma*

### **A análise dos dados:**

Optei por realizar a análise dos dados associados à tarefa 1 em grande grupo, tendo em conta que seria a primeira vez que era feito um trabalho desta natureza. O seguinte excerto ilustra o modo como decorreu este momento e, em particular, as intervenções que Catarina foi fazendo.

**Eu:** Já preenchemos a nossa tabela. O que acham que podemos dizer sobre ela?

**Catarina:** Contámos e fizemos o total.

**Eu:** Sim, mas quando nós olhamos aqui para o nosso total, por exemplo, em junho têm três meninos que responderam.

**Catarina:** Ah! Sim, junho, setembro está igual e novembro está igual, mais nenhum.

**Eu:** Porque é que dizes que junho, setembro e novembro estão iguais?

**Catarina:** Porque tem três meninos cada um.

**Eu:** E mais?

**Catarina:** O quatro está sozinho, o zero ninguém faz anos.

**Eu:** Então quais foram os meses que tiveram zero votos?

**Todos:** Julho, dezembro e agosto.

**Eu:** Então esta pode ser uma conclusão não acham? Podemos dizer que em julho, dezembro e agosto ninguém faz anos. Então e mais? (silêncio) Vocês quando fazem aqueles exercícios no livro, perguntam sempre: “Qual foi o que teve mais votos?”.

**Todos:** Ahhh! Foi o março.

**Eu:** Ah! Então o que podemos concluir?

**Todos:** Que março teve mais.

**Eu:** E qual era a nossa questão?

**Todos:** (leem a pergunta) “Em que mês se celebram mais aniversários na nossa turma?”.

**Eu:** Então e qual é?

**Todos:** Março.

**Eu:** Então esta é a resposta ao quê?

**Catarina:** Ao que queríamos saber.

(Aula de exploração da tarefa 1 – O mês do nosso aniversário, 18-11-2014)

Catarina mostra que consegue fazer uma *leitura direta dos dados*, consegue fazer algumas comparações entre os mesmos.

Só após fazer referência aos exercícios que os alunos estavam habituados a resolver nos livros é que, na globalidade os alunos, conseguiram perceber que poderiam referir qual o mês que teve mais votos, o que teve menos. Foi necessário fazer algumas intervenções para que conseguissem analisar os dados e retirar algumas conclusões, o que seria esperado, dado ser este o primeiro contacto que tiveram com este tipo de atividade.

No momento de análise do gráfico e de responderem, à questão 7 (ver figura 29), Catarina teve algumas dificuldades em compreender o que é tirar conclusões. Para ela, inicialmente, seria construir novamente um gráfico, tendo sido necessário voltar a fazer referência às conclusões que tinham sido retiradas através da tabela, de modo a que a aluna compreendesse que seria da mesma forma.

**Eu:** Vão ter que olhar para o vosso gráfico e tentar tirar conclusões, como fizemos com a tabela.

**Catarina:** Então vamos fazer um igual a este? (apontando para o gráfico)

**Eu:** Não, não, vamos escrever.

**Catarina:** O quê?

**Eu:** Lembra-te do que estivemos a dizer quando analisámos a tabela?

**Catarina:** Sim, que estivemos a fazer os meninos que fazem anos em junho, setembro...

**Eu:** E o que é que nós concluímos, por exemplo, em março?

**Catarina:** quatro, que tinha mais.

**Eu:** Então e no gráfico será que não consegues ver qual é que tinha mais?

**Catarina:** Este, o março.

**Eu:** Então são essas conclusões que vocês têm que escrever aqui.

(Aula de exploração da tarefa 1 – O mês do nosso aniversário, 18-11-2014)

Após a explicação Catarina tirou as conclusões que constam na figura 29:

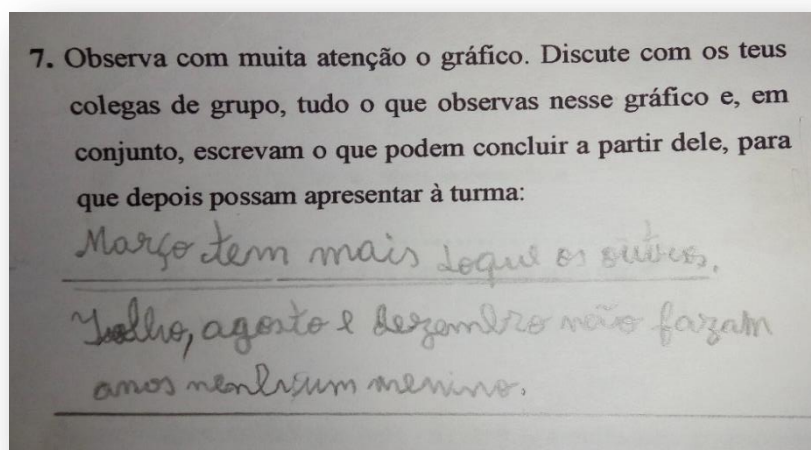


Figura 29 - Registo das conclusões da investigação "O mês do nosso aniversário"

Não se limitou a descrever os dados do gráfico. Teve o cuidado de relacioná-los e apresentou apenas os aspetos mais salientes, ou seja, referiu o que teve uma maior frequência absoluta, conseguindo assim, dar resposta à sua questão de partida e identificou os que tiveram menor frequência, sem fazer uma descrição exaustiva dos dados do gráfico.

Durante a entrevista foram colocadas diversas questões de modo a tentar compreender se a aluna conseguia interpretar os dados que estavam tanto na tabela como no gráfico. Catarina parece ter compreendido o significado dos dados, indicando que os valores das frequências absolutas correspondem ao número de alunos que votaram nas categorias e, parece ter compreendido que ao termos os dados organizados,

facilmente conseguimos fazer a representação gráfica, referindo que foi através da tabela que conseguiu fazer o gráfico.

**Eu:** Ao olhares aqui para o teu gráfico qual é o mês que teve mais votos?

**Catarina:** Março.

**Eu:** E o que é que isso significa?

**Catarina:** Que tem mais meninos a fazer anos.

**Eu:** Quantos é que faziam em março?

**Catarina:** (foi ler ao gráfico) quatro.

**Eu:** Porque é que aqui no teu gráfico não temos nenhuma barra em julho, agosto e dezembro?

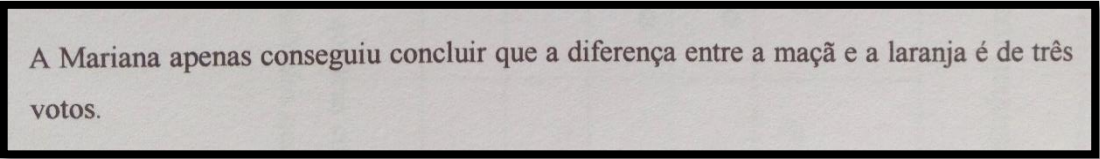
**Catarina:** Porque ninguém fez anos em dezembro, julho e agosto.

**Eu:** Hum, já percebi. Como é que tu sabes que o teu gráfico está bem?

**Catarina:** Porque fui ver à tabela, foi ela que me ajudou.

(Entrevista 1, 1-12-2014)

A exploração da análise dos dados, na tarefa 2, começou a ser feita partindo da informação que constava no texto da Mariana (ver figura 30).



A Mariana apenas conseguiu concluir que a diferença entre a maçã e a laranja é de três votos.

*Figura 30 - Excerto do texto da Mariana*

Mais uma vez neste momento da tarefa, Catarina demonstra fazer uma análise correta dos dados, não se limitando a fazer uma leitura direta dos mesmos. Parece conseguir relacionar os dados, tendo compreendido que a conclusão a que Mariana chegou só seria perceptível se recorresse à subtração das frequências absolutas correspondentes às categorias, maçã e laranja.

**Eu:** O que fez a Mariana?

**Catarina:** Nove menos seis que é três.

**Eu:** Muito bem, então e que mais pode ter ela concluído ao olharmos para a tabela?

**Catarina:** A mais votada foi a maçã.

**Professora cooperante:** E a que ficou em segundo lugar?

**Todos:** A laranja.

**Professora cooperante:** Com quantos votos?

**Todos:** Seis.

**Catarina:** E em último lugar ficou a banana e as uvas com quatro votos.

(Aula de exploração da tarefa 2 – A fruta de que mais gostam, 2-12-2014)

O mesmo se verifica durante a entrevista e através da figura 31, quando faz a análise do gráfico. A aluna consegue fazer uma comparação entre os dados, identificando as categorias que tiveram os mesmos votos, a que teve mais e menos. Curiosamente Catarina, durante a entrevista, parece relembrar-se da única conclusão que tinha sido referida no texto apresentado em aula (ver figura 29) e terá ela também mencionado uma conclusão recorrendo à subtração, relacionando as categorias que tiveram mais votos com as que tiveram menos.

**Eu:** Quando nós olhamos para o nosso gráfico o que é que podemos concluir?

**Catarina:** Alguns frutos têm o mesmo resultado.

**Eu:** Quais são?

**Catarina:** Laranja e maçã, com 3 votos.

**Eu:** Então e o que significa isso... ter o mesmo resultado?

**Catarina:** Que estão empatados.

**Eu:** Então e o que podemos concluir mais?

**Catarina:** Que um para chegar a nove falta oito.

**Eu:** Hum muito bem. Então isso é o quê?

**Catarina:** Então a uva teve um e a banana teve nove.

(Entrevista 2, 9-12-2014)

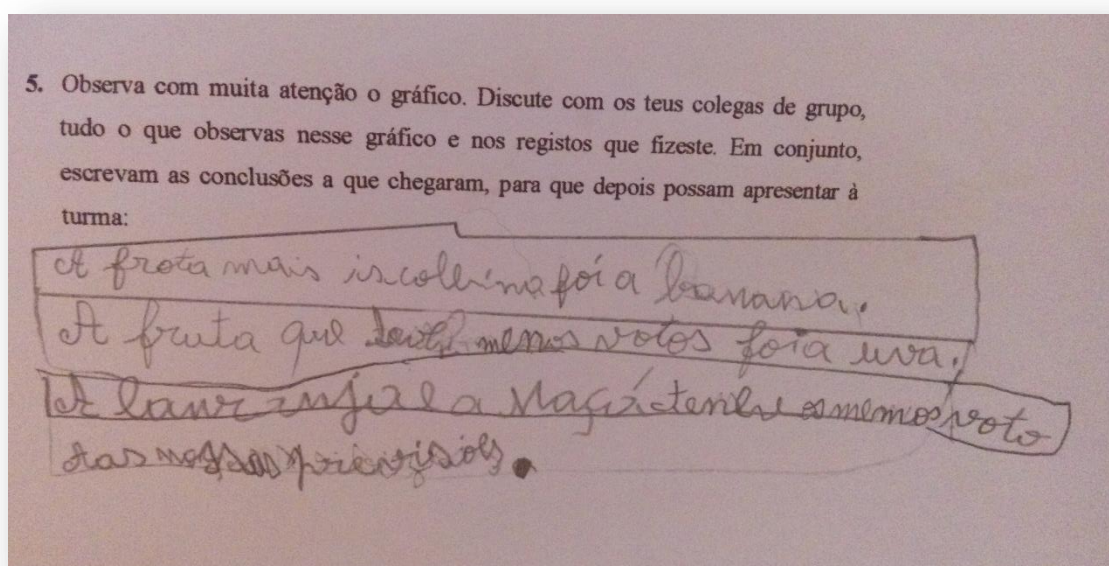


Figura 31 - Conclusões de Catarina sobre a investigação da fruta preferida da sua turma

Ao perguntar qual seria o total das frequências absolutas, mais uma vez Catarina mostrou o seu excelente raciocínio. Parece ter compreendido que o total da frequência absoluta corresponde ao número de elementos da população em estudo, referindo que esse total teria que ser vinte e três, devido a serem os alunos que estavam na sala de aula.



**Eu:** Será que nós conseguimos saber quantos alunos votaram?

(...)

**Catarina:** Vinte e três, era o todo da sala... tinha vinte e três alunos na sala.

**Eu:** Até podiam existir mais, ela pode ter escolhido só aqueles.

**Catarina:** Alguns podiam ter faltado.

(Aula de exploração da tarefa 2 – A fruta de que mais gostam, 2-12-2014)

Durante a entrevista Catarina referiu que os dados da investigação da Mariana nunca poderiam ser iguais à investigação que ela fez, isto porque, o número da população não era igual e os gostos também variavam, tal como ela refere e muito bem:

**Catarina:** Se calhar ela não tem os mesmos alunos que nós temos na sala. Os dela gostavam mais de maçã e os da minha de banana.

(Entrevista 2, 9-12-2014)

Durante a tarefa 3 não houve intervenção da minha parte, cada grupo tirou as suas conclusões conforme sabia. Mais uma vez no grupo de Catarina e com a enorme intervenção da mesma, as conclusões foram feitas à semelhança das tarefas anteriores, apesar de constar uma maior *leitura direta dos dados* (ver figura 32). Talvez o facto de os colegas do grupo terem colaborado mais ativamente na elaboração das conclusões não me é possível saber quais foram as evidenciadas por Catarina.

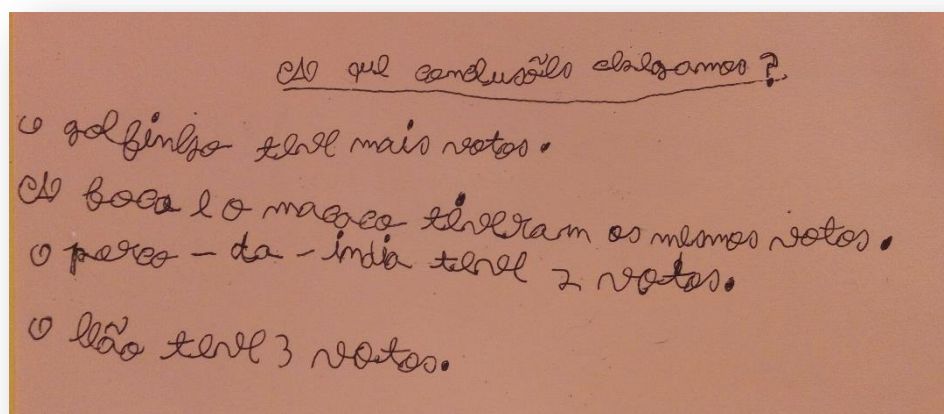


Figura 32 - Conclusões de Catarina sobre a investigação do animal preferido da turma

Durante a entrevista a Catarina, mais uma vez quis verificar se tinha compreendido que o resultado que se obtém em cada investigação depende do que se investiga, e através do seu discurso consegue-se perceber que este aspeto está bem claro



no seu pensamento. A aluna refere que o resultado nunca poderia ser igual, tendo em conta que os temas não eram os mesmos, referindo e muito bem “eram investigações diferentes”.

**Eu:** O resultado que obtiveste foi o mesmo que o dos outros grupos?

**Catarina:** Não, porque eram coisas diferentes, não eram animais, eram cores, era muitas coisas assim, eram investigações diferentes.

(Entrevista 3, 12-12-2014)

## **5.2. O caso de Maria**

Maria durante o desenvolvimento deste projeto de investigação tinha 7 anos de idade. Aparentemente é uma aluna calma, interessada mas um pouco preguiçosa e distraída. É uma aluna que revela alguma dificuldade na transmissão oral dos seus conhecimentos e na produção escrita.

Durante a exploração das tarefas, em momentos de grande grupo, Maria não intervém muito. Este aspeto faz com que a análise realizada sob o trabalho de Maria se foque nos momentos de trabalho em pequeno grupo e nas suas respostas aos questionários.

### **A questão de partida**

Na tarefa 1, quando questiono Maria sobre o que tínhamos investigado, a aluna revela saber o tema que esteve implícito na tarefa. Parece saber que esta investigação está relacionada com o mês de aniversário dos alunos, mas não consegue, de imediato, dizer ao certo o que queríamos investigar, confundindo meses, com anos. Só após algumas indicações é que conseguiu dizer o que se queria investigar:

**Eu:** Lembras-te do que queríamos investigar?

**Maria:** Os meses dos meninos que faziam anos.

**Eu:** Hum...os meses dos meninos que faziam anos.

**Maria:** Nós não sabíamos qual era o total dos meninos que tinham mais.

**Eu:** Hum...hum...então o que é que nós queríamos mesmo saber?

**Maria:** Qual era o total dos meninos que faziam anos no dia mais... mais tempo.

**Eu:** Ou seja, nós queríamos saber qual era o mês em que tinha mais...

**Maria:** Mais meses.

**Eu:** Mais...

**Maria:** Anos.  
**Eu:** Mais meni...  
**Maria:** Mais meninos a fazerem anos.

(Entrevista 1, 1-12-2014)

Maria, na tarefa 2 revela novamente a mesma dificuldade que teve na tarefa 1. Consegue identificar o tema, referindo que seria sobre a fruta, identifica o modo como poderiam ser recolhidos os dados, que seria através de questionário, mas não consegue elaborar a questão de partida, de modo a indicar o que se pretendia investigar.

**Eu:** O que é que a Mariana queria investigar?  
**Maria:** Queria investigar a fruta.  
**Eu:** Será que a Mariana queria investigar a fruta?  
**Alexandre:** Sim!  
**Eu:** Então a Mariana agarrou numa maçã e foi tentar investigá-la.  
**Todos:** Não.  
**Maria:** Perguntou aos colegas quais é que gostavam de maçãs.

(Aula de exploração da tarefa 2 – A fruta de que mais gostam, 2-12-2014)

Durante a entrevista a Maria, voltei a questioná-la, de modo a tentar perceber se esta dificuldade ainda persistia. Surpreendentemente Maria mostra não se lembrar do que se esteve a trabalhar, mesmo referindo o texto trabalhado na aula.

Foi necessário mostrar-lhe o guião que preencheu na sala de aula e a tabela (ver figura 8) que apresentei durante a exploração da tarefa, para a aluna se lembrar do que se esteve a trabalhar. As mesmas dificuldades permaneceram. Consegue identificar o tema, referindo como sendo as frutas preferidas, sem ser solicitado identifica as frequências absolutas e o modo como foram recolhidos esses dados.

**Maria:** Sim, queria investigar quais é que eram os colegas que gostavam mais das frutas.  
**Eu:** Hum... quais eram os colegas que gostavam mais das frutas.  
**Maria:** Sim, banana quatro, laranja teve seis, maçã teve nove e uva teve quatro.  
**Eu:** O que é que a Mariana queria saber?  
**Maria:** Foi perguntar aos colegas quais eram as frutas que eles gostavam mais.

(Entrevista 2, 9-12-2014)

Aproveitando o discurso de Maria, questioneei-a sobre o porquê de Mariana ter ido perguntar aos colegas qual a fruta de que gostavam mais, com o intuito de ver se assim a aluna conseguiria identificar a questão de partida, pois Maria revela saber que

inicialmente Mariana tinha uma pergunta ao qual queria obter resposta, quando refere que os dados que foi recolher seriam para responder a essa questão.

Parece-me que Maria tem uma certa dificuldade em se expressar, ou até mesmo em construir frases, pois revela saber o tema, sabe que os alunos tinham que votar numa determinada fruta mas não consegue reconstruir a questão de forma correta.

**Eu:** E porque é que ela foi perguntar isso?

**Maria:** Para saber os dados.

**Eu:** Porque ela queria responder ao quê?

**Maria:** À pergunta que ela fez.

**Eu:** Qual era essa pergunta?

**Maria:** Hum... (Silêncio).

**Eu:** Se era sobre as frutas... ela queria saber o quê?

**Maria:** Quais é que eram as frutas que eram mais votadas... não... quais as frutas que gostavam mais.

(Entrevista 2, 9-12-2014)

Relativamente à tarefa 3, após o grupo de Maria ter escolhido o tema que queria investigar, tiveram um momento para trocarem ideias sobre o que queriam investigar, e a que população se destinava, para posteriormente formularem a questão de partida. O grupo de Maria, revela alguma dificuldade em formular a questão, apenas refere que querem saber qual é a equipa preferida, sem referirem a que população a que se destina.

**Eu:** Qual é então a vossa questão de partida?

**Maria:** Qual é a equipa preferida.

**Eu:** E vão querer saber de quem?

**Alexandre:** Do nosso grupo.

**Lara:** Da Matilde.

**Maria:** Eu quero de todos.

**Eu:** Têm que decidir.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 9-12-2014)

Quando Maria foi inquirida esta continuou com a mesma dificuldade, voltou a referir o tema, os clubes de futebol, revela saber a resposta à sua pergunta de investigação, quando diz que o clube mais votado foi o Benfica, mas não consegue exprimir de forma correta a questão de partida. Apenas menciona que queriam saber qual era o clube mais votado, sem fazer referência à população da investigação.

**Eu:** O que é que o teu grupo investigou?

**Maria:** Os clubes.

**Eu:** Qual era a vossa pergunta de investigação?

**Maria:** Queríamos saber qual era o clube mais votado. E o mais votado foi o Benfica.

**Eu:** Então queriam saber qual era o clube mais votado, quê da turma, da escola toda, era o quê?

**Maria:** Da turma.

(Entrevista 3, 7-1-2015)

Ao analisar o guião desta tarefa (anexo 1-C) verifico, que no local destinado a que escrevessem a questão que queriam investigar, o grupo não o fez. Limitou-se a escrever “equipa de futebol preferida dos colegas” (ver figura 33), quando o esperado seria que escrevessem “qual a equipa preferida da nossa turma?”

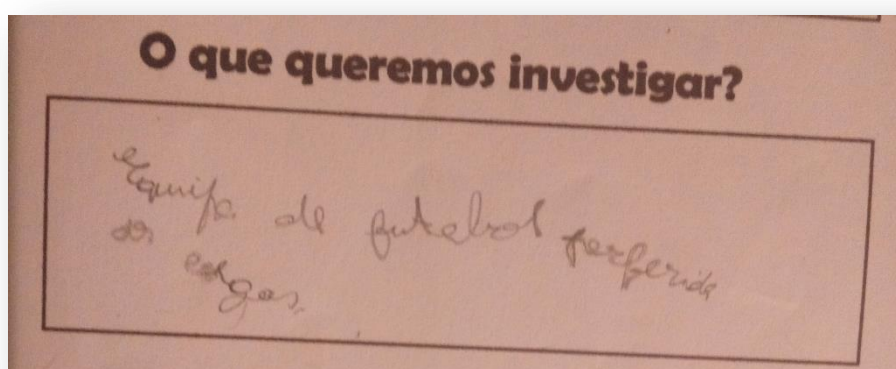


Figura 33 - Questão de partida do grupo de Maria

Surpreendentemente quando elaboraram o póster (ver anexo 5-B), a questão de partida já foi formulada de forma correta (figura 34). Desconheço o motivo pelo qual alteraram, no entanto suponho que tenham ouvido a dos outros grupos e repararam que a deles teria que ser alterada.

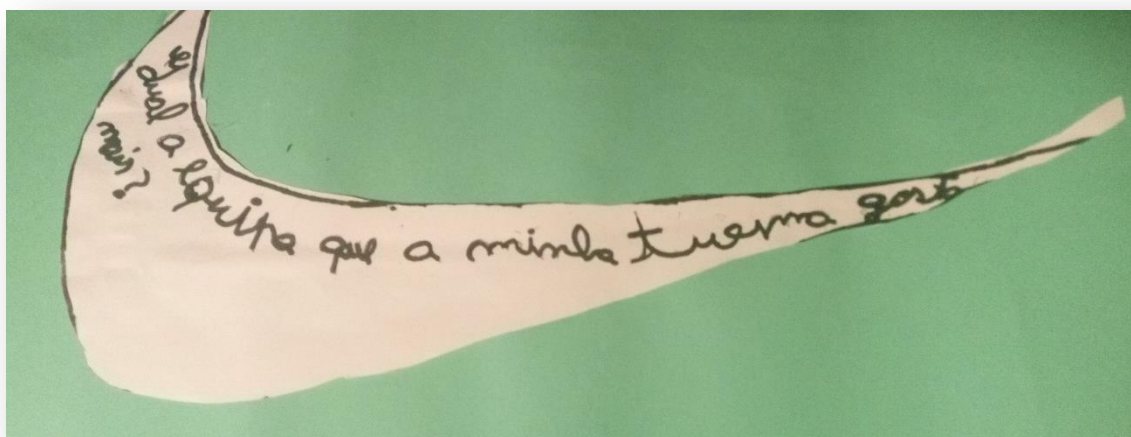


Figura 34 - Questão de partida reformulada

Na tarefa 4 foram apresentados vários temas, e os mesmos à semelhança da tarefa anterior, foram atribuídos a cada grupo e por sua vez, este tinha que formular a questão de partida. Através da figura 35 e do excerto verifica-se que houve uma grande evolução, Maria parece ter percebido o modo como deve formular a questão de partida.

**Eu:** O vosso grupo ficou com “os animais preferidos da turma do 4.º ano”. Como podemos agora escrever a pergunta?

**Carolina:** Qual o animal preferido da turma de 4.º ano?

**Eu:** Mas não se esqueçam que tem que ser apenas dos animais que estavam no presépio.

**Maria:** Sim, então pode ser: qual destes animais é o preferido da turma do 4.º ano?

(Aula de exploração da tarefa 4 – Os animais do presépio, 6-01-2015)

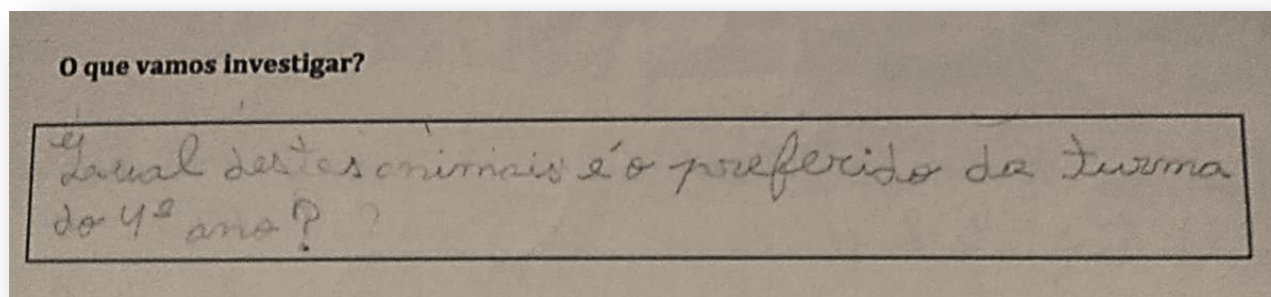


Figura 35 - Questão de partida do grupo de Maria relativo ao animal preferido da turma do 4.º ano

### A recolha dos dados

No momento de exploração, da tarefa 1, em grande grupo, após se ter optado pela recolha dos dados através de entrevista, foram exploradas outras formas de recolha de dados, sendo a sugerida por Maria a seguinte:

**Maria:** Uma pessoa punha o dedo no ar e por ordem ia um de cada vez.

(Aula de exploração da tarefa 1 – O mês do nosso aniversário, 18-11-2014)

Maria parece referir-se ao método de “voto secreto”, pelo que compreendi do seu discurso, cada aluno, por ordem, dirigia-se ao quadro e colocava um risquinho no mês em que fazia anos, sendo este um dos métodos possíveis para uma boa recolha.

Durante a entrevista questioneei a aluna, de modo a tentar perceber se tinha compreendido como se tinham recolhido os dados, nesta atividade. Ao que me parece,

pelo discurso de Maria, apesar de estar um pouco confuso, revela saber o método utilizado e o modo como se registaram os dados, explicitando que para obter os dados teve que se questionar os colegas e proceder ao registo através de risquinhos (registo *tally charts*), com o auxílio de uma tabela.

**Eu:** Lembras-te de como recolhemos os dados?

**Maria:** Com a tabela dos risquinhos.

**Eu:** E o que é que nós fizemos?

**Maria:** Fomos colocar os risquinhos. Fomos perguntar aos meninos quando é que faziam anos e depois o que teve mais foi o março.

(Entrevista 1, 1-12-2014)

Na tarefa 2, Maria interveio durante a exploração inicial, referindo que a Mariana para conseguir recolher os dados teria que colocar uma questão, sendo esta a seguinte:

**Maria:** Qual é a fruta que tu gostas?

(Aula de exploração da tarefa 2 – A fruta de que mais gostam, 2-12-2014)

De facto, esta poderia ser uma boa questão, se não existissem limitações. A aluna dá a entender que poderia ser escolhido qualquer tipo de fruta, não teve em conta as categorias que foram apresentadas no texto da Mariana (ver anexo 4).

Ao ser questionada sob a forma como foram recolhidos os dados, Maria mostra lembrar-se de que não recolhemos da mesma forma que na tarefa 1 e explica pormenorizadamente que:

**Maria:** Fomos perguntar aos colegas... ai não! Deste uma tampa a cada um. Escreveste numas caixinhas e depois foste pedir a cada grupo que fosse meter na fruta que gostavam mais.

(Entrevista 2, 9-12-2014)

Quanto ao registo escrito (ver figura 36) no guião, Maria não recorre ao registo *tally charts*, tendo optado, como a maioria, por apresentar a frequência absoluta associada a cada uma das categorias. Penso que se deva ao facto, tal como referi no caso de Catarina, de os alunos terem compreendido que como a votação já estava concluída, não seria necessário recorrer ao registo da contagem por “pauzinhos”, bastando contar as tampas que constavam em cada categoria e colocar o respetivo valor. É curioso que Maria coloca a frequência absoluta atrás de cada categoria e não à frente como seria o

esperado. Não sei se estará relacionado com a ordem com que elaborou o registo, tendo contado primeiro e só depois ter escrito a categoria, no entanto o registo corresponde a uma contabilização correta dos dados recolhidos.

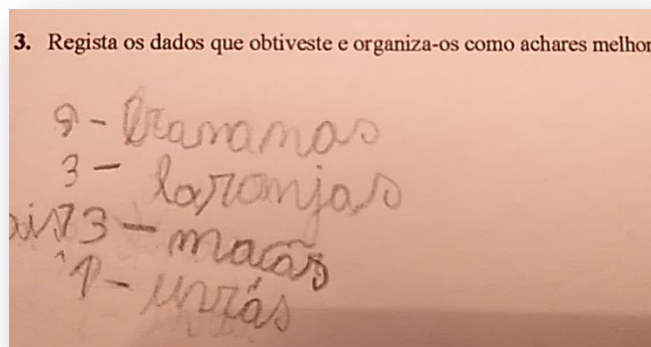


Figura 36 - Registo de Maria dos dados recolhidos da 2.<sup>a</sup> tarefa

Durante o momento de reflexão em pequenos grupos, para a realização da tarefa 3, o grupo de Maria esteve a refletir sobre qual seria a população em estudo e o modo como poderiam recolher os dados. Maria selecionou logo o método da entrevista a todos os colegas da turma com um número restrito de categorias, que eles próprios selecionaram. Apesar de os ter feito ver que não seria necessário atribuírem categorias, pois faria mais sentido cada aluno dizer o seu clube, sendo que o objetivo seria saber qual a equipa preferida dos colegas. Mas Maria não quis que fosse assim, como não queria dirigir muito esta investigação deixei que eles fizessem como achassem que para eles fizesse sentido. Penso que o facto de terem optado por escolher um número específico de categorias de equipas de futebol, de entre as quais os alunos deveriam escolher a sua preferida, deveu-se ao facto de terem visto que o grupo de Catarina tinha desta forma, e foi nessa altura que optaram por este método.

**Eu:** Já escolheram como vão recolher os dados?

**Maria:** Sim vamos perguntar a todos os colegas.

**Alexandre:** Falta escolher os elementos.

**Maria:** Sim temos que escrever para eles votarem... Põe Benfica, Sporting, Porto, Vitoria de Setúbal, Vitoria de Guimarães, Real Madrid.

**Eu:** Mas também podem não pôr nada e quem vota é que escolhe.

**Maria:** Não.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 9-12-2014)

As intervenções de Maria parecem revelar que esta já tem uma maior perceção de formas mais simplificadas de recolher os dados. Apesar de associar que a escolha do método de recolha tenha sido por influência de outro grupo, esta também poderá estar associada ao reconhecimento de que existe um número muito elevado de equipas de futebol, e a forma de facilitar a recolha seria limitar o número de possibilidades de escolha.

O grupo de Maria, após ter escolhido que queria fazer a recolha através de entrevistas e ter escolhido as categorias, foi a cada um dos outros grupos questionar cada um dos elementos. Ao deslocarem-se a cada grupo colocaram a seguinte pergunta: “Qual é a tua equipa preferida? Benfica, Sporting, Porto, Vitória, Real Madrid e Vitória de Guimarães”. Numa das entrevistas um aluno respondeu que gostava de dois clubes, ao qual Maria respondeu de imediato que só poderia escolher uma das categorias. Tal parece mostrar que Maria sabe que para obter resposta à sua questão inicial, cada um dos seus colegas só poderia escolher apenas uma equipa, ou seja, teria que ser a sua preferida.

**Marco:** Real Madrid e Vitória.

**Maria:** Só podes escolher um.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 9-12-2014)

Quando questionada sob o modo como o seu grupo fez a recolha, Maria consegue identificar todo o processo, começa por referir que teve que fazer uma pergunta aos colegas, sendo esta a sua questão de investigação, e que depois cada aluno escolhia a sua preferida mas, não refere logo de imediato que não poderiam escolher uma equipa qualquer, tinha que ser uma das que tinham selecionado. Só após lhe ter perguntado é que referiu.

**Maria:** Fizemos uma pergunta aos colegas “qual é o clube que vocês gostam mais?” depois eles foram respondendo.

**Eu:** Eles diziam ao calhas?

**Maria:** Não. Nós dizíamos, os que nós tínhamos e eles escolhiam um daqueles... mas alguns não escolheram porque não estava lá nenhum dos que eles queriam, por isso não foi ao todo, porque a Iris também não quis escolher o clube, mas havia só por dizer que tinha um nome diferente.

**Eu:** Um nome diferente?

**Maria:** Sim a Iris não escolheu nenhum porque não estava lá, mas era só por dizer que tinha um nome diferente.

**Eu:** Seria por causa disso?



**Maria:** Nós não tínhamos.

**Eu:** Pois vocês não tinham era nenhum que ela gostava.

(Entrevista 3, 7-1-2015)

É visível no seu discurso, que durante a recolha dos dados depararam-se com a dificuldade de que existiam alunos que não gostavam de nenhum dos clubes apresentados. A melhor forma que o grupo arranjou para contornar a situação foi não registar os que não gostavam de nenhuma equipa, apesar de ter mencionado, quando falei com o grupo, que isto era possível que acontecesse, sugerindo que colocasse outra categoria que dissesse “nenhum dos referidos”.

Apesar de terem escolhido como população a turma, Maria revela saber que não pode considerar que a investigação tenha como população o total da mesma, devido a existirem alguns colegas que não votaram.

O registo esperado, tendo em conta que a forma de recolha de dados escolhida foi através de entrevista, seria com recurso ao esquema de contagem *tally chart*, tal como foi discutido na primeira tarefa.

Ao analisar o registo feito pelo grupo de Maria verifica-se que recorreram a um esquema de contagem, mas que não foi o *tally chart*, como é observável na figura 37. No entanto, o registo permitiu uma recolha correta dos dados.

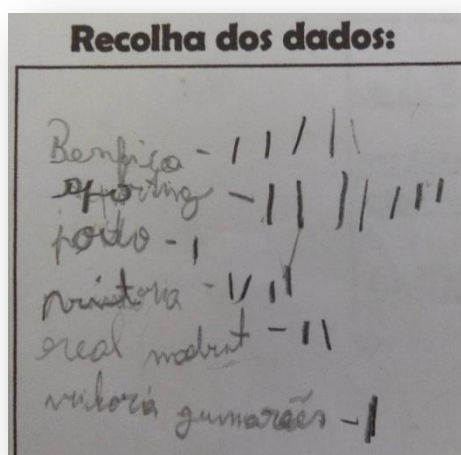


Figura 37 - Registo da recolha dos dados do grupo de Maria

Durante as apresentações de grupo, Maria teve a oportunidade de conhecer os diversos métodos de recolha de dados apresentadas pelos colegas, pois nem todos recolheram da mesma forma que o seu grupo. Ao longo da entrevista, tentei

compreender se Maria esteve com atenção à apresentação dos colegas e se se apercebeu que as investigações podem ter diversas formas de serem concretizadas, dependendo do que se quer investigar e da população em questão. Através do seu discurso parece-me que Maria não consegue, de imediato, distinguir entre a recolha dos dados e a sua organização. Pois, sempre que é questionada sobre a forma como foram recolhidos os dados, a resposta recai sempre nos gráficos. Só quando é novamente questionada é que consegue responder ao que é solicitado.

**Eu:** Lembras-te da apresentação dos outros grupos?

**Maria:** Sim.

**Eu:** Lembras-te se todos recolheram os dados da mesma forma?

**Maria:** Não, alguns não recolheram igual, alguns fizeram gráficos de barras, gráficos de pontos.

**Eu:** Mas quando foram recolher os votos?

**Maria:** Alguns só fizeram do grupo deles e alguns repetiram e não escreveram que iam repetir e por isso estavam mal.

(Entrevista 3, 7-1-2015)

Na tarefa 4, o contexto onde foram recolher os dados foi diferente do que Maria e a sua colega estavam habituadas. Tendo em conta que o que queriam investigar tinha como população a turma de 4.º ano, as alunas teriam que se deslocar até à respetiva sala para poderem recolher os votos. Para fazer esta recolha, começaram por escrever no guião o nome dos animais e decidiram que iram recolhê-los através de entrevistas. Dirigiram-se à turma em questão, pediram autorização à professora para realizar o inquérito e curiosamente os alunos demonstraram não saber o que é um inquérito ao questionarem o que era. Maria respondeu de imediato que se tratavam de perguntas. Após essa troca de informação Maria novamente colocou a questão de partida da sua investigação, mas não mencionou as categorias selecionadas, foi necessário perguntar se poderiam escolher qualquer animal.

**Maria:** Nós queremos saber quais são os animais que mais gostam.

**Eu:** Podem dizer qualquer animal?

**Maria:** Não. Tem que ser o mocho, cobra, galinha, pato, burro, camelo, ovelha e pato.

(Aula de exploração da tarefa 4 – Os animais do presépio, 6-01-2015)

Após terem feito o inquérito por entrevista e os respetivos registos, que como se pode observar pela figura 38, estes terão sido feitos por Maria, procederam à verificação

dos dados que recolheram de modo a verificarem se não se esqueceram de ninguém. Para tal contaram todos os votos e depois os alunos que estavam na sala.



Figura 38 - Maria a recolher os dados da 4.ª tarefa

Ao analisarmos o registo (ver figura 39) feito por Maria, verificamos novamente que a aluna recorre a um registo de contagem que não é o *tally chart*, permanecendo a dúvida se sabe como é que se faz esse processo de contagem. Durante as diversas explorações das tarefas este tipo de contagem foi sempre mencionado e a aluna nunca revelou qualquer dúvida, o que me leva a crer que poderá estar relacionado com a falta de reconhecimento da importância que têm o traço na horizontal. Como mesmo não colocando o quinto traço na horizontal consegue fazer um controlo correto da contagem poderá achar que não é necessário esse processo. Muito provavelmente se o valor dos dados fosse maior, já sentisse necessidade de colocar o quinto traço na horizontal, pois iria constatar que lhe facilitava a contagem.

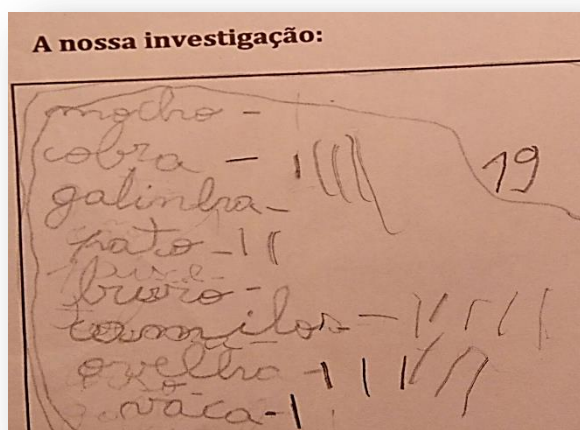


Figura 39- Registo da recolha dos dados, elaborado por

Maria

## A organização dos dados

Durante a exploração em grande grupo da tarefa 1, referente à etapa da organização dos dados, a aluna não teve nenhuma intervenção.

Maria e o seu grupo sentiram alguma dificuldade na construção do gráfico, sendo necessário voltar a explicar. Ao analisarmos a figura 40 pode-se observar que foi construído um primeiro gráfico em que a aluna começou por colocar as colunas todas do mesmo tamanho, que posteriormente foi apagado, revelando não ter uma noção do que é a frequência absoluta. Só após lhe ter voltado a explicar que para construirmos o gráfico teríamos que recorrer aos dados que se encontravam na tabela, construída anteriormente, e que a cada mês corresponde uma frequência absoluta é que conseguiu representá-lo.

Verifica-se alguns erros na sua construção. No primeiro mês a aluna uniu a barra ao eixo vertical e, se analisarmos as barras que têm a mesma frequência, verifica-se que não estão todas com a mesma altura. A barra do mês de março por exemplo, a sua frequência deveria ser 4 votos, mas a altura da barra não atinge esse valor tendo havido, ao que parece, a necessidade de a aluna fazer um traço a unir a barra com o valor da frequência. Estas dificuldades poderão ter surgido devido ao papel onde construíram o gráfico não ser quadriculado. No entanto, a área de desenho apresenta um equilíbrio visual adequado, mantem aproximadamente a mesma largura em todas as barras e o mesmo espaço entre elas.

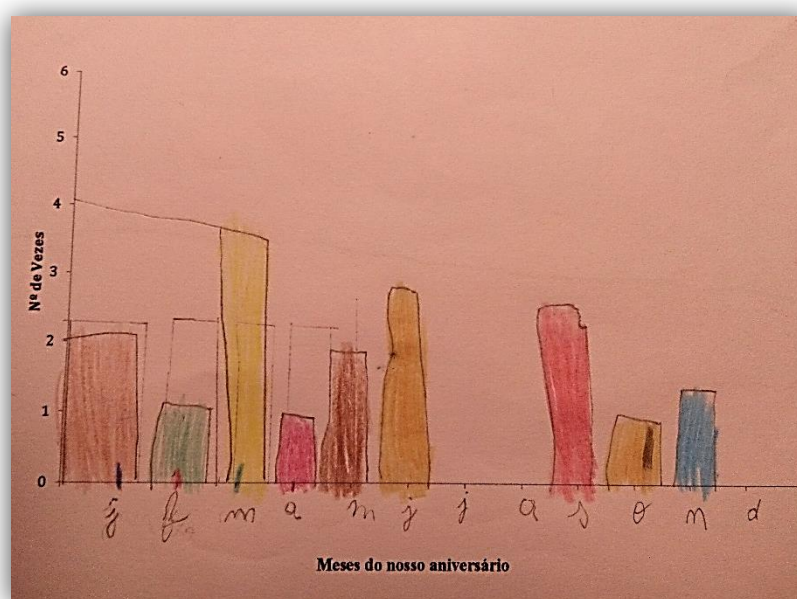


Figura 40 - Gráfico de barras de Maria relativo ao mês do aniversário dos alunos

Na tarefa 2 voltei a questionar os alunos sobre o método que tínhamos utilizado para organizar os dados da tarefa 1, de modo a verificar se esse método estaria compreendido. Através desta conversa, Maria revelou lembrar-se de como tinha sido realizada a primeira parte da organização dos dados da tarefa 1, apesar de o seu discurso não estar bem estruturado. Refere que o registo foi feito com recurso a risquinhos (contagem *tally chart*) e que posteriormente foi feita a contagem dos mesmos para sabermos as frequências absolutas, contudo não fez referência ao uso da tabela, pelo que decidi questioná-la sobre esse aspeto.

**Eu:** Como é que nós organizámos os nossos dados quando foi sobre os meses dos nossos aniversários?

**Maria:** Com risquinhos e depois contámos quantos é que meninos faziam anos.

**Eu:** E então eu cheguei aqui ao quadro e coloquei um risco aqui, outro ali, outro deste lado...

**Todos:** Não!

**Maria:** Escreveste uma tabela.

(Aula de exploração da tarefa 2 – A fruta de que mais gostam, 2-12-2014)

No entanto, apesar de se lembrar de como foram organizados os dados na tarefa anterior, quando procederam à resolução da questão 3 do guião (ver anexo 1-B) que pedia que fossem registados os dados e que os organizassem, Maria na sua folha de registo não construiu nenhuma tabela, como seria esperado, ficando apenas com o registo da recolha dos dados (ver figura 35). Talvez o facto de este registo já conter as frequências absolutas, leva-me a crer que este tenha sido o motivo pelo qual a aluna e o restante grupo não tenha sentido a necessidade de os organizar em tabela, talvez se tivessem optado pelo registo de contagem *tally charts* sentiriam essa necessidade. No entanto, o registo permitiu que construíssem o gráfico de forma correta, como se pode observar na figura 41.

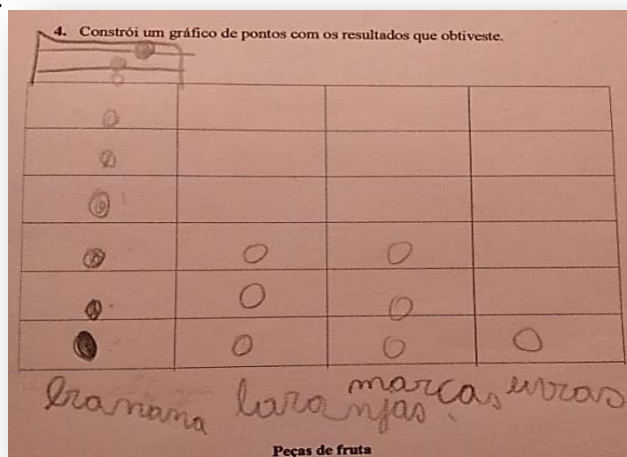
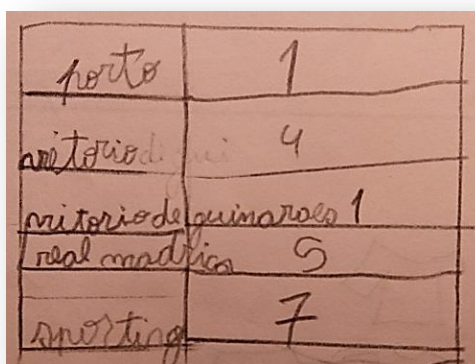


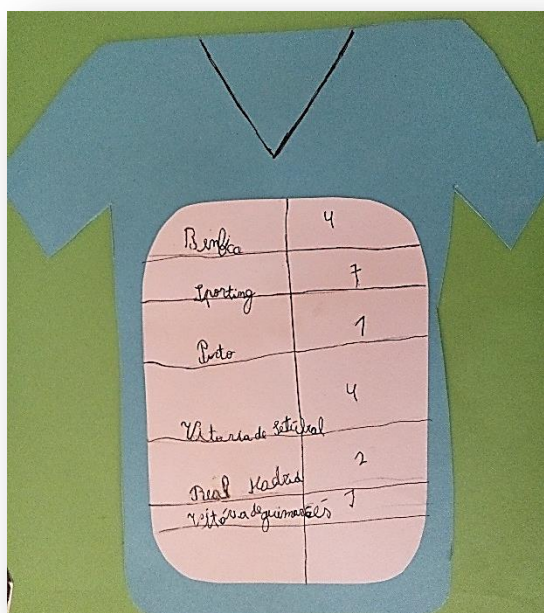
Figura 41 - Gráfico de Pontos de Maria relativo à fruta preferida dos alunos da sua turma

Penso que o modo como organizaram os dados na tarefa 3 reforçará a ideia que tinha em relação à tarefa 2. Neste caso como a recolha dos dados foi feita com o auxílio de um esquema de contagem, o grupo de Maria, possivelmente, terá sentido a necessidade de organizá-los recorrendo a uma tabela (ver figura 42). Nesta tabela não constam todos os elementos fundamentais (as categorias e as respetivas frequências). Estando a faltar a equipa do Benfica, talvez tenha sido por distração, porque no póster final a tabela já aparece com todas as categorias e frequências, como se pode observar na figura 43. No entanto, em ambas não foram colocados os cabeçalhos a indicar qual a coluna das categorias e das frequências absolutas.



Porto	1
Sporting	4
Vitória de Guimarães	1
Real Madrid	5
Sporting	7

Figura 42 - Tabela de frequências absolutas do grupo de Maria

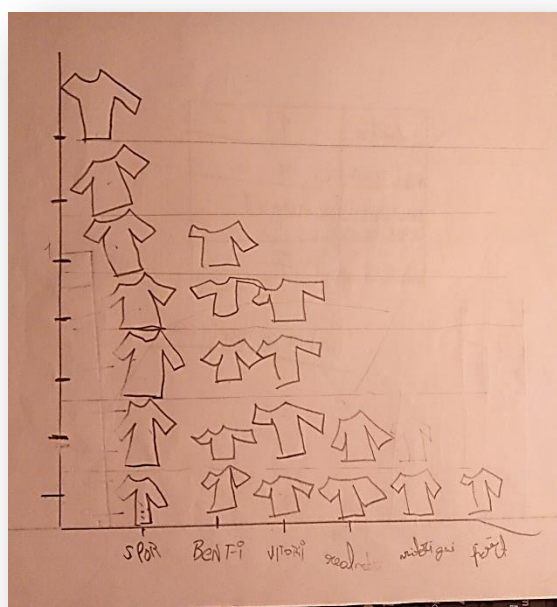


Benfica	4
Sporting	7
Porto	1
Vitória de Guimarães	4
Real Madrid	2
Vitória de Guimarães	1

Figura 43 - Tabela de frequências absolutas do póster do grupo de Maria



A outra forma que encontraram para organizar os dados foi através de um pictograma (ver figura 44). Ao analisarmos este gráfico verifica-se que Maria, que foi quem o construiu, teve em atenção que o símbolo pictórico deveria ilustrar a unidade observável e teria que ser igual para todos, optando por uma camisola. No entanto, como foi a própria a desenhá-los, nota-se que teve alguma dificuldade em manter os símbolos iguais (tamanho, largura e forma). Empilhou-os de forma correta, até obter a frequência absoluta desejada, no entanto quando colocou a escala no eixo dos yy, não sendo esta necessária, não a fez corretamente, pois os tracinhos deveriam estar no alinhamento da extremidade superior das camisolas. No eixo vertical a aluna teve o cuidado de centralizar os símbolos com a legenda de cada categoria, ficando a faltar as legendas em cada eixo e o título do gráfico.



*Figura 44 - Pictograma de Maria relativo ao clube preferido dos alunos da sua turma*

Quando elaboraram o póster (ver anexo 5-B), tiveram que construir novamente o gráfico (figura 45). Quiseram transformar o gráfico numa bota, que estava relacionado com o tema da investigação. Neste gráfico, como as imagens foram impressas e recortadas já continham a mesma forma e o mesmo tamanho. Maria quando as colou parece ter tido o cuidado de as empilhar de forma alinhada e o espaço que deixou entre cada categoria é aproximadamente o mesmo.

Apesar de este gráfico não necessitar de escala, a forma como Maria a coloca, no eixo vertical poderá ser uma opção, ficando no entanto a faltar a explicitação do valor do símbolo.

Este é o primeiro gráfico em que Maria (que foi quem construiu) coloca um título, no entanto continua a não colocar legendas nos eixos.



Figura 45 - Pictograma apresentado no póster do grupo de Maria relativo às equipas preferidas dos alunos da turma

Durante o momento de entrevista com Maria, questionei-a sobre o modo como tinha organizado os dados e o porquê de o terem feito daquela forma. Maria revela neste discurso, uma noção de quais os melhores métodos de organização dos dados, explicitando que organizou utilizando gráficos e tabelas, referindo que o uso de tabelas permite uma organização mais rápida dos dados.

**Eu:** Como é que vocês organizaram os vossos dados?

**Maria:** Com gráficos em...já não me lembro. Gráficos de imagens.

(...)

**Eu:** Muito bem, então e mais? Só fizeram um gráfico?

**Maria:** Não! Tabelas.

**Eu:** E porque é que fizeram uma tabela?

**Maria:** Porque também era uma forma mais rápida de organizar os dados.

(Entrevista 3, 7-1-2015)

Maria durante as apresentações dos pósteres dos colegas questionou o grupo que estava a apresentar, pedindo que lhe explicassem o porquê de terem construído um gráfico. O grupo revelou não saber o porquê de o terem feito, dando a entender que só o



fizeram porque era necessário, porque em todas as atividades se construíram gráficos. Maria tenta explicar a esse grupo que a construção do gráfico permite uma organização mais fácil dos dados, voltando a revelar saber um dos motivos de se construírem gráficos nas investigações estatísticas.

**Maria:** Porque é que fizeram um gráfico?

**Matilde:** Porque era preciso.

**Eu:** Era preciso porquê?

**Catarina:** Porque é para organizar os dados não.

**Maria:** Então mas porque é que fizeram isso?

**Matilde:** Porque nós não sabíamos os dados.

**Maria:** Então mas vocês foram recolher os dados com uma tabela, certo?

**Matilde:** O Leandro diz que é por causa dos dados.

**Maria:** Exatamente é por causa dos dados, porque é a forma mais fácil de organizar os dados.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 5-1-2015)

Durante a apresentação do póster foram feitas várias perguntas sendo que uma delas diz respeito ao tipo de gráfico que construíram, pois durante a apresentação o grupo de Maria quando se referiu ao gráfico disse que tinham construído um gráfico de pontos, quando na realidade se tratava de um pictograma. Pelo discurso que se segue, verifica-se Maria consegue identificar que não é um gráfico de pontos, porque para o ser, na área de desenho teriam que constar pontinhos e não era o caso, tal como explica. Revela saber de que gráfico se trata, quando refere que é de imagens, apenas parece ter dificuldades em lembrar-se de imediato do nome correto, sendo necessário referir o início da palavra.

**Eu:** Ninguém ouviu nada relativamente ao gráfico, quando o grupo estava a apresentar? Ora isto é que gráfico?

**Alexandre:** Gráfico de pontos.

**Maria:** Não, não é! Se fosse um gráfico de pontos tinha que ter pontinhos.

**Eu:** Então Maria salva o teu grupo. Isso é um gráfico de?

**Maria:** De imagens.

**Lara:** Equipas.

**Eu:** Pic...

**Maria:** Pictograma.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 5-1-2015)

Quando questionada sobre a importância dos gráficos, Maria responde e muito bem que estes servem para tirar as conclusões.

Durante a exploração da primeira parte da tarefa 4, tentei introduzir o diagrama de Venn como sendo outra forma de se organizarem os dados. Apesar de os alunos já

terem resolvido diversos exercícios que envolviam a construção deste diagrama, ainda não tinham sido feitas investigações. Ao questionar o grande grupo sobre qual o gráfico que achavam que os reis magos teriam feito, alguns alunos mencionaram os que já tínhamos trabalhado até então. Só Maria é que falou no Diagrama de Venn, apesar de não saber o nome correto, mencionou ser o gráfico com duas bolinhas.

**Eu:** Os reis magos também fizeram um gráfico.

**Alexandre:** Ai fizeram?

**Eu:** Pois foi e sabem que gráfico é que eles fizeram?

**Diana:** Gráfico de imagens.

**Catarina:** De barras.

**Eu:** Atenção que o que eles viram foi que alguns dos animais eram castanhos, outros tinham asas e ainda há aqui um que tem asas mas não é castanho. Será que foi assim que eles fizeram?

**Maria:** Fizeram aquelas duas bolinhas.

**Eu:** Vem lá fazer aqui ao quadro.

(Aula de exploração da tarefa 4 – Os animais do presépio, 6-1-2015)

Ao ser solicitada, Maria enquanto está no quadro tenta explicar como é que poderia construir o diagrama, referindo e muito bem que colocaria uma das categorias de um lado e a outra do outro e o que fosse comum às duas categorias no meio, tal como está explícito no discurso que se segue:

**Maria:** Os castanhos ficam aqui.

**Eu:** Então coloca lá.

**Maria:** Os que tem asas ficam aqui.

**Eu:** Explica lá o que fizeste Maria.

**Maria:** Então coloquei os que são castanhos aqui, os que tem asas e são castanhos no meio e os que têm asas mas não são castanhos aqui.

(Aula de exploração da tarefa 4 – Os animais do presépio, 6-01-2015)

Maria não mostrou qualquer tipo de dificuldade e representou o gráfico de forma correta, como se pode observar na figura 16.

Cada grupo, depois, fez a sua investigação e o grupo de Maria voltou a organizar os dados recorrendo a uma tabela (ver figura 46) e a um gráfico, neste caso de barras (ver figura 47). Na tabela continua a faltar o cabeçalho de cada coluna que indique onde se encontram as categorias e as frequências absolutas. Na construção do gráfico, verifica-se uma grande melhoria em relação ao gráfico construído na tarefa 1. Esta melhoria talvez esteja associada ao facto de os alunos já terem tido a oportunidade de

assistir à apresentação dos trabalhos dos colegas e da discussão acerca dos erros realizados na construção de gráficos.

Nota-se que Maria teve com atenção a tudo o que foi dito, já não uniu a primeira coluna ao referencial, utilizou o tracejado para unir as colunas às referidas frequências absolutas, manteve aproximadamente a mesma largura em todas as barras e o mesmo espaço entre elas. Isto só não se verifica na coluna que corresponde ao camelo, pois esta parece mais larga que as outras, e o espaçamento também parece maior. Penso que isto se deva ao facto de a aluna ter feito primeiro os desenhos das categorias e como necessitou de mais espaço para o desenhar, o símbolo da categoria a seguir ficou mais distante.

macho	0
cobra	5
galinha	0
rato	2
leão	0
camelo	5
ovelha	6
vaca	1

Figura 46 - Tabela de frequências absolutas de Maria relativa aos animais preferidos dos alunos do 4.º ano

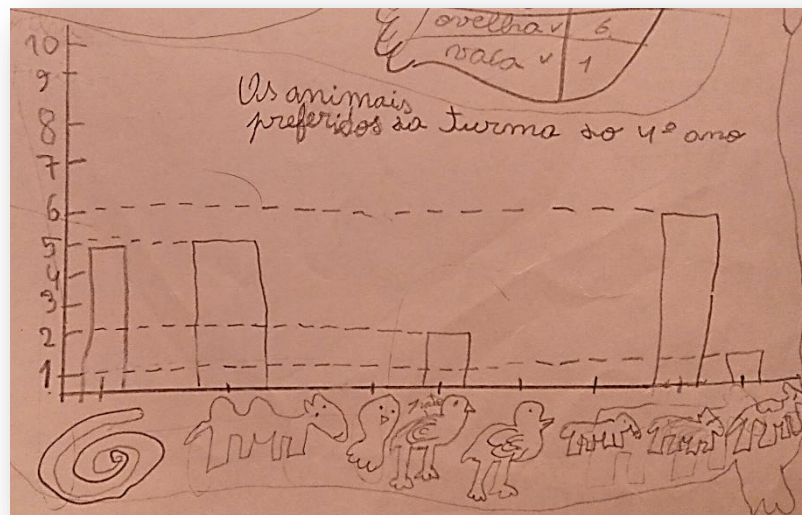


Figura 47 - Gráfico de barras de Maria relativo aos animais preferidos da turma do 4.º ano

O grupo de Maria mostrou ter estado atento às apresentações que foram realizadas na tarefa 3, em particular ao póster do grupo de Catarina (ver anexo 5-A), o que me leva a crer que este tenha sido o motivo pelo qual o grupo optou por colocar no eixo horizontal os desenhos dos animais em vez de escreverem os nomes, mostrando assim que tomaram conhecimento de uma outra forma de colocar os rótulos. No entanto, continuam a não colocar as legendas em cada eixo, apenas colocaram título no gráfico, que ilustra bem o que se está a investigar.

### A análise dos dados:

Ao longo da exploração, em grande grupo, da etapa da análise dos dados associados à tarefa 1, Maria não teve nenhuma intervenção que carecesse de uma análise.

Só consegui compreender a forma como Maria e o seu grupo procediam à análise dos dados, através da resposta à questão 7 do seu guião (ver figura 48).

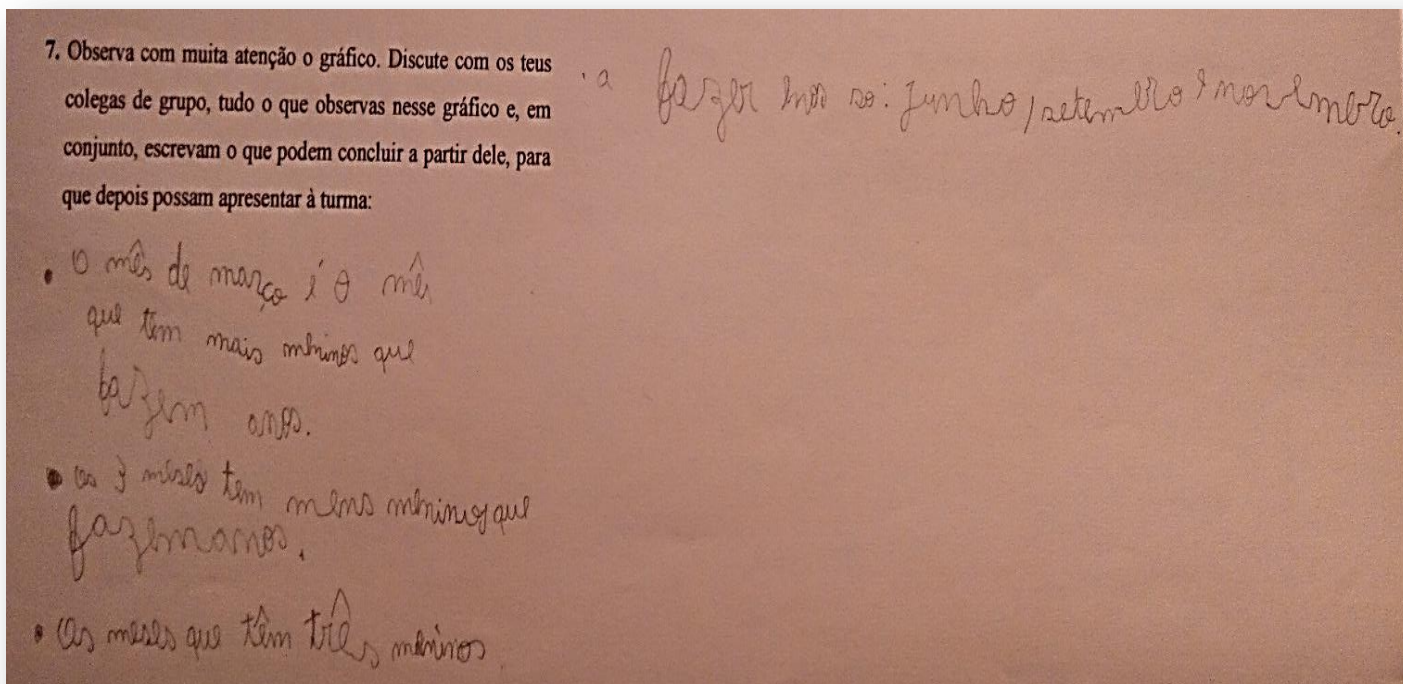


Figura 48 - Registo das conclusões da investigação "o mês do nosso aniversário"

Através da resposta que deram é possível observar que conseguem analisar os dados, focando-se apenas nos aspetos mais salientes. Ou seja, conseguem identificar qual o mês que teve maior frequência absoluta e os que tiveram menor, não se limitando a fazer uma descrição do gráfico. Referem que existem três meses com três votos, o que não é verídico, apenas o mês de junho e setembro correspondem a essa frequência.

Como este foi um trabalho de grupo, não me consegui aperceber se terá sido Maria a referir alguma destas conclusões. Assim sendo, durante a entrevista questionei-a sobre o significado dos números que constavam na sua tabela. Ao responder-me que estes corresponderiam ao número de meninos que faziam anos naquele mês, parece-me que Maria compreende o significado dos dados, conseguindo identificar o porquê de cada mês ter aquela frequência.

**Eu:** O que é que significam estes números aqui na tua tabela?

**Maria:** Eram os meninos que faziam anos nesses meses.

**Eu:** Hum... e porque é que nós temos aqui o número três em junho?

**Maria:** Porque três meninos faziam anos em junho.

(Entrevista 1, 1-12-2014)

O mesmo se aplica quando questionada sobre o gráfico, consegue identificar o motivo pelo qual não existem colunas em determinadas categorias, quando refere que significava que nenhum aluno faria anos naquele mês, e revela saber qual o mês que

teve uma maior frequência absoluta o que lhe permite dar uma resposta à questão da investigação. Maria ao referir que a melhor forma de verificar se o gráfico está correto é conferindo na tabela, parece compreender que o facto de ter os dados organizados numa tabela permite-lhe mais facilmente construir e conferir o gráfico.

**Eu:** Olhando aqui para o teu gráfico, qual foi o mês que teve mais votos?

**Maria:** Ah... março.

**Eu:** O que é que isso significa?

**Maria:** Os meninos fazem em março mais meninos.

**Eu:** Então março é o mês que tem...

**Maria:** Mais meninos a fazerem anos.

**Eu:** Muito bem, isto era a resposta ao quê?

**Maria:** À pergunta.

**Eu:** Porque é que no teu gráfico, não temos nenhuma coluna em julho, agosto, dezembro, e nos outros todos temos?

**Maria:** Por causa que aí ninguém fazia anos.

**Eu:** Como é que nós temos a certeza que este gráfico está correto?

**Maria:** Víamos aqui na tabela.

(Entrevista 1, 1-12-2014)

Na tarefa 2 Maria e o seu grupo voltam a fazer o mesmo tipo de análise que realizaram na tarefa 1, referem apenas o nome das categorias que teve maior e menor frequência, mas não fazem referência à frequência absoluta, como se observa na figura 49:

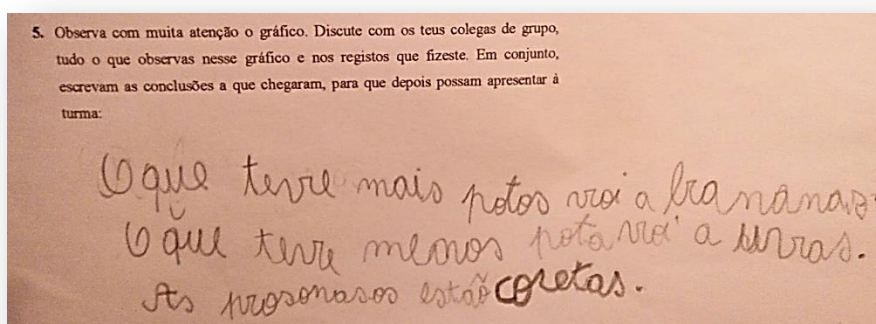


Figura 49 - Registo das conclusões de Maria relativo à investigação "A fruta preferida dos alunos da minha turma"

Antes da realização da investigação, foi pedido que fizessem uma previsão sobre os resultados que iriam obter. Maria escreveu no seu guião (ver figura 50) que, não poderia obter os mesmos resultados devido ao número de alunos que iriam participar na



investigação não ser o mesmo, obtendo assim um resultado mais pequeno. Conseguiu fazer uma previsão e uma dedução da informação de que dispõem.

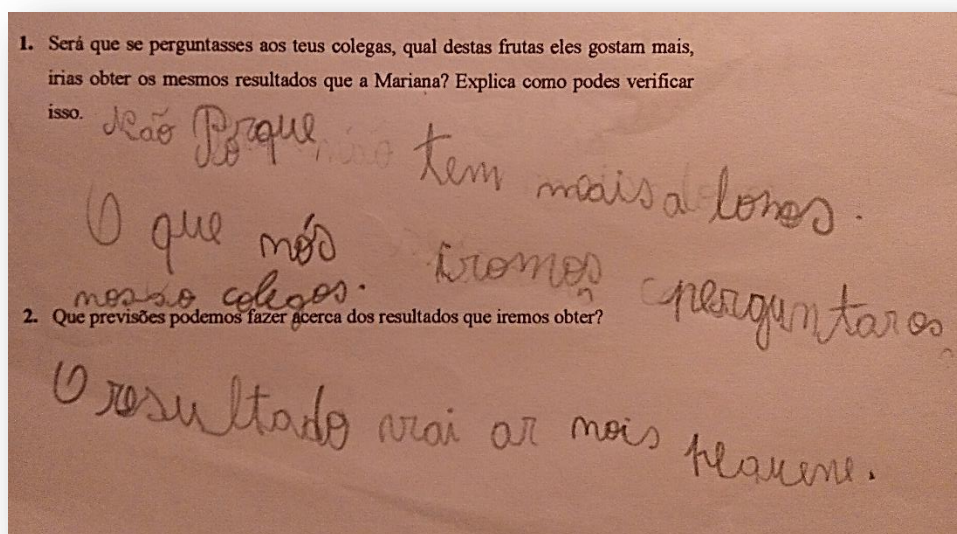


Figura 50 - Previsões de Maria

Durante a entrevista, Maria, mostra novamente ter compreendido que os resultados que se obtêm nas investigações dependem do número de elementos que contém a população em causa, quando refere que nunca poderíamos obter o mesmo resultado que a Mariana obteve. Justifica este facto por não termos o mesmo número de alunos que a turma da Mariana.

**Eu:** Se fossemos investigar o mesmo que a Mariana, achas que iríamos obter os mesmos resultados?

**Maria:** Não.

**Eu:** Porquê?

**Maria:** Porque nós temos menos colegas que a Mariana.

**Eu:** Então quantos meninos tinha a Mariana?

**Maria:** Vinte e três.

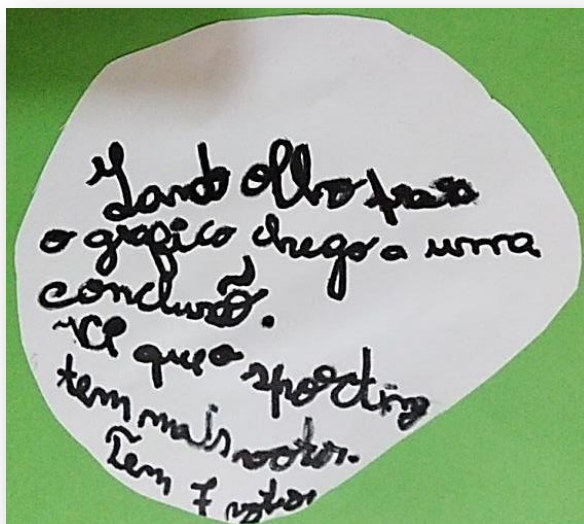
**Eu:** Então e a nossa sala quantos tem?

**Maria:** (silêncio) Dezasseis.

**Eu:** A nossa turma por acaso tem vinte meninos, mas na nossa investigação como disseste e muito bem só votaram dezasseis. Essa pode ser uma razão.

(Entrevista 2, 9-12-2014)

Na tarefa 3, surpreendentemente, o grupo de Maria apenas fez referência a uma única conclusão (ver figura 51), que terá sido a resposta à sua pergunta de partida.



*Figura 51 - Conclusão apresentada no póster do grupo de Maria, relativo à equipa preferida da sua turma*

Durante a apresentação do póster do grupo de Maria, os restantes colegas repararam que o grupo só fez referência a uma conclusão, referindo que podiam ter feito mais. O grupo apenas referiu a categoria que teve mais votos, sendo esta a resposta à sua questão de partida. Ainda assim, a conclusão que tiraram é objetiva e direta, para a investigação em questão.

**Eu:** Vocês olharam para o vosso gráfico e para a tabela e o que é que tiraram?

**Maria:** As conclusões.

**Catarina:** Uma conclusão, porque aquilo é uma frase.

**Eu:** Qual é essa conclusão?

**Alexandre:** “Quando olho para o gráfico chego a uma conclusão. Vi que o sporting tem mais votos, tem sete votos”.

**Eu:** Então e só conseguem tirar essa conclusão?

**Alexandre:** Sim foi só esta que nós chegámos.

**Matilde:** Mas podiam ter tirado mais, havia muitas mais.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 5-1-2015)

Durante as apresentações dos pósteres, todos os alunos poderiam questionar os grupos que estavam a apresentar, quando achassem oportuno. Maria interveio várias vezes, durante as apresentações. Uma delas referindo-se ao número de votos que aquele grupo tinha na sua investigação, que não coincidia com o valor da população que escolheram. Maria revela ter estado atenta ao longo das apresentações, e parece ter estado a analisar o gráfico e a tabela que o grupo apresentou, tendo chegado à conclusão



que algo estaria mal. Visto que a população em estudo era apenas um grupo com seis elementos, apercebeu-se que cada elemento terá votado mais que uma vez.

**Matilde:** Nós só fomos investigar no nosso grupo.

**Eu:** Pois vocês foram os únicos que investigaram no vosso grupo.

**Maria:** Professora como é que eles têm tantos votos se só tinham pouco meninos no grupo deles.

**Iara:** Tão fui eu e ela.

**Matilde:** Não, não fui eu que fiz o gráfico.

**Maria:** Não, nós estamos a perguntar os votos, como é que se foram só vocês têm esses votos todos.

**Luiz:** Somos sete.

**Iara:** Luiz somos seis.

**Eu:** Então vocês são seis.

**Maria:** No gráfico não está seis. Estão ali catorze votos e vocês não eram catorze meninos.

**Eu:** Como é que tu viste que estavam catorze votos?

**Maria:** Contei os votos. Como é que vocês tiveram estes votos todos se só têm seis meninos no vosso grupo?

**Leandro:** Porque foram os que nós escolhemos.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 5-1-2015)

O grupo em questão continuava sem perceber o porquê da sua intervenção. Continuando o diálogo, Matilde parece-me não estar a compreender ao que Maria se está a referir, confundindo o total da frequência absoluta com o total de categorias em estudo, daí referir que estão lá seis. Mas Maria apercebe-se que Matilde não está a compreender e explica-lhe o que deve somar para obter o número de votos, mostrando mais uma vez compreender que ao somar as frequências absolutas irá obter o número total de elementos da população.

**Maria:** Mas só podiam votar num e não em vários.

**Matilde:** Do nosso grupo Maria.

**Maria:** Sim, não podiam votar em duas coisas, só podiam escolher uma. Como é que vocês tiveram tantos votos se são só seis? Não estão aqui seis votos.

**Gonçalo:** Estão mais que seis.

**Matilde:** Não, mas estão aqui seis. Uma, duas, três, quatro, cinco, seis Maria.

**Maria:** Não mas não é isso que tens que contar. É os votos, cinco, mais quatro, mais quatro, mais dois, mais dois, isso não dá os meninos que vocês têm na vossa equipa. Vocês votaram duas vezes não foi?

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 5-1-2015)

Matilde continuou sem perceber. Senti necessidade de intervir, questionando o grupo de modo a que eles próprios percebessem onde estava o erro a que Maria se referia. Foi, então, que se aperceberam que houve alunos que votaram em mais que uma categoria e, como Maria referiu e muito bem, só poderiam votar numa das brincadeiras preferidas visto quererem saber qual é a preferida.

**Eu:** Pronto, então e como é que fizeram a recolha dos vossos dados. Por exemplo, foste perguntar aqui à Iara qual era a brincadeira preferida, certo? E a Iara escolheu o quê?

**Leandro:** Escolheu à macaca e a apanhada.

**Eu:** Ah! Então é isso que a Maria está a dizer.

**Maria:** Pois só podiam escolher um.

**Matilde:** Não, porque ela só votou em um.

**Eu:** Então, mesmo que a Iara tenha votado num só. Tu depois perguntaste ao Luiz.

**Luiz:** Jogar à apanhada e no futebol.

**Leandro:** Eu também votei duas vezes no futebol e na apanhada.

**Maria:** Então era o que eu estava a dizer. Só podiam ter votado uma vez.

**Eu:** Por isso é que aparece ali nos dados mais do que seis votos. Que é o que a Maria está a dizer, se o grupo é de seis só podiam ser seis. E atenção à vossa pergunta “Qual é a brincadeira preferida?”.

**Maria:** É a brincadeira preferida.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 5-1-2015)

Através deste discurso de Maria, leva-me a crer que a aluna sabe que para uma investigação estar bem feita, tem que se ter em atenção o que é pedido na questão de partida e consoante a mesma faz-se a votação. Neste caso, como se tratava da equipa preferida, só poderiam escolher uma.

Na tarefa 4 foi onde se encontrou um maior registo de conclusões. No entanto, ao contrário das análises feitas nas tarefas anteriores, estas resumiram-se a uma leitura direta dos dados, mas não incluíram todas as categorias, apenas a que teve maior frequência absoluta e, um a um, os que tiveram menor, sem fazerem qualquer tipo de relação entre os dados, como se pode observar na figura 52. Ainda assim, quando procederam à apresentação do trabalho, para os colegas, Maria referiu que a ovelha foi o animal mais votado, tendo um total de seis votos, respondendo assim à questão inicial.

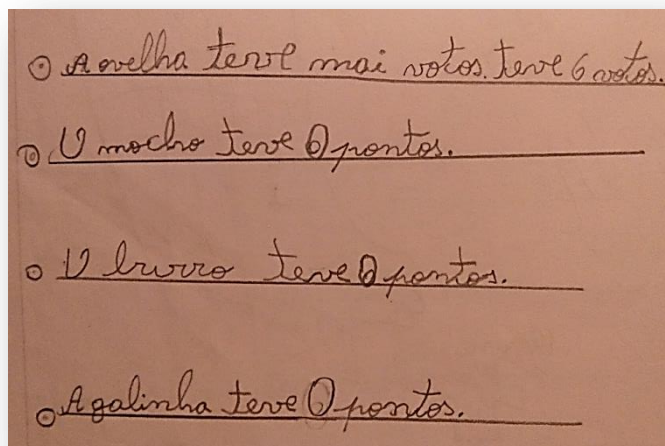


Figura 52 - Conclusões de Maria relativas à 4.ª tarefa

### 5.3. O caso de Luiz

Luiz durante a implementação deste projeto de investigação tinha 7 anos de idade. É um aluno que apresenta algumas dificuldades ao nível de aprendizagem, necessitando ter aulas de apoio, três vezes por semana, o que por vezes fez com que o aluno não acompanhasse o início das atividades.

Aparentemente é um aluno muito irrequieto, conversador, distraído, muito preguiçoso, ficando sempre à espera que os colegas façam e respondam por ele. Revela muitas dificuldades, ao nível da compreensão dos conteúdos, para além da produção escrita.

Durante as explorações das tarefas, em momentos de grande grupo, praticamente não intervém, o que faz com que a análise do seu trabalho se baseie, mais, em momentos de pequeno grupo e nas entrevistas. Na tarefa 2 não serão feitas referências à entrevista, visto o aluno não a ter realizado, devido a ter faltado.

#### A questão de partida

Na tarefa 1, quando questionado, Luiz revela não saber nem o tema nem a questão de partida que esteve implícita na tarefa, mesmo fazendo referência a diversos pormenores. Apenas menciona uma atividade que se tinha feito em aulas anteriores, tal como se pode observar no seguinte excerto:

**Eu:** Lembras-te do que tivemos a fazer?

**Luiz:** Não me lembro.

**Eu:** Até tivemos a falar dos meses do ano.

**Luiz:** Não me lembro.

**Eu:** Até foram ao quadro fazer uns risquinhos nos meses, não te lembras?

**Luiz:** Lembro-me de algumas coisas.

**Eu:** Então o que é que te lembras?

**Luiz:** De escrever a data do meu aniversário e de escrever o meu peso.

**Eu:** Não, isso foi outra atividade. Não te lembras desta atividade aqui?

(Entrevista 1, 1-12-2014)

A partir do momento em que o aluno tem acesso ao guião, parece lembrar-se da tabela de frequências absolutas que se esteve a preencher, após a recolha dos dados. Neste momento Luiz faz referência, de forma insegura, aos meses do ano, mas sempre referindo que não se lembra do que se esteve a trabalhar, sendo necessário dar resposta à questão que tinha colocado inicialmente, de modo a poder prosseguir com a entrevista.

**Luiz:** Não. Só me lembro disto (aponta para a tabela que está no guião).

**Eu:** Exato, eu até coloquei uma cartolina no quadro e vocês tiveram a colocar as etiquetas com os meses lembras-te? O que é que nós queríamos investigar?

**Luiz:** (Silêncio) os meses do ano. Não me lembro.

**Eu:** Não seria ver qual era o mês que tinha mais meninos a fazerem anos lá da nossa sala.

**Luiz:** Sim.

(Entrevista 1, 1-12-2014)

No momento de definirem a questão de partida da tarefa 3, o grupo de Luiz mostrou ter sentido alguma dificuldade em defini-la. No momento de a elaborarem, através do excerto que se segue, é perceptível que para estes alunos não seria necessário formular nenhuma questão, bastando terem apenas o tema da investigação. Não revelam ter compreendido, através das tarefas anteriores, que uma investigação deve-se iniciar com a definição do tema seguindo-se a elaboração de uma questão de investigação.

**Eu:** Qual é a vossa questão de partida?

**Matilde:** Queremos investigar o tema das brincadeiras.

**Eu:** O tema já sabem. Agora têm que escrever a pergunta. Já pensaram?

**Luiz:** Como?

**Eu:** Então, mas isso já têm aqui o tema das brincadeiras. Mas sobre as brincadeiras o que querem saber?

**Luiz:** Jogar às escondidas, à bola.

**Eu:** Então o que é que vocês querem mesmo saber?

**Luiz:** Jogar à apanhada.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 9-12-2014)

Só após ter explicado, com exemplos da tarefa 2, referindo o tema, as categorias utilizadas e pedido que me identificassem a questão de partida é que conseguiram formular a questão da investigação.

**Eu:** Isso é uma brincadeira. Por exemplo, quando fizemos aquela atividade, o tema era sobre as frutas. Existem muitas frutas não é? A banana, laranja, maçãs, uvas, temos muitas frutas, mas isto são tudo exemplos. O vosso tema é as brincadeiras e, jogar à apanhada, jogar futebol, à macaca é tudo exemplos de brincadeiras. Qual era a nossa questão naquela atividade?

**Leandro:** “Qual é a fruta que os alunos da minha turma gostam mais?”

**Eu:** Então como é que vocês podem fazer a vossa?

**Luiz:** É banana, só a banana.

**Eu:** Mas têm que fazer uma pergunta.

**Leandro:** Ah. Qual é a brincadeira preferida da minha turma gosta mais?

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 9-12-2014)

Após terem analisado o público ao qual iriam fazer a investigação, construíram assim a questão de partida:

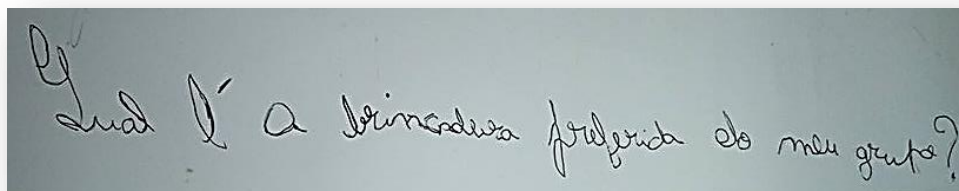


Figura 53 - Questão de partida formulada pelo grupo de Luiz da 3.ª tarefa

No entanto Luiz dá a entender que não compreendeu o que se estava a trabalhar, para ele parece não fazer sentido estarmos a investigar esta questão, quando ele achava que já sabia a resposta. Como sabia as brincadeiras que alguns alunos costumavam brincar considerava essa a resposta à questão de partida.

**Luiz:** É a apanhada, não, jogar ao bugalho.

**Eu:** Sim Luiz, isso são exemplos de brincadeiras. Mas a vossa questão de investigação é qual?

**Leandro:** Qual é a brincadeira preferida da minha turma.

**Luiz:** Então é apanhada. Todo o mundo joga a apanhada.

**Eu:** Não sei, olha eu por exemplo gosto de jogar às escondidas. Então e agora?

**Luiz:** Mas nós não jogamos às escondidas.

**Eu:** Então mas eu gosto de jogar. Jogar à apanhada é a tua preferida.

**Luiz:** A do Fábio e a do Alexandre é jogar ao bugalho.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 9-12-2014)

À semelhança das duas tarefas anteriores, Luiz durante a entrevista revela novamente não se lembrar, de imediato, do tema da sua investigação, sendo necessário mostrar o póster que elaborou. Consegue identificar o tema e o que queriam investigar, apesar de dar a entender que a população poderia abranger quaisquer crianças e que não estabeleceram categorias específicas, quando na realidade definiram que apenas iriam investigar sobre o seu grupo e que só poderiam escolher de entre as seis categorias pré-estabelecidas.

**Eu:** O que é que o teu grupo investigou lembra-te?

**Luiz:** Coisas. Mas eu esqueci-me o quê.

**Eu:** Vê lá qual é o teu cartaz.

**Luiz:** Foi de barras. É o branco.

**Eu:** Então e não te lembras qual era o tema?

**Luiz:** Ah! Sim, as brincadeiras.

**Eu:** E o que é que vocês queriam investigar?

**Luiz:** O tema das brincadeiras.

**Eu:** Qual era a pergunta?

**Luiz:** Que brincadeiras as crianças gostam mais.

(Entrevista 3, 7-1-2015)

### **A recolha dos dados**

Na etapa da recolha dos dados, referente à tarefa 1, Luiz não teve qualquer tipo de intervenção durante a exploração inicial, em grande grupo. Só foi possível ter uma melhor perceção se Luiz tinha compreendido como se procedeu a esta etapa, após a entrevista.

Através do seu discurso, verifica-se que num primeiro impacto o aluno revela alguma dificuldade em compreender o que quer dizer o termo “dados”, tendo sido necessário mostrar o guião preenchido pelo próprio. Ao observá-lo conseguiu explicar o método de registo de contagem utilizado. Como o aluno refere, foram escritos os meses do ano e seguidamente colocavam-se os votos utilizando os risquinhos, como se verifica no discurso a baixo:

**Eu:** Lembra-te como é que recolhemos os dados?

**Luiz:** Quais dados?

**Eu:** Estes dados (mostrando o guião)  
**Luiz:** Escrevemos os meses do ano e depois os risquinhos.  
**Eu:** E como é que nós fizemos isso?  
**Luiz:** Escolhia um menino para ir ao quadro.  
**Eu:** Hum hum! E o que é que perguntavam?  
**Luiz:** Que dia é que tu fazes anos.

(Entrevista 1, 1-12-2014)

Quanto ao registo escrito no guião, da tarefa 2 (ver figura 54), Luiz não recorreu ao registo *tally charts*, tendo optado como a maioria, pela frequência absoluta. Como já foi referido nos casos anteriores, o mesmo se aplica a este, como os dados foram obtidos através de votação e no momento de recolherem os dados a votação já estava concluída, não terá havido a necessidade de recorrer ao registo *tally charts*, apenas bastava contar as tampas que constavam em cada categoria e colocar o respetivo valor.

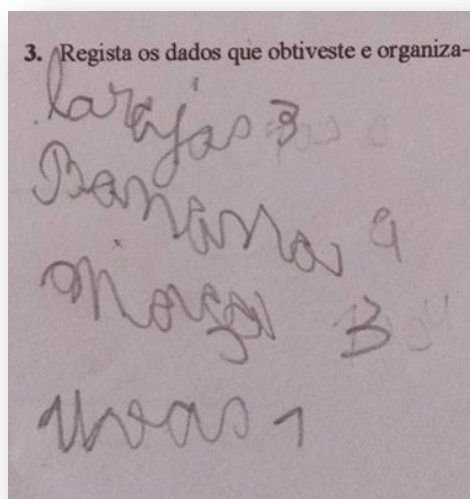


Figura 54 - Registo de Luiz relativo à  
recolha dos dados da 2.<sup>a</sup> tarefa

Durante o momento de reflexão em pequenos grupos, sobre o modo como iria ser feita a recolha dos dados na tarefa 3, o grupo de Luiz teve a refletir sobre qual seria a população em estudo, assim como o número de categorias que podiam escolher.

Tendo em conta que, quando elaboraram a primeira versão da questão de partida tinham como população toda a turma, tentei compreender se já tinham definido o número de categorias que cada aluno poderia escolher. Os alunos revelam não ter compreendido que ao colocarem a questão “Qual é a brincadeira preferida que a minha turma gosta mais?” teriam que questionar toda a turma e não apenas ao grupo.

Quando questionado sob o modo como o seu grupo fez a recolha, Luiz novamente revela ter alguma dificuldade em identificar o modo como foi feita a recolha,

sentindo a necessidade de ir consultar o trabalho que realizou. No entanto, mesmo com consulta apenas consegue identificar as frequências absolutas, mas não o método utilizado.

**Eu:** Como é que o teu grupo recolheu os dados?

**Luiz:** Os dados?

**Eu:** Sim, como é que recolheram os votos?

**Luiz:** Posso ir ver?

**Eu:** Sim, sim.

**Luiz:** É só um segundo. (silêncio) à apanhada teve cinco, ao bugalho teve 4, as escondidas teve 4 também e a cabra cega teve 3, mais três, mais três. Três vezes três, dois vezes quatro e uma vez cinco.

(Entrevista 3, 7-1-2015)

Sendo necessário reformular a questão de modo a tentar perceber se Luiz sabia identificar a população em estudo. Luiz parece ficar confuso quando perguntei se tinham questionado os grupos todos, ao qual Luiz responde, de imediato que tinham perguntado a todos. Quando frisei o que o aluno disse este começou a demonstrar-se muito confuso, referindo que não tinham perguntado a todos, pois o grupo que estava atrás do seu não perguntara.

**Eu:** Como é que chegaram a estes resultados? Por exemplo, como é que descobriram que cinco meninos gostavam de jogar à apanhada.

**Luiz:** Porque o Fábio adora, a Lara, a Tita, quer dizer a Matilde, o Gonçalo e o Alexandre. Ah e eu também gosto.

**Eu:** Então mas vocês perguntaram a todos os grupos ou foi só ao vosso?

**Luiz:** Foi a todos.

**Eu:** Então perguntaram a todos ... Hum!!!

**Luiz:** Mas não perguntamos a todos mesmo. (Fica a pensar) Perguntamos ao nosso grupo, não perguntamos a todos os grupos, não perguntámos ao grupo de trás.

(Entrevista 3, 7-1-2015)

Uma vez que o grupo terá recorrido ao método de entrevista por questionário, o registo esperado seria o esquema de contagem *tally chart*, tendo sido este o trabalhado na primeira tarefa. Ao analisar o registo que o grupo fez (ver figura 55), verifica-se que realmente terá recorrido a um esquema de contagem, que muito provavelmente terá sido na tentativa de representar o *tally charts*, mas ter-se-ão esquecido ou não deram importância ao quinto risquinho que seria traçado na diagonal ou horizontal, por cima dos outros quatro. Como o registo permitiu a recolha dos dados, mesmo não respeitando as regras de um processo de contagem *tally charts* e, como o valor das frequências era



baixo, os alunos não puderam verificar a importância e o que facilitaria a contagem se tivessem este tipo de registo bem feito.

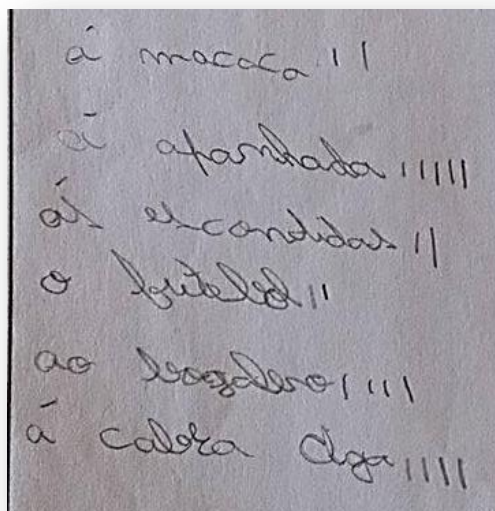


Figura 55 - Registo da recolha dos dados da 3.ª, elaborado pelo grupo de Luiz

Durante a apresentação do póster da investigação (ver anexo 5-C), o grupo foi questionado por outros elementos dos outros grupos. Uma das questões colocadas foi “como fizeram o trabalho?” No momento de referirem o modo como tinha sido feita a recolha dos dados, o grupo revelou ter dificuldades em explicar como procedeu. Foi necessário colocar várias questões, sendo que numa delas perguntei se já sabiam que, por exemplo, jogar à apanhada iria ter cinco votos, ao qual Luiz voltou a dar a entender que não era necessário fazer a investigação, pois achava que já sabia que se iria obter aquele resultado, tendo só a informação de que um colega gostava daquela brincadeira, colega esse que nem participou na votação, por não pertencer ao grupo. Luiz parece revelar novamente não saber qual a população que teve em estudo nesta investigação.

**Eu:** Como é que recolheram os dados?

**Grupo:** (Silêncio)

**Eu:** Será que vocês já sabiam que a categoria “jogar à apanhada” iria ter cinco votos?

**Matilde:** Não.

**Luiz:** Sabia!

**Eu:** Sabias Luiz?

**Luiz:** Sim porque o Fábio adora.

**Matilde:** Porque fizemos só do nosso grupo.

**Leandro:** Porque a Soraia e a Diana estavam cá, por isso é que é cinco.

**Eu:** Então na apresentação deveriam ter referido logo que só fizeram a investigação no vosso grupo, não era?

**Leandro:** Nós fomos o único grupo.

**Eu:** Então mas, inicialmente, vocês já sabiam que existiam cinco pessoas que gostavam de jogar à apanhada?

**Matilde:** Sim porque eles puseram o dedo no ar.

**Luiz:** Eu só sabia de um. Só sabia o Fábio.

**Leandro:** Mas ele não é do nosso grupo.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 9-12-2014)

Na tarefa 4, como os dados estavam contidos nos ficheiros (ver anexo 8), não se verificaram quaisquer tipos de dificuldades na sua recolha. Começaram por escrever todos os dados que tinham e só depois é que procederam à sua cotagem, como se pode observar na figura que se segue.

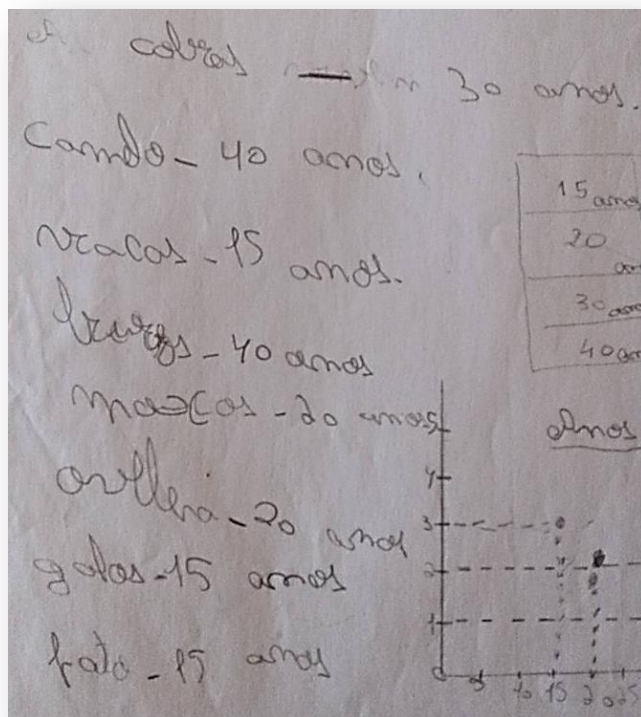


Figura 56 - Registo de Luiz relativos à recolha dos dados da 4.ª tarefa

### A organização dos dados

Luiz durante a exploração da tarefa 1, no momento de grande grupo, não teve qualquer tipo de intervenção. Onde se pôde observar como o aluno fazia a exploração desta etapa, foi através do guião da tarefa. No momento de construção da tabela,

verifica-se que, num primeiro registo, que posteriormente foi apagado, o aluno começou por colocar a primeira frequência absoluta corretamente e a partir daí foi preenchendo tendo em conta uma sequência numérica, sem respeitar as restantes frequências.

Meses do ano	Total (Frequência absoluta)
junho	3
setembro	3
maio	52
abril	1
novembro	3
março	4
janeiro	2
dezembro	1
fevereiro	1
julho	0
agosto	10
outubro	10

Figura 57 - Registo das frequências absolutas da 1.ª tarefa, elaborado por Luiz.

Só após ter sido feita a exploração em conjunto é que o aluno procedeu ao preenchimento correto (ver figura 57), no entanto, não consegui verificar se compreendeu o porquê de terem surgido aqueles dados e não os que ele colocou inicialmente.

Relativamente à construção do gráfico, o grupo sentiu alguma dificuldade, tendo sido necessário voltar a explicar. Cada elemento do grupo construiu o gráfico à sua maneira, conforme achavam que sabiam. Luiz começou por colocar as barras todas juntas, com diferentes larguras e sem respeitar as frequências absolutas, conseguindo-se observar no registo que foi apagado após ter sido dada nova explicação.

Posteriormente cada elemento procedeu à construção do seu gráfico, verificando-se uma melhoria, mas ainda assim alguns erros. Relativamente à largura das barras, Luiz tentou manter a mesma em todas, apesar de haver ainda algumas mais largas que outras, tentou manter aproximadamente o mesmo espaço entre as mesmas, no

entanto, como é visível na figura 58 as barras do mês de abril e maio, ainda permaneceram juntas. Todas as barras foram construídas respeitando a respectiva frequência absoluta, atendendo ao facto de o papel não ser quadriculado, poderão haver algumas barras um pouco acima do valor das frequências.

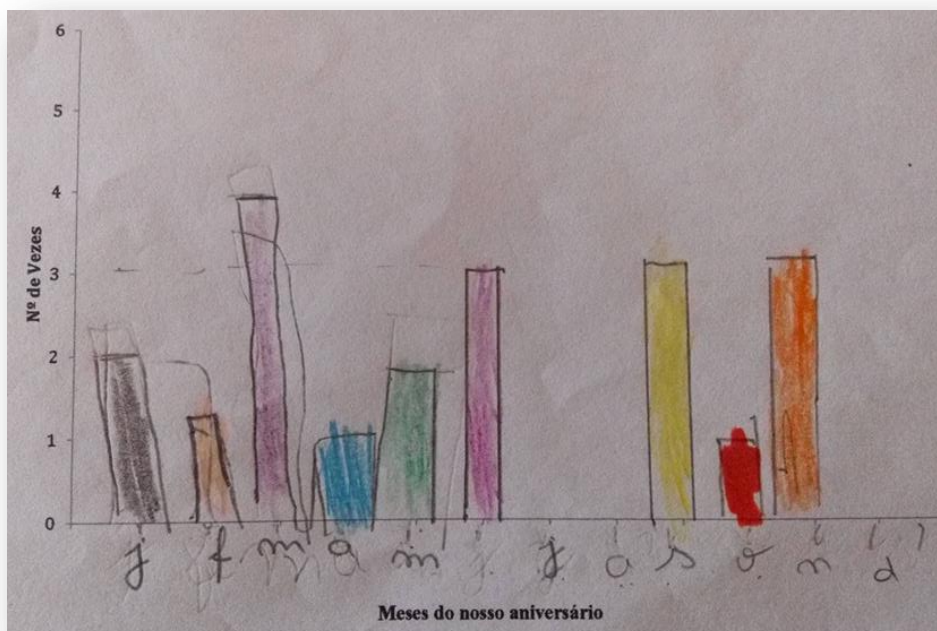


Figura 58 - Gráfico de barras relativo à 1.ª tarefa, elaborado por Luiz

Na tarefa 2, Luiz parece não ter tido dificuldades na organização dos dados. Utilizou uma tabela, que embora não contenha o cabeçalho a indicar onde se encontram as categorias e as frequências absolutas, estes encontram-se bem organizados, como se pode observar na figura 59.

Barras	9
Sarajas	3
Máscaras	3
Músicas	7

Figura 59 - Organização dos dados da 2.ª tarefa de Luiz

Relativamente ao preenchimento do gráfico, verifica-se que Luiz deve ter sentido algumas dificuldades, tendo começado o preenchimento da primeira categoria com vários risquinhos na primeira coluna. Como não presenciei este momento, não sei se foi explicado a Luiz, pelos restantes membros do grupo, como deveria ser construído o gráfico. Pois verifica-se que o primeiro registo foi apagado e o aluno voltou a fazer o preenchimento, mas desta vez de forma correta, ou seja, a cada categoria fez corresponder a frequência absoluta correta.

Foi pedido que construíssem um gráfico de pontos, mas Luiz foi o único que em vez de colocar pontos fez riscos. Ao analisar e refletir sobre esta situação, só consigo interpretar esta situação de uma maneira. Presumo que esteja relacionado com a forma como a área de construção do gráfico foi apresentada, ou seja, em vez de um referencial aparecem várias quadrículas como se observa na figura 60, o que poderá ter levado o aluno a pensar que poderia ser uma tabela, e como nas tabelas quando está a proceder à contagem *tally charts* utiliza os risquinhos, o aluno poderá ter associado que naquele caso também seria assim. Esta também poderá ter sido a razão do que foi referido em cima, relativamente ao preenchimento do gráfico.

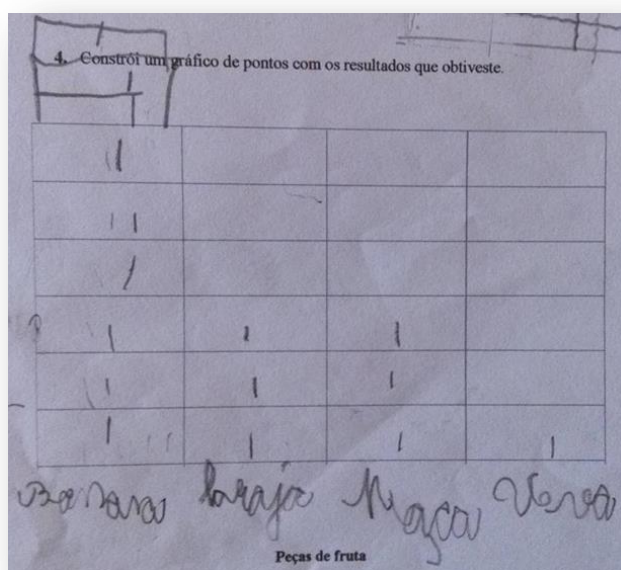


Figura 60 - Gráfico de pontos da 2.<sup>a</sup> tarefa de Luiz

Na tarefa 3, não foi dada qualquer indicação de como deveria ser feita a organização dos dados, dando assim uma maior autonomia aos alunos, permitindo que cada grupo organizasse conforme achasse melhor.

A primeira etapa que seria esperada, tendo em conta o que foi explorado em aula, seria que os grupos recorressem a tabelas de frequências absolutas. Mas o grupo de



Luiz foi o único que não recorreu a esta forma de organizar. O grupo, como se pode observar na figura 61, agrupou as categorias com a mesma frequência e à frente colocou o valor. Esta poderá ser uma forma de organizar os dados, mas pode induzir alguns alunos em erro, pois alguns deles quando analisaram esta maneira de organizar associaram que o total das frequências absolutas seria onze, não associaram que a cada categoria correspondia o valor da frequência absoluta que unia aquele grupo.

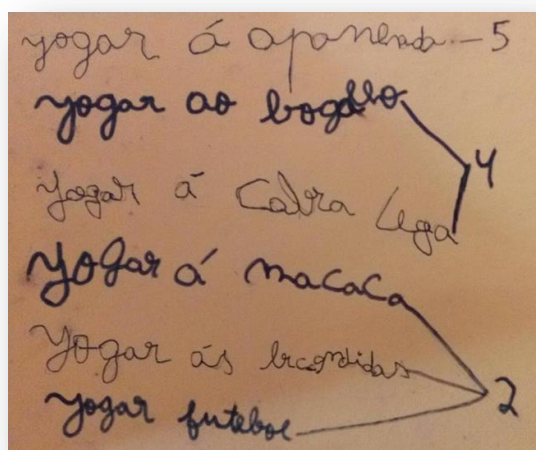


Figura 61 - Organização dos dados da 3.<sup>a</sup> tarefa do grupo de Luiz

Ao questionar Luiz, de modo a tentar perceber se ele próprio tinha percebido o porquê de o seu grupo ter organizado os dados da forma como organizou, foi possível verificar que nem ele sabia qual teria sido o motivo, mesmo não estando presente no momento em que elaboraram aquele registo, verifica-se que mesmo não sabendo nunca questionou o grupo para tentar perceber. Ao ter sido questionado sob o porquê de o grupo ter organizado as frequências com chavetas, o aluno revela não ter a perceção do que se está a falar, pois refere que não queria fazer daquela forma, mas sim utilizando bolinhas. Presumo que este se estivesse a referir ao tipo de gráfico.

**Eu:** Porque é que o teu grupo organizou os dados desta forma?

**Luiz:** Porque também se pode fazer assim.

**Eu:** E sabes o porquê de terem colocado as chavetas com os risquinhos?

**Luiz:** Porque eles queriam fazer assim. Eu queria fazer bolinhas mas eles queriam assim.

**Eu:** Não, mas ali naquele quadradinho amarelo, que vocês têm ali com os dados.

**Luiz:** Aquilo não fomos nós, nós não fizemos aquilo.

**Eu:** Fizeram sim, aquele não é o vosso trabalho?

**Luiz:** Sim, mas eu não estava nesse dia certo?

(Entrevista 3, 7-1-2015)

O facto de o aluno não ter estado presente, seria esperado que ao ser questionado sobre outra forma de organizar os dados referisse tabelas. Contudo, não foi o que aconteceu, o que me leva a crer que se o aluno tivesse que realizar uma investigação sozinho, principalmente nesta etapa, ele não saberia como fazê-lo.

**Eu:** Ah, então tu não estavas lá com eles quando eles fizeram. Então mas mesmo assim achas que a melhor forma de organizar os dados é aquela?

**Luiz:** Sim.

**Eu:** Diz-me lá outra forma que nós temos vindo a falar de se organizar os dados?

**Luiz:** Não sei.

**Eu:** Às vezes até dizemos que a melhor forma de organizarmos os dados é através de...?

**Luiz:** Pensamento.

**Eu:** Sim também temos que pensar, mas é através de?

**Luiz:** Dados.

**Eu:** Sim, temos que ter lá os dados, mas como é que colocamos no papel?

**Luiz:** Com lápis e escrevemos.

**Eu:** E o que é que nós temos que construir?

**Luiz:** Barras.

**Eu:** Isso é nos gráficos, mas antes de fazermos os gráficos fazemos o quê?

**Luiz:** Os dados.

**Eu:** E como é que nós pomos os dados?

**Luiz:** Pomos os números.

**Eu:** E o que nós temos falado sempre, que a melhor forma de organizarmos os dados é através de uma...? Que vocês até aprenderam a construir.

**Luiz:** Hum... esqueci-me.

**Eu:** Tem assim um risquinho ao meio, depois vocês colocam aqui os dados.

**Luiz:** Ah! Dados numéricos.

(Entrevista 3, 7-1-2015)

Foi necessário recorrer a exemplos de tabelas realizadas em outras investigações para relembrar o aluno, no entanto Luiz parece saber que o seu grupo não elaborou nenhuma tabela.

**Eu:** Aquilo que está ali naquela maçã é o quê? É uma ta...

**Luiz:** Tabela.

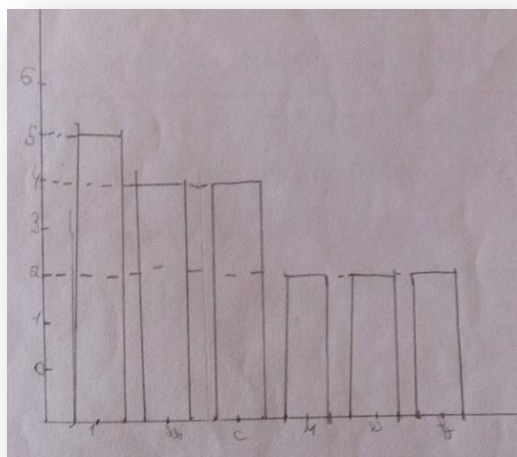
**Eu:** E o vosso grupo construiu uma tabela?

**Luiz:** Não.

(Entrevista 3, 7-1-2015)

Quanto à elaboração do gráfico verificam-se algumas melhorias e alguns erros na sua construção. Analisando primeiro o gráfico que foi construído no guião (ver

figura 62), verifica-se que houve o cuidado de fazer as barras todas com a mesma largura, o que inicialmente não faziam, o espaçamento entre elas também é parcialmente o mesmo e, a cada categoria fizeram corresponder o valor da respetiva frequência absoluta. Relativamente aos eixos, representaram-nos bem, pois os dois se intersectam na origem, com as respetivas categorias e escalas, mas não fizeram as legendas de cada eixo nem colocaram o título ilustrativo do gráfico. Relativamente à marcação da escala no eixo yy, esta não foi feita de forma correta, pois o valor zero deveria estar representado junto à interseção dos dois eixos, sendo este a origem, mas o grupo colocou um tracinho acima e fizeram a contagem a partir daí, o que não permite uma boa leitura do gráfico.



*Figura 62 - Gráfico de barras da 3.<sup>a</sup> atividade de Luiz*

Quando representaram no póster (ver anexo 5-C) voltaram a representar o gráfico com os mesmos erros, mesmo depois de termos salientado, em grande grupo, quais os elementos essenciais num gráfico, de modo a permitir uma boa interpretação.

Ao longo da apresentação, foram colocadas questões ao grupo, pelos alunos da turma, e uma delas consistiu em saber o porquê de terem feito um gráfico, o que se esperava que respondessem que serviria para organizar os dados e para depois se conseguir ter uma melhor precessão dos resultados, de modo a tirar, mais facilmente as conclusões. Mas ao contrário do que era esperado, Luiz responde de imediato que não sabe o porque de o terem construído. O grupo revela não saber qual o objetivo de se construírem os gráficos. Representaram-no simplesmente porque em todas as outras investigações o fizeram.



Só depois é que uma aluna, que não pertence ao grupo, refere que seria para organizar os dados. No entanto, Luiz parece não compreender mesmo assim, baseando-se no que os outros iam dizendo.

**Maria:** Porque é que fizeram um gráfico?

**Luiz:** Não sabemos.

**Matilde:** Porque era preciso.

**Eu:** Era preciso porquê?

**Luiz:** Porque nós fizemos isto primeiro.

**Maria:** Então mas porquê?

**Catarina:** Para organizar os dados não.

**Matilde:** Porque nós não sabíamos os dados.

**Luiz:** Sim agora já sabemos. O Leandro diz que é por causa dos gráficos.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 5-1-2015)

Na tarefa 4, Luiz e o seu par já organizaram os dados utilizando uma tabela e um gráfico. Quanto à tabela, parece-me que recorreram ao registo *tally charts*, sem passarem para o registo das frequências absolutas sobre a forma de número (ver figura 63). Também não indicaram o cabeçalho de cada coluna a indicar o que significa cada coluna.

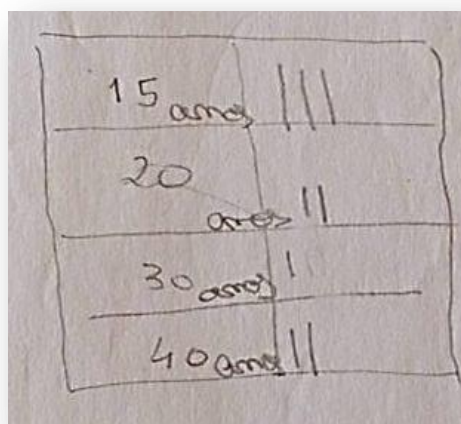


Figura 63 - Organização dos dados da 4.<sup>a</sup> tarefa do grupo de Luiz

Relativamente ao gráfico, recorreram ao de pontos para ilustrar os dados. Verifica-se que os alunos tiveram o cuidado de colocar o título do gráfico, os eixos estão bem representados, bem como as escalas, ficando a faltar as legendas dos eixos. Mas é curioso que quando os alunos intersectam as categorias com o valor correspondente da frequência absoluta, para marcarem o pontinho, assinalam no sítio

correto, mas em vez de colocarem apenas um ponto colocam o mesmo número de pontos que a frequência absoluta indica. Ou seja, parece-me que eles acham que o que indica o valor da frequência é o número de pontinhos que está no gráfico e não o valor da escala. No entanto, a primeira categoria, como mostra a figura 64, está bem representada.

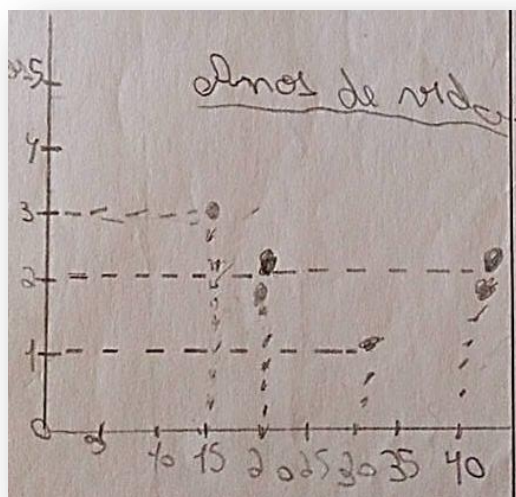


Figura 64 - Gráfico de pontos da 4.<sup>a</sup> tarefa do grupo de Luiz

### A análise dos dados

Durante a exploração da tarefa 1, Luiz não teve qualquer tipo de intervenção que carecesse de uma análise. Só me sendo possível fazer uma análise através do seu guião de investigação e através das entrevistas.

Através da resposta dada na questão sete do guião de investigação (ver figura 65) é possível verificar que o aluno faz um registo muito sucinto das conclusões, indicando apenas o mês que teve mais votos e os que não tiveram qualquer voto, de um modo geral foca-se apenas nos aspetos mais salientes.

Meses com mais votos são maio e julho  
 dezembro agosto ninguém foi anos

Figura 65 - Registo das conclusões da 1.<sup>a</sup> tarefa de Luiz

Tendo em conta que as conclusões foram realizadas em grupo, não me foi possível perceber se Luiz indicou alguma conclusão ou só se limitou a escreve-las. Deste modo, durante a entrevista questioneei-o sobre o significado dos números que constavam na sua tabela, ao qual o aluno responde, de forma um pouco confusa, que corresponderiam ao número de colegas que faziam anos naquele mês. Parece-me assim que Luiz compreende o significado dos dados, conseguindo identificar o porquê de cada mês ter aquela frequência.

**Eu:** Na questão quatro, o que é que significam estes números (mostrei o guião)

**Luiz:** Os números? Significa os anos em que fazem os meus amigos anos, a dizer que aqui faz em Janeiro três meus amigos.

(Entrevista 1, 1-12-2014)

O mesmo se verifica quando questionado sobre o gráfico, consegue identificar o mês que teve mais votos, indicando a sua frequência, revela saber o motivo pelo qual não existem colunas em determinadas categorias.

**Eu:** Hum, muito bem. Então e aqui no teu gráfico, qual foi o mês que teve mais votos?

**Luiz:** (silêncio) é o, é o mar.... março.

**Eu:** Quantos é que o mês de março tem?

**Luiz:** Quatro.

**Eu:** Quatro, então significa que março é o quê?

**Luiz:** É o nome das que tem mais.

**Eu:** Então significa que é o mês que tem mais?

**Luiz:** Meninos.

**Eu:** A fazer o quê?

**Luiz:** Anos.

**Eu:** E porque é que aqui no teu gráfico, não tens nenhuma barra no mês de julho, agosto e dezembro.

**Luiz:** Porque ninguém fazia anos nesse dia.

(Entrevista 1, 1-12-2014)

Posteriormente, tentei compreender se o aluno saberia onde iria consultar os dados para construir o gráfico. Apesar de inicialmente me ter remetido para as conclusões, após o ter questionado novamente, onde é que eu poderia ir consultar esses dados o aluno aponta para a tabela.

**Eu:** Hum hum! Então e como é que eu tenho a certeza que o teu gráfico está bem?

**Luiz:** Porque vemos aqui (aponta para a questão sete).

**Eu:** Então mas isso são as conclusões que tiraram do gráfico. Agora como é que eu sei que o teu gráfico está correto, onde é que eu posso ir ver os dados para confirmar?

**Luiz:** (Silêncio).

**Eu:** Como é que eu sei que em janeiro existem dois meninos a fazerem anos?

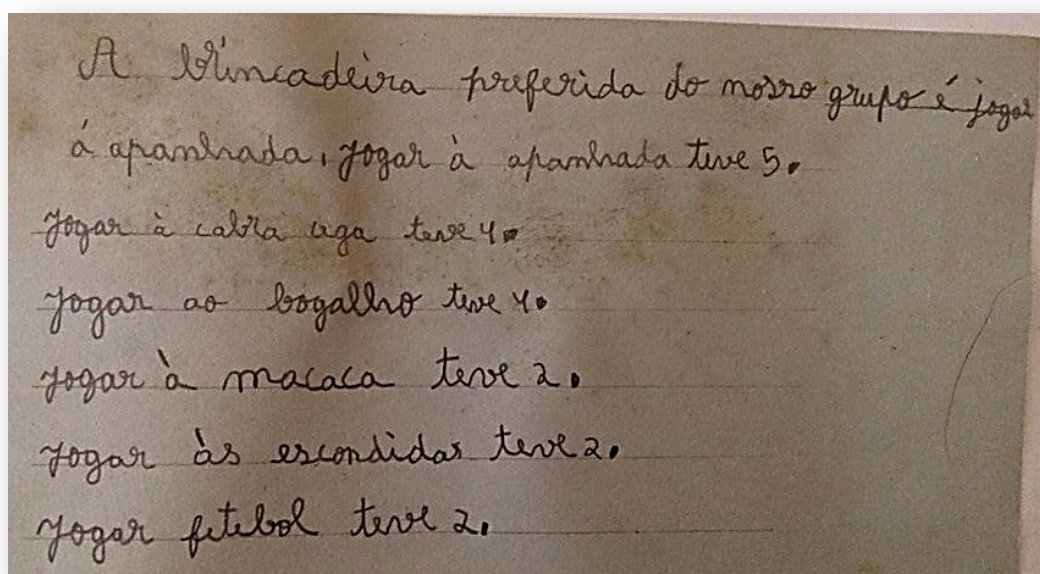
**Luiz:** E em maio também.

**Eu:** Exato. Então e onde é que eu posso ir consultar esses dados?

**Luiz:** Aqui (aponta para a tabela).

(Entrevista 1, 1-12-2014)

Na tarefa 2, no guião de investigação o aluno apenas fez referência à categoria que teve mais votos. Enquanto na tarefa 3 o grupo de Luiz, começa e muito bem, por dar a resposta à sua questão de investigação, referindo qual a brincadeira preferida do seu grupo. Seguidamente faz uma análise direta do gráfico, ou seja descreve todos os dados que constavam no gráfico (ver figura 66).



A brincadeira preferida do nosso grupo é jogar à apamhada, jogar à apamhada teve 5.  
jogar à cabra cega teve 4.  
jogar ao bogalho teve 4.  
jogar à macaca teve 2.  
jogar às escondidas teve 2.  
jogar futebol teve 2.

Figura 66 - Registo das conclusões da 3.<sup>a</sup> tarefa do grupo de Luiz.

No entanto ao longo da apresentação foi detetado por uma aluna que os dados não estariam certos, tendo em conta que investigação tinha sido feita apenas naquele grupo, e os valores eram superior aos elementos daquele grupo. A aluna questionou-os mas o grupo não conseguiu dizer o porquê de terem aqueles resultados.

**Maria:** Professora como é que eles têm tantos votos se só tinham pouco meninos no grupo deles.

**Iara:** Tão fui eu e ela.

**Matilde:** Não, não fui eu que fiz o gráfico.

**Maria:** Não, nós estamos a perguntar os votos, como é que se foram só vocês têm esses votos todos.

**Luiz:** Somos sete.

**Iara:** Luiz somos seis.

**Eu:** Então vocês são seis.

**Maria:** No gráfico não está seis. Estão ali catorze votos e vocês não eram catorze meninos.

**Eu:** Como é que tu viste que estavam catorze votos?

**Maria:** Contei os votos. Como é que vocês tiveram estes votos todos se só têm seis meninos no vosso grupo?

**Leandro:** Porque foram os que nós escolhemos.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 5-1-2015)

O grupo não terá compreendido que para responderem à sua questão de investigação só poderiam votar numa das categorias, visto ser a brincadeira preferida, havendo uma confusão entre o total da frequência absoluta com o total de categorias em estudo, daí acharem que os seus dados estavam corretos.

Só depois de um longo diálogo é que o grupo percebeu que votaram em mais do que uma categoria e, como Maria referiu, só poderiam votar numa das brincadeiras preferidas visto quererem saber qual é a preferida.

**Eu:** Pronto, então e como é que fizeram a recolha dos vossos dados. Por exemplo, foste perguntar aqui à Iara qual era a brincadeira preferida, certo? E a Iara escolheu o quê?

**Leandro:** Escolheu à macaca e a apanhada.

**Eu:** Ah! Então é isso que a Maria está a dizer.

**Maria:** Pois só podiam escolher um.

**Matilde:** Não, porque ela só votou em um.

**Eu:** Então, mesmo que a Iara tenha votado num só. Tu depois perguntaste ao Luiz.

**Luiz:** Jogar à apanhada e no futebol.

**Leandro:** Eu também votei duas vezes no futebol e na apanhada.

**Maria:** Então era o que eu estava a dizer. Só podiam ter votado uma vez.

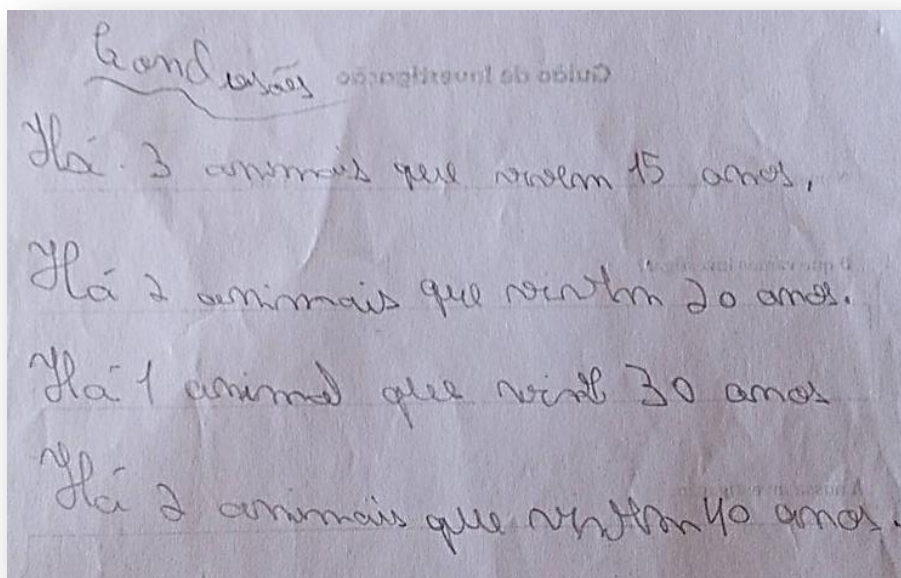
**Eu:** Por isso é que aparece ali nos dados mais do que seis votos. Que é o que a Maria está a dizer, se o grupo é de seis só podiam ser seis. E atenção à vossa pergunta “Qual é a brincadeira preferida?”.

**Maria:** É a brincadeira preferida.

(Aula de exploração da tarefa 3 – Vamos investigar, 5-1-2015)

Luiz durante este debate praticamente não se pronunciou, o que revela também não ter compreendido o motivo pelo qual tinham aqueles resultados.

Na tarefa 4 apenas fez uma leitura direta dos dados (ver figura 67) sem responder à questão de investigação, no entanto quando foi feita a apresentação para a turma, questionei Luiz sobre a resposta à questão de investigação e o aluno conseguiu responder de forma correta, dizendo que os anos dos animais que predominavam seriam os 15 anos.

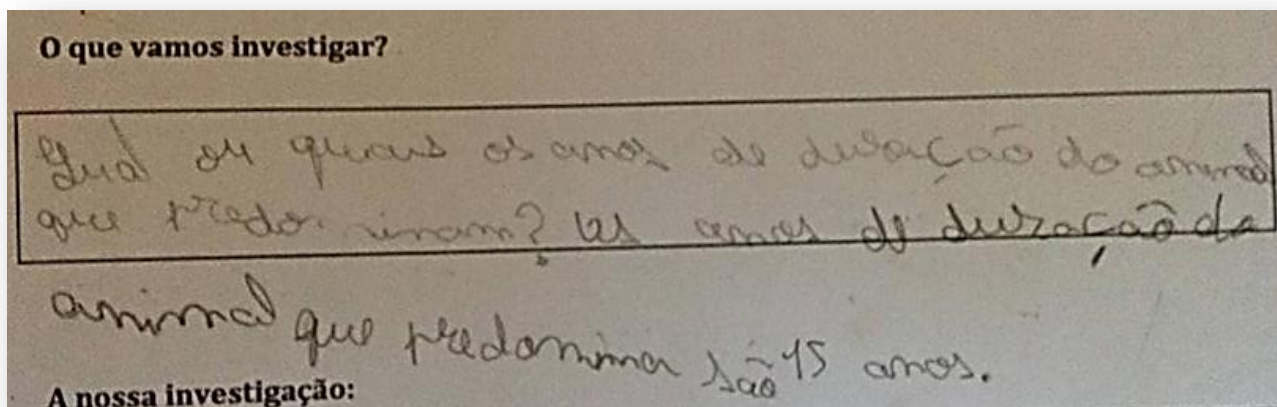


Conclusões

Há 3 animais que vivem 15 anos,  
Há 2 animais que vivem 20 anos.  
Há 1 animal que vive 30 anos  
Há 2 animais que vivem 40 anos.

Figura 67 - Registo das conclusões da 4.ª tarefa do grupo de Luiz

Ao analisar o seu guião de investigação, constatei que a resposta à pergunta não tinha sido dada juntamente com as conclusões, mas sim no local onde constava a pergunta de investigação (ver figura 68).



**O que vamos investigar?**

Qual os quais os anos de duração do animal que predominam? Os anos de duração do animal que predominam são 15 anos.

**A nossa investigação:**

Figura 68 - Resposta à questão de partida da 4.ª tarefa do grupo de Luiz

## **Capítulo VI - Conclusões do estudo**

Neste capítulo são apresentadas as conclusões referentes a este estudo, bem como uma reflexão pessoal.

Na primeira secção apresento a resposta às questões do estudo, em duas subsecções. Uma que se refere aos conhecimentos e processos que foram desenvolvidos, pelos alunos, ao longo das investigações estatísticas propostas e, outra, que apresenta as dificuldades manifestadas pelos alunos durante essas investigações estatísticas. Para tal, farei o cruzamento da análise efetuada nos três casos.

Em seguida encontra-se uma outra secção, denominada “reflexão sobre o estudo”, onde abordarei aspetos relacionados com o desenvolvimento deste estudo, identificando algumas limitações e algumas questões que possam implicar futuras investigações.

Incluirei também uma breve reflexão sobre a realização deste estudo tendo em vista o meu futuro profissional.

### **6.1. Conhecimentos e processos desenvolvidos pelos alunos nas investigações estatísticas**

As quatro tarefas apresentadas no decorrer desta investigação permitiram a abordagem de novos conteúdos e a consolidação de outros que já teriam sido trabalhados. Todas as tarefas foram planeadas e estruturadas respeitando as quatro etapas referidas por Martins e Ponte (2010) - a formulação da questão de investigação, a recolha dos dados, a sua organização e, por fim, a análise e interpretação dos dados.

Torna-se necessário referir que para que os alunos compreendam o que é um estudo estatístico é necessário, segundo Carvalho (2006a), passarem por todas as etapas que constituem.



Seguindo a mesma estrutura apresentada nos estudos de caso, mencionados no quinto capítulo, começo por analisar a primeira etapa das quatro tarefas de investigação estatística, sendo ela a formulação da questão de investigação. Só em duas tarefas, na terceira e na quarta, é que os alunos tiveram a oportunidade de a formularem. No entanto, nos momentos de grande grupo e durante as entrevistas foram sempre questionados de modo a que formulassem a questão.

Analisando os três estudos de caso, e começando por Catarina, verifica-se que a aluna tem presente que para poder realizar uma investigação é necessário ter um tema e que esse estará relacionado com a questão de partida. Revela saber que essa pergunta se destina a uma população que deverá ser escolhida por quem está a investigar, mas só na sua última tarefa é que se apercebe de que a população em estudo deverá estar indicada na questão de partida. Sempre que era pedido que a aluna reformulasse a questão, a população não era evidenciada.

Já Maria, logo na segunda tarefa, consegue identificar que para se fazer uma investigação é necessário formular uma questão de partida à qual se vai, posteriormente, tentar dar resposta. No entanto, tal como Catarina, facilmente identifica o tema e revela saber que existe uma população em estudo, mas também só na última tarefa é que aplica esses conceitos.

No caso de Luiz, este não revela, inicialmente, ter compreendido que uma investigação deve sempre começar pela definição de um tema seguindo-se da elaboração da questão de partida. Para além disso, dá a entender que não compreende muito bem o porquê de se fazerem determinadas investigações quando ele já sabe a resposta, por exemplo, de um dos seus colegas, então considera que já está encontrada a resposta à questão de partida. Na última tarefa, apesar de grandes dificuldades, já consegue mencionar o tema, assim como a questão de partida, ficando a faltar a população em estudo.

Nesta etapa puderam perceber que a questão de investigação terá que estar relacionada com o tema da investigação, que indica o que queremos investigar e quem iremos investigar, ou seja, terá que indicar a que população se destina. De um modo geral os alunos chegaram ao final deste projeto a formularem, corretamente, as questões das investigações.

A recolha dos dados, foi outra etapa que esteve sempre presente em todas as tarefas propostas. Na primeira tarefa, foram referidas técnicas de recolha de dados, sendo que as mais utilizadas nas restantes tarefas foram o “voto secreto” e a entrevista.



Ainda foram referidas as etapas a adotar para uma boa recolha dos dados, as quais os alunos compreenderam rapidamente e já as utilizavam autonomamente.

Nesta etapa, segundo Andrade (2012), os alunos devem ter em mente que têm que fazer o planeamento da forma como vão recolher os dados e seleccionar os que irão ser necessários para conseguirem responder às questões de partida.

Catarina logo na primeira tarefa, revela já ter uma noção do que seria recolher os dados, indicando de imediato que uma das formas de fazer a recolha poderia ser através de votações sob a forma de entrevista, só ainda não se tinha apercebido de que seria necessário fazer o registo das respostas, para ela bastava memorizar. Contudo, apercebeu-se que não conseguiria prosseguir sem efetuar os registos.

Antes de fazerem estes registos, Catarina e Maria têm presente que terão que escolher o método de recolha, se será através de votações ou entrevistas, tendo sido este último o mais utilizado por ambas as alunas. Para procederem às entrevistas as alunas revelam saber que têm que colocar uma questão e que algumas dessas questões, dependendo do que se quer investigar, a resposta terá que ser dada de acordo com um número restrito de categorias. No entanto, quando colocam esse tipo de perguntas, nunca mencionam essas categorias, dando a sensação de que é uma pergunta aberta, tendo sido necessário estar sempre a alertar as alunas.

Já Luiz, também revela saber que é necessário apresentar uma questão para adquirir os dados, mas parece não ter a noção de que essa questão só deve ser colocada à população que esteja em estudo.

No final da realização de todas as tarefas pedi aos alunos, que constituíram os casos desta investigação, que referissem os passos que deveriam seguir para recolherem os dados. Começaram por referir que primeiro teriam que colocar a questão de investigação, referindo sempre as categorias, no caso de existirem, e, depois, registavam numa folha utilizando os “risquinhos”. Ou seja, revelaram claramente que já têm uma noção clara das etapas que devem realizar para procederem a uma boa recolha dos dados e que conseguem fazer o planeamento que segure Andrade (2012).

Relativamente à forma de registo, tendo como base a informação contida no novo Programa e Metas Curriculares de Matemática (ME, 2013), já mencionado no quadro teórico deste estudo, é referido que a recolha dos dados deve ser feita através de esquemas de contagem (*tally charts*), tendo sido este o método logo referido na primeira atividade, de forma que os alunos se fossem apropriando dele. No entanto, verifica-se que nem Catarina, nem Maria, nem Luiz, utilizaram esta forma de registo. Recorreram

aos “risquinhos”, mas quanto atingiam o quinto traço não o colocavam na horizontal, continuavam a colocar na vertical. Com isto não quer dizer que não tenham aprendido o método correto, pois quando questionados sob a forma correta de o fazer explicavam sem qualquer dificuldade. Muito provavelmente, se o valor dos dados fosse maior, já sentissem a necessidade de colocar o quinto traço na horizontal, pois iriam constatar que a contagem iria ser mais fácil.

Curiosamente, quando o método de recolha recaía sob a forma de voto secreto, o esquema de contagem já não se aproximava do *tally charts*. Catarina, Maria e Luiz recorreram automaticamente às frequências absolutas, o que leva a querer que esteja relacionado com o facto de quando vão proceder ao levantamento dos dados, basta contarem e colocarem a quantidade em frente à respetiva categoria.

Após a recolha dos dados, as Metas Curriculares que constam no novo Programa e Metas Curriculares de Matemática (ME, 2013), referem que os alunos têm que organizar estes dados em tabelas de frequências absolutas e Cruz e Henriques (2013) acrescentam ainda, que também devem ser organizados sob a forma gráfica. Deste modo, a terceira etapa das tarefas propostas, consistia na organização dos dados.

Logo na primeira tarefa os alunos foram confrontados com a necessidade de se organizar os dados, de forma que percebessem que ao fazerem essa organização lhes facilitaria na análise.

As formas de organização apresentadas consistiram em tabelas de frequências absolutas, em três tipos de gráficos: barras, pontos, pictogramas e diagramas de Venn. Foram apresentados diversos tipos de representação gráfica, tendo sido seguida a mesma linha de pensamento de Pereira-Mendoza (1995), referido no estudo de Duarte (2004), que os alunos não devem ficar limitados apenas a um tipo de gráfico, devem ter a oportunidade de conhecer várias representações.

Estas formas de organizar os dados foram facilmente aprendidas. Depressa se apropriaram da ideia de que logo após a recolha dos dados, tem que se proceder à sua organização.

Os alunos, Catarina, Maria e Luiz, nem sempre organizaram os seus dados em tabelas. Possivelmente deve-se ao facto de esta ser uma dificuldade manifestada pelos alunos, mencionada por Santos e Ponte (2014). No entanto, após a realização de cada tarefa, as tabelas foram sempre mencionadas, assim como a construção das mesmas. Isto porque, tal como referem Martins, Loura e Mendes (2007) é importante que os alunos revelem facilidade na construção de tabelas de frequências, sendo que estas

representam a distribuição da variável em estudo e que irão permitir saber as frequências absolutas ou relativas com que ocorre determinado valor de variável.

Analisando os três estudos de caso verifica-se que, Catarina consegue identificar que uma tabela de frequências absolutas deve conter duas colunas, uma que diz respeito às categorias e a outra às frequências absolutas, mas quando organiza os dados não desenha a tabela, apenas coloca os dados. Já Maria a partir da segunda tarefa recorreu sempre à organização dos dados em tabela, pois para ela o uso de tabelas permite uma organização mais rápida dos dados.

No caso de Luiz, este revela saber o que deve constar numa tabela, mas quando questionado sob o modo como deveria organizar os dados, não é capaz de responder. O seu grupo na tarefa 3, não recorreu a uma tabela, apenas agrupou as categorias que continham a mesma frequência absoluta e colocou-a à frente, podendo ser uma forma de organizar os dados, mas que Luiz não consegue explicar o motivo pelo qual fizeram daquela forma, nem é capaz de identificar outro método de organização. O que me leva a querer que se tivesse que realizar uma investigação estatística não saberia como proceder.

Relativamente à construção dos gráficos, é importante que os alunos tenham presente uma série de conceitos e propriedades que estarão associados a cada tipo de gráfico. De modo a que ao construírem-no se torne compreensível e que a informação, nele contida, seja de fácil interpretação (Cezón, 2010). De um modo geral, os alunos conseguiram perceber que cada gráfico tem as suas características e que para a leitura ser bem-feita, estes terão que estar bem preenchidos.

Catarina nas suas tarefas, com a exceção da segunda, utilizou sempre o mesmo tipo de gráfico, neste caso o de barras, justificando sempre que é o gráfico mais bonito. Ou seja, a aluna não recorre a argumentos associados à estatística para justificar a sua escolha, esta deve-se à estética e não à funcionalidade do mesmo. No entanto, num estudo realizado por Morais e Fernandes (2011), constatou-se que este era o gráfico mais utilizado pelos alunos, devido a considerarem o gráfico mais fácil comparando com os outros, sendo esta uma das causas, que também está associada à escolha de Catarina.

A aluna revela ter compreendido e aplicado alguns dos elementos fundamentais neste tipo de gráfico. Mostra saber que as barras devem ter a mesma largura, o espaçamento entre elas também deverá ser aproximadamente o mesmo, que a cada categoria deverá estar associada uma barra e a sua altura deverá estar de acordo com o

valor da sua frequência absoluta e ainda, que o gráfico deve conter os eixos, as escalas. Esquecendo-se apenas de colocar as legendas e o título do gráfico.

Maria já não se restringe apenas ao gráfico de barras, nas suas tarefas utilizou também o pictograma e o diagrama de Venn. Revela tal como Catarina ter-se apropriado dos diversos elementos correspondentes a cada tipo de gráfico (mencionados no capítulo 2). E consegue ter a perceção de que os gráficos são úteis para que possa tirar as suas conclusões. Já Luiz revela não saber o porquê de se construírem gráficos, considerando que só o faz porque nas tarefas anteriores também teve que fazer.

Por fim, deu-se relevância à análise dos dados. Em todas as tarefas os alunos eram incentivados a fazerem a leitura e interpretação, tanto das tabelas como dos gráficos.

De acordo com Batanero (2001), mencionado no quadro teórico deste estudo, existem quatro aspetos de análise: ler os dados; ler entre os dados; ler além dos dados; ler por trás dos dados. Através da análise feita verifica-se que o aspeto facilmente adquirido por Catarina, Luiz e Maria, diz respeito ao primeiro aspeto, que corresponde à leitura direta dos dados. Os alunos facilmente conseguiam enumerar e referir as frequências absolutas.

Luiz em todas as tarefas, permanece sempre no mesmo aspeto – ler os dados, ou seja, faz sempre uma análise direta dos dados, focando-se muitas das vezes, apenas nos aspetos mais salientes, neste caso o que tinha mais e ou menos votos. Contrariamente Maria e Catarina, com o decorrer das atividades foram revelando que já conseguiam fazer outro tipo de análise, aproximando-se assim do segundo aspeto “ ler entre os dados”, pois já tentavam relacionar os dados e tirar conclusões a partir daí.

Inicialmente, na primeira tarefa, para que os alunos percebessem o que seria tirar conclusões sobre um estudo estatístico, foi necessário fazer várias intervenções, muitas vezes através de exemplos.

## **6.2. Dificuldades manifestadas pelos alunos na realização de investigações estatísticas**

No decorrer das diversas atividades foram observadas várias dificuldades por parte de Catarina, Maria e Luiz. A primeira que foi manifestada diz respeito à

interpretação da informação, mais propriamente na compreensão semântica, ou seja existiam determinadas expressões e frases que os alunos não compreendiam.

Verificou-se que, à medida que iam sendo confrontados com os diversos enunciados, foi visível um grande progresso por parte de Catarina e Maria. Contudo ainda existiram alguns momentos que necessitaram de novas explicações, em determinados pontos do guião. Ao contrário de Luiz, que estava sempre à espera que os colegas comesçassem para ele copiar, ou então teria que voltar a explicar-lhe o que se pretendia em determinado ponto.

As restantes dificuldades verificaram-se no decorrer das quatro etapas das investigações estatísticas: Questão de partida, recolha dos dados, organização dos dados e análise dos dados. Passo então a enumerar os erros e dificuldades sentidas em cada uma das etapas.

A primeira etapa de uma investigação deverá começar no planeamento da questão de partida da investigação. Através deste estudo, pude comprovar que esta é uma das etapas mais difíceis para Catarina, Maria e Luiz, o que vai ao encontro do que Batanero e Dias (2005) referiram nos seus estudos.

Praticamente todos os alunos da turma revelaram dificuldades em conseguir criar uma questão de partida, quando questionados apenas sabiam referir o tema da investigação. Quando tentavam formular a questão não mencionavam a população em estudo, só na terceira atividade é que se registaram melhorias no caso da Maria e da Catarina. No caso do aluno Luiz, em todas as entrevistas, o aluno revelou sempre a mesma dificuldade na formulação da questão, chegando a referir que não seria necessário fazer a pergunta, pois ele achava já saber a resposta à mesma.

Ao nível da recolha os alunos, em estudo, não revelaram grandes dificuldades. Catarina no início deste estudo, bem como os outros alunos, ainda não tinha a noção de que seria importante registar os dados que obtinha, de forma a não se esquecer de nenhum. Depois de compreendido facilmente procedeu à recolha dos dados de forma correta.

Luiz no momento de recolher os dados revela algumas dificuldades na identificação da população que estaria em estudo em determinada investigação. Por exemplo, na terceira tarefa a população-alvo, escolhida pelo grupo foi a turma toda, neste caso teria que ir inquirir todos os alunos, para Luiz o que faria sentido seria questionar apenas o seu grupo e não a turma, visto ele estar a trabalhar em grupo. Não compreendendo o que os colegas estavam a querer investigar.

Relativamente aos registos escritos das recolhas dos dados, tentou-se direcionar para que fossem feitos através de registos *tally charts*. Mas, Catarina, Maria e Luiz, nunca procederam a este método de forma correta. Quando surgia o quinto tracinho não o colocavam na horizontal. No entanto, quando questionados sabiam como é que se fazia este tipo de registo. Talvez seja por distração, ou então por não reconhecerem a importância que tem este traço, mesmo não o representando conseguem efetuar uma contagem correta. O que pode levá-los a crer que não seja necessário usá-lo. Talvez, se os valores fossem maiores, já sentissem a necessidade de colocar o quinto traço na horizontal.

Ao nível da organização dos dados, estes começaram por ser organizados em tabelas, não se tendo detetado grandes dificuldades, apenas se verificou, sendo comum aos três alunos em estudo, a ausência dos cabeçalhos, nas tabelas, a indicar onde constam as categorias e as frequências absolutas.

Relativamente à representação gráfica, nem todos os alunos representaram o mesmo tipo de gráficos, no entanto todos puderam observar e aprender como se faziam. Começamos pelo pictograma, neste estudo pôde-se constatar o que foi referido por Ruiz, Arteaga e Batanero (2009), que a maior dificuldade consiste na construção dos símbolos pictóricos. Maria, sendo a única dos três que construiu este tipo de gráfico, ao tentar desenhar esse símbolo teve dificuldade em manter todos os símbolos com as mesmas dimensões. Verificou-se também que, apesar de não ser necessário colocar a escala no eixo YY, a aluna não conseguiu fazer corretamente, tendo colocado os tracinhos de forma incorreta, esses tracinhos deveriam estar no alinhamento da extremidade superior do símbolo pictórico.

Na construção do gráfico de barras, verificaram-se inicialmente dificuldades no desenho das barras, mas que depois vieram a melhorar ao longo do estudo. Antes de Maria e Luiz terem alguma experiência na construção deste tipo de gráfico, os alunos uniam as barras umas às outras, a primeira barra uniam ao eixo vertical, as barras que continham a mesma frequência absoluta não colocavam com o mesmo tamanho e tiveram alguma dificuldade em manter a mesma largura nas barras. Estes são também alguns erros e dificuldades apresentados no estudo de Arteaga (2010) e Wu (2004).

Relativamente ao gráfico de pontos não se registaram quaisquer tipos de dificuldades, com a exceção do aluno Luiz que inicialmente começou por construí-lo colocando na primeira categoria vários risquinhos, todos seguidos. Depois de

compreender fez corretamente, mas continuou a desenhar risquinhos em vez de pontinhos.

Luiz e Catarina permaneceram com a dificuldade na marcação das escalas do eixo dos YY, principalmente na marcação do zero que deveria ser colocado na origem e os alunos colocavam acima da origem, ou seja, da interseção dos dois eixos e começavam a contagem a partir dali.

Por fim na análise dos dados, Maria, Catarina e Luiz manifestaram dificuldades na elaboração de pequenos textos com as principais conclusões. Apenas se limitavam a fazer tópicos de uma leitura direta dos dados e só apenas numa das atividades de Luiz é que se verificou a resposta à questão de partida.

Luiz, ao contrário de Maria e Catarina não conseguiu proceder a uma leitura *entre os dados* como classifica Batanero (2001), apenas ficou pela leitura dos mesmos.

### **6.3. Reflexão sobre o estudo**

Após concluído este estudo, torna-se importante fazer uma reflexão sobre o mesmo, pois de certa forma, nós enquanto futuros professores e até mesmo já o sendo, temos que ter a capacidade de fazer uma análise das nossas práticas, de forma a conseguirmos adequar as nossas práticas letivas aos alunos com quem estamos ou iremos trabalhar, de forma a serem proporcionadas aprendizagens significativas (Oliveira & Serrazina, 2002), permitindo assim, que tenhamos a facilidade de nos adaptarmos ou até mesmo de nos readaptarmos, sempre que for necessário.

Começo então por me focar no que diz respeito à parte metodológica deste estudo. De uma forma geral, os métodos que utilizei para a recolha dos dados foram os adequados, pois permitiram que conseguisse fazer uma análise que me permitiu encontrar respostas para as questões deste estudo. No entanto, estas poderiam ser mais fundamentadas se não tivessem existido algumas lacunas na sua forma de recolha. Passo então a mencionar alguns aspetos que considero relevantes.

Um dos métodos utilizado foi o registo áudio, que foi muito útil. Todas as aulas eram gravadas, sendo que o gravador andava sempre comigo para onde fosse. Acontece que os alunos encontravam-se organizados em pequenos grupos e como só existia apenas um gravador, existiram muitos momentos de diálogo e de discussões entre os

elementos de cada grupo, que foi de todo impossível de registrar e que possivelmente seriam muito úteis para perceber o porquê de determinados procedimentos.

O registo fotográfico também foi muito útil para registrar todos aqueles momentos que futuramente poderiam servir para ilustrar determinado relato ou acontecimento. Sempre que me era possível e que me lembrava fazia então esse registo. No entanto existiram momentos que seriam extremamente importantes e que deixei passar. Refiro-me aqueles momentos por exemplo de construções dos gráficos em que um aluno procedia de forma incorreta, por achar que seria assim e antes de ele apagar o que tinha feito, o registo fotográfico deveria ser feito, precisamente para ilustrar as dificuldades que os alunos sentiram. Assim, só obtive o produto final. Nota-se que foi reconstruído mas não consigo ilustrar de forma mais perceptível. Este será um dos aspetos que terei em conta quando voltar a fazer investigações.

Relativamente às notas de campo, senti uma enorme dificuldade em as realizar no momento em que estaria a ser desenvolvida a tarefa. Conseguir gerir a atividade e o momento de escrita é algo que se torna bastante complicado, principalmente para quem não tem muita experiência neste campo. Em muitas situações, os alunos diziam ou faziam algo que eu considerava essencial registrar e esperava pelo fim da minha intervenção para fazer esse registo. Noutras haviam partes que eram perdidas, já não conseguia reconstruir tal e qual como foi dito ou feito.

Um outro aspeto importante a mencionar nesta reflexão, que poderá de certa forma ter limitado este estudo, diz respeito ao tempo que tinha disponível para realizar as atividades. Para além de ter que cumprir o programa, ainda tinha uma colega de estágio também a realizar o seu projeto de investigação, ou seja o tempo tinha que ser todo contabilizado para que desse para tudo. Praticamente não poderia prolongar cada tarefa para além da manhã que estava estabelecida, o que prejudicava um pouco. De forma a conseguir atingir os principais objetivos tinha que orientar muito bem as discussões, cortando por vezes certos diálogos e algumas atividades teriam que ficar para o dia seguinte, o que fazia com que os alunos quando as retomassem, demoravam mais tempo para poderem rever tudo o que tinha sido feito até ali.

Relativamente às tarefas apresentadas, estas continham alguns aspetos que poderiam ser melhorados. Refiro-me por exemplo ao item que correspondia à construção do gráfico nos guiões. Estes continham um espaço em branco para esse efeito, mas teria sido mais produtivo e vantajoso essa área ter um quadriculado, de forma a facilitar a construção dos gráficos visto os alunos ainda não dominarem esta



construção. A tarefa em que era pedido aos alunos que construíssem o gráfico de pontos, já continha esse quadriculado, mas como foi programado no computador, não foi tido em conta o número de quadrículas necessárias.

Quanto à forma de explorar as tarefas, tentei que fosse sempre de uma forma mais dinâmica, mais interativa, diferente da rotina a que os alunos estariam habituados. Para tal optei por momentos de trabalho em pequenos grupos e em grande grupo, seguindo a mesma linha de pensamento de Tudella, et al. (1999). Como os alunos não estavam habituados a esta dinâmica foi um pouco difícil de gerir todo o entusiasmo dos alunos, o que por vezes, causava algum ruído a mais na sala, prejudicando um pouco o desenrolar das atividades. Por vezes os alunos, quando estavam em pequenos grupos, aproveitavam para conversar. Várias vezes se distraíam, sendo necessário estar sempre a relembrar as regras do trabalho em grupo.

Apesar de o trabalho em grupo, não ser fácil de colocar em prática nas salas de aula, não pode de todo ser colocado de lado. É essencial que hajam momentos como estes, considero que os alunos aprendem muito mais se se entreajudarem e partilharem entre eles descobertas e raciocínios.

Ainda relativamente às tarefas, foi difícil proporcionar investigações que partissem de ideias dos alunos. O que se confirma com Tudella, et al. (1999) quando dizem que o mais habitual é as propostas das investigações surgirem dos professores e não dos alunos. No entanto, apesar de em algumas atividades o tema ser sugerido por mim, existiram outras atividades que partiram do interesse dos alunos, proporcionando experiências diferentes e ao mesmo tempo desafiantes.

Finalmente torna-se essencial referir a importância que este estudo teve para mim enquanto investigadora. Sem dúvida este estudo permitiu que crescesse tanto a nível profissional como a nível pessoal, através das reflexões que foram surgindo, de todo o trabalho realizado com os alunos e de todo o progresso das atividades.

Permitiu-me ter uma maior certeza de que a Estatística é fundamental nos primeiros anos de escolaridade, tendo assim um papel fundamental no Currículo de Matemática, proporcionando grandes potencialidades no envolvimento dos alunos em tarefas investigativas.



## Referências Bibliográficas

- Abrantes, P., Ponte, J. P., Fonseca, H., & Brunheira, L. (1999). *Investigações Matemáticas na aula e no currículo* (1ª ed.). Lisboa, Portugal: Grupo "Matemática Para Todos - investigações na sala de aula" (CIEFCUL) e Associação de Professores de Matemática.
- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa, Portugal: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Afonso, N. (2005). Técnicas de recolha/produção de dados. In N. Afonso, *Investigação Naturalista em Educação: Um guia prático e crítico* (1ª ed., pp. 88-110). Porto, Portugal: Edições ASA.
- Almeida, J. F. (1990). Técnicas de investigação. In J. F. Almeida, *A investigação nas ciências sociais* (4ª ed., pp. 102-123). Lisboa, Portugal: Presença.
- Andrade, N. M. (2012). *Aprendizagem da Estatística no 2.º ano de escolaridade através de atividades investigativas*. Universidade do Minho - Instituto e Educação, Minho.
- APM. (1998). *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. (A. d. Matemática, Ed.) Obtido de [http://www.apm.pt/apm/2001/2001\\_d.htm](http://www.apm.pt/apm/2001/2001_d.htm)
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática: Universidad de Granada.
- Batanero, C. (2002). *Los retos de la cultura estadística*. (C. Inaugural, Ed.) Obtido em 2015, de Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística, Buenos

- Aires, retirado de:  
<http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf>
- Bell, J. (1997). PARTE II - Seleção dos métodos e recolha de dados. In J. Bell, *Como realizar um projecto da investigação* (1ª ed., pp. 85-156). Lisboa, Portugal: Gradiva.
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico: Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa, Portugal: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). Características da investigação qualitativa. In R. Bogdan, & S. Biklen, *Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos* (pp. 47-51). Porto, Portugal: Porto Editora.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). Dados qualitativos. In R. Bogdan, & S. Biklen, *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos* (pp. 150-206). Porto, Portugal : Porto Editora.
- Branco, J. (2000). Estatística no secundário: O ensino e seus problemas. *Jornal de Matemática elementar*, 191, 10 - 17 .
- Brocardo, J. (2001). *As investigações na aula de Matemática: Um projecto curricular no 8º ano*. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências: Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Canavarro, A. P., & Santos, L. (2012). *Explorar tarefas matemáticas*. Lisboa: SPIEM.
- 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, Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Lisboa.
- Carvalho, C. (2006a). Ensino e Aprendizagem da Estatística. (F. Rosado, Ed.) *Boletim da SPE*, 7-15.
- Carvalho, C. (2006b). *Olhares sobre a Educação Estatística em Portugal*. Obtido em 2015, de Anais do SIPEMAT: <http://www.lematec.net/CDS/SIPEMAT06/artigos/carvalho.pdf>
- Carvalho, C. (2009). Reflexões em Torno do Ensino e da Aprendizagem da Estatística: O Exemplo dos Gráficos. In J. A. Fernandes, F. Viseu, M. H. Martinho, & P. F. Correia, *Actas do II Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola* (pp. 22-36). Braga, Portugal: CIE, Universidade do Minho.

- Cezón, J. P. (2010). *Evaluación de Conocimientos sobre Gráficos Estadísticos y Conocimientos Didácticos de Futuros Profesores*. Tesis Doctoral, Universidad De Granada, Espanha.
- Chance, B. L. (2002). *Components of Statistical Thinking and Implications for Instruction and Assessment*. Obtido em 2015, de Journal of Statistics Education: <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>
- Cockcroft, W. F. (1982). *Mathematics Counts*. London: Her Majesty's Stationery Office.
- Cruz, A. M., & Henriques, A. (2013). *Erros e dificuldades de alunos doo 1.º ciclo na representação de dados através de gráficos estatísticos*. Lisboa.
- Cunha, H., Oliveira, H., & Ponte, J. P. (1996). Investigações matemáticas na sala de aula. In P. Abrantes, L. C. Leal, & J. P. Ponte, *Investigar para Aprender Matemática: Textos seleccionados* (pp. 173 - 181). Lisboa, Portugal: APM - Associação de Professores de Matemática.
- Duarte, T. O. (2004). *A Estatística no 1.º Ciclo: Uma Abordagem no 3.º Ano de Escolaridade*. Faculdade de Ciências. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Fernandes, J. A., Sousa, M. V., & Ribeiro, A. A. (2004). *O ensino de estatística no ensino básico e secundário : um estudo exploratório*. Obtido de Actas do 1 Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/4151>
- Fonseca, P. (2012). *A Avaliação Reguladora das Aprendizagens em Contextos de Congresso Matemático*. Lisboa, Portugal: Universidade de Lisboa, Instituto de Educação.
- Gal, I., & Garfield, J. (1997). *Curricular Goals and Assessment Challenges in Statistics Education*. Obtido em 2015, de <https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/assessbk/chapter01.pdf>
- Gal, I. (2002). *Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities*. International Statistical Review, 70 (1), 1-25
- Gregório, H. M. (2012). *O desenvolvimento da literacia estatística no 5.º ano: O contributo de uma unidade de ensino*. Relatório de Mestrado, Universidade de Lisboa - Instituto de Educação, Lisboa.
- Henriques, A., & Oliveira, H. (2012). Investigações estatísticas: um caminho a seguir? *Educação e Matemática*, 120, 3 - 8.

- Lopes, C. E. (s.d). A Educação Estatística no Currículo de Matemática: Um Ensaio Teórico. (UNICSUL, Ed.)
- Martins, C., Maia, E., Menino, H., Rocha, I., & Pires, M. V. (2002). O trabalho Investigativo nas aprendizagens iniciais da matemática. *Atas do XI Encontro de Investigação em Educação Matemática*, pp. 59 - 81.
- Martins, M. E., & Ponte, J. P. (2010). *Organização e Tratamento de Dados*. Lisboa, Portugal: Ministério da Educação.
- Martins, M. E., Loura, L. C., & Mendes, M. F. (2007). *Análise de Dados: Texto de Apoio para os Professores do 1.º ciclo*. Lisboa, Portugal: Ministério da Educação - Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Máximo-Esteves, L. (2008). Metodologia: questões teórico-práticas. In L. Máximo-Esteves, *Visão Panorâmica da Investigação-Acção* (pp. 76-105). Porto, Portugal: Porto Editora.
- Ministério da Educação (ME). (Programa de Matemática do 1.º ciclo do ensino básico). 1991. Lisboa: Ministério da Educação .
- Ministério da Educação (ME). (2001). *Currículo nacional do ensino Básico: Competências essenciais*. Lisboa, Portugal: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Ministério da Educação (ME). (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa, Portugal: Ministério da Educação.
- Morais, P. C., & Fernandes, J. A. (2011). *Realização de duas tarefas sobre construção, leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9.º ano*. Actas do XXI SIEM. Lisboa: APM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1994). *Normas profissionais para o ensino da Matemática*. Lisboa: APM e IIE.
- NCTM. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática* (1ª ed.). Lisboa, Portugal : Associação de Professores de Matemática.
- Oliveira, I., & Serrazina, L. (2002). *A reflexão e o professor como investigador. Investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM.
- Equipa do Programa de Formação contínua do programa 2007 - 2008. *Tarefas de Sala de Aula*. Obtido de Matemática 2º Ciclo: [http://sites.ipleiria.pt/matematica/files/2008/07/texto\\_resolucaodeproblemas.pdf](http://sites.ipleiria.pt/matematica/files/2008/07/texto_resolucaodeproblemas.pdf)
- Ponte, J. P. (2002). *Investigar a nossa própria prática*. Obtido em 1 de fevereiro de 2015, de [www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20\(GTI\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20(GTI).pdf)

- Ponte, J. P. (2010). Conexões no Programa de Matemática do Ensino Básico. *Revista Educação e Matemática n° 110*, 3-6.
- Ponte, J. P. (2011). Preparing teachers to meet the challenges of statistics education. In C. Batanero, G. Burrill, & C. R. (Eds), *Teaching statistics in school mathematics: Challenges for teaching and teacher education* (pp. 1 - 14). New York: Springer.
- Ponte, J. P., & Fonseca, H. (2001). Orientações curriculares para o ensino da Estatística: Análise comparativa de três países. *Quadrante*, 1 - 33.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. (2000). Organização e análise de dados. In J. P. Ponte, & M. d. Serrazina, *Didática da Matemática do 1º ciclo* (pp. 209 - 217). Lisboa, Portugal: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., & Sousa, H. (2010). Uma oportunidade de mudança na Matemática do Ensino Básico. In G. (Org), *O professor e o programa de Matemática do ensino básico* (pp. 11 - 41). Lisboa: Associação dos Professores de Matemática.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações Matemáticas na Sala de Aula* (2ª edição ed.). Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2009a). A aula de investigação. In J. P. Ponte, J. Brocardo, & H. Oliveira, *Investigações Matemáticas na Sala de Aula* (2ª ed., pp. 25 - 53). Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2009b). Investigações em Estatística. In J. P. Ponte, J. Brocardo, & H. Oliveira, *Investigações Matemáticas na Sala de Aula* (pp. 91-126). Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (1998). Observação. In R. Quivy, & L. V. Campenhoudt, *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (2ª ed., pp. 155-211). Lisboa, Portugal.
- Ribeiro, C. M., & Martins, F. (2010). Que Conhecimento Matemático será suficiente para ensinar recolhas, organização e tratamento de dados ? In A. d. Matemática, *Actas* (pp. 97-100). Aveiro: Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro.
- Ruiz, B., Arteaga, P., & Batanero, C. (2009). Comparación de Distribuciones: Una Actividade Sencilla para los Futuros Profesores? *II Encontro de Probabilidade e Estatística na Escola* (pp. 1-21). Braga: Universidade do Minho.
- Santos, L., Joana Brocardo, M. P., & Rosendo, A. I. (2002). Investigações matemáticas na aprendizagem o 2º ciclo do ensino básico ao ensino superior. In J. P. Ponte,

- C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo, A. F. Dionísio, & S. d. Educação (Ed.), *Actividades de Investigação na Aprendizagem da Matemática e na Formação dos Professores* (pp. 83 - 106). Lisboa, Portugal.
- Santos, R., & Ponte, J. P. (2014). Ensino e aprendizagem de investigações estatísticas: dois estudos de caso com futuras professoras. *Quadrante*, XXIII, 47- 68.
- Serrazina, L., Vale, I., Fonseca, H., & Pimentel, T. (2002). Investigações matemáticas e profissionais na formação de professores. In J. P. Ponte, C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo, A. F. Dionísio, & S. d. Educação (Ed.), *Actividades de Investigação na Aprendizagem da Matemática e na Formação dos Professores* (1ª ed., pp. 41 - 58). Lisboa, Portugal.
- Sosa, J. E. (2010). *Conocimiento Didáctico del Contenido sobre la Representación de Datos Estadísticos: Estudios de Casos con Profesores de Estadística en Carreras de Psicología y Educación*. Tese de Doutoramento, Universidad de Salamanca, Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales, Salamanca.
- Sousa, O. (2002). Investigações estatísticas no 6º ano. In G. - G. Investigação, *Reflectir e Investigar sobre a Prática Profissional* (pp. 75-97). Lisboa, Portugal: Associação de Professores de Matemática.
- Tudella, A., Ferreira, C., Bernardo, C., Pires, F., Fonseca, H., Segurado, I., et al. (1999). Dinâmica de uma Aula com Investigações. In P. Abrantes, J. P. Ponte, H. Fonseca, L. Brunheira, (Eds.), *Investigações matemáticas na aula e no currículo* (pp. 87 - 96).
- Vieira, I. S. (2012). *Organização e Tratamento de dados: Estudo de caso no 5º ano de escolaridade*. Leiria: Escola Superior de Educação e Ciências Sociais - Instituto Politécnico de Leiria.
- Wallman, K. K. (Março de 1993). *Enhancing Statistical Literacy: Enriching Our Society*. (J. o. Association, Ed.) Obtido em Novembro de 2015, de <http://amstat.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.1993.10594283?journalCode=uasa20>



# **Anexos**

# **Anexo 1:**

## **Guiões das Tarefas**

## Anexo 1 – A: Guião da 1ª tarefa “ O mês do nosso aniversário”

### O mês do nosso aniversário

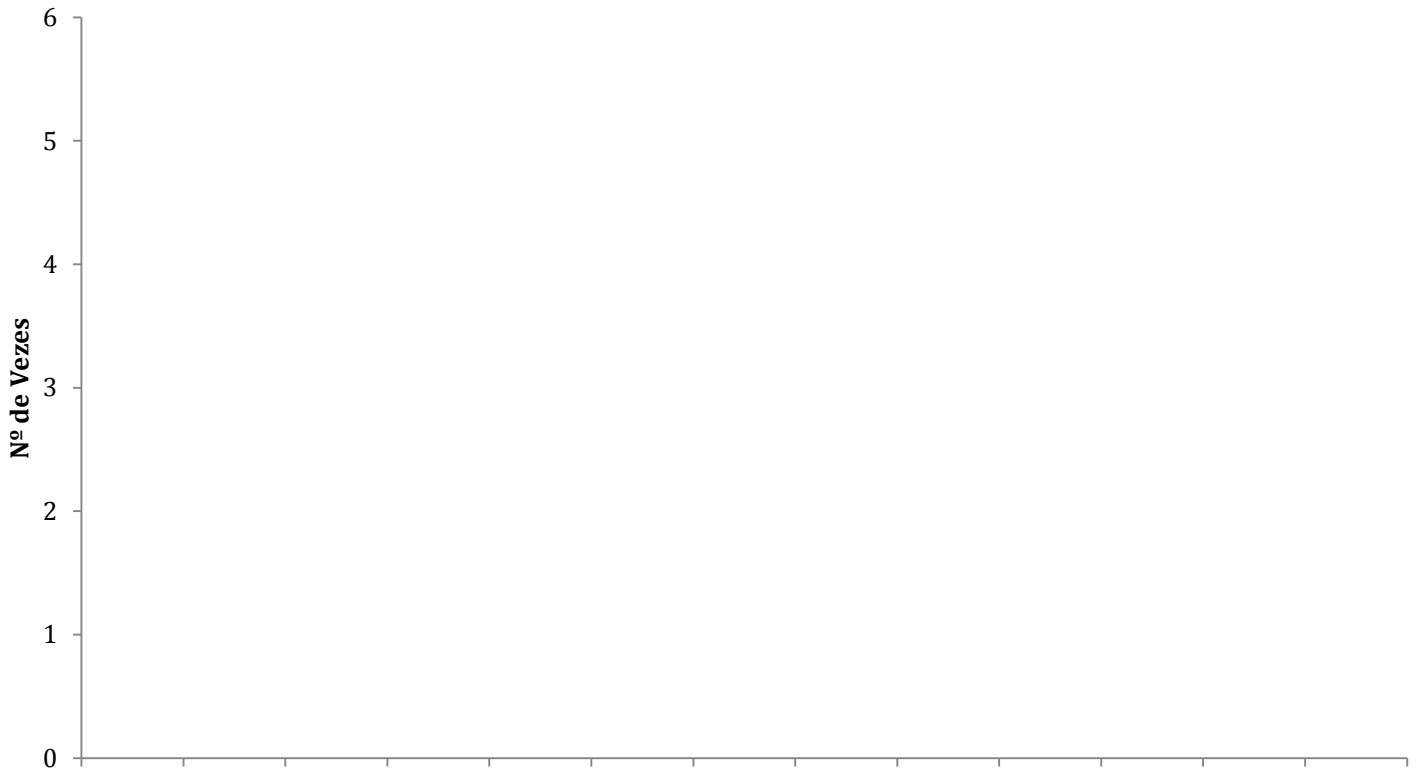


**Questão:** Em que mês se celebram mais aniversários na nossa turma?

1. Para sabermos em que mês se celebram mais aniversários na nossa turma, o que temos que começar por fazer? Conversa com os teus colegas e regista nesta folha todas as sugestões que forem dadas.
2. Qual foi a opção escolhida, para recolhermos os dados? Esta decisão tem que ser, também, a dos teus colegas.
3. Regista, na tabela que se segue, todos os resultados que obtiveste na recolha dos dados:

Meses do ano	Contagens





### Meses do nosso aniversário

7. Observa com muita atenção o gráfico. Discute com os teus colegas de grupo, tudo o que observas nesse gráfico e, em conjunto, escrevam o que podem concluir a partir dele, para que depois possam apresentar à turma:

Agora que a nossa investigação chegou ao fim, está na altura de escreveres tudo o que aprendeste com esta tarefa. Não te esqueças que neste ponto não podes conversar com os teus colegas, só no fim é que apresentas à turma.

## Anexo 1 – B: Guião da 2ª tarefa “ A fruta de que mais gostam”

### A fruta de que mais gostam

Questão:

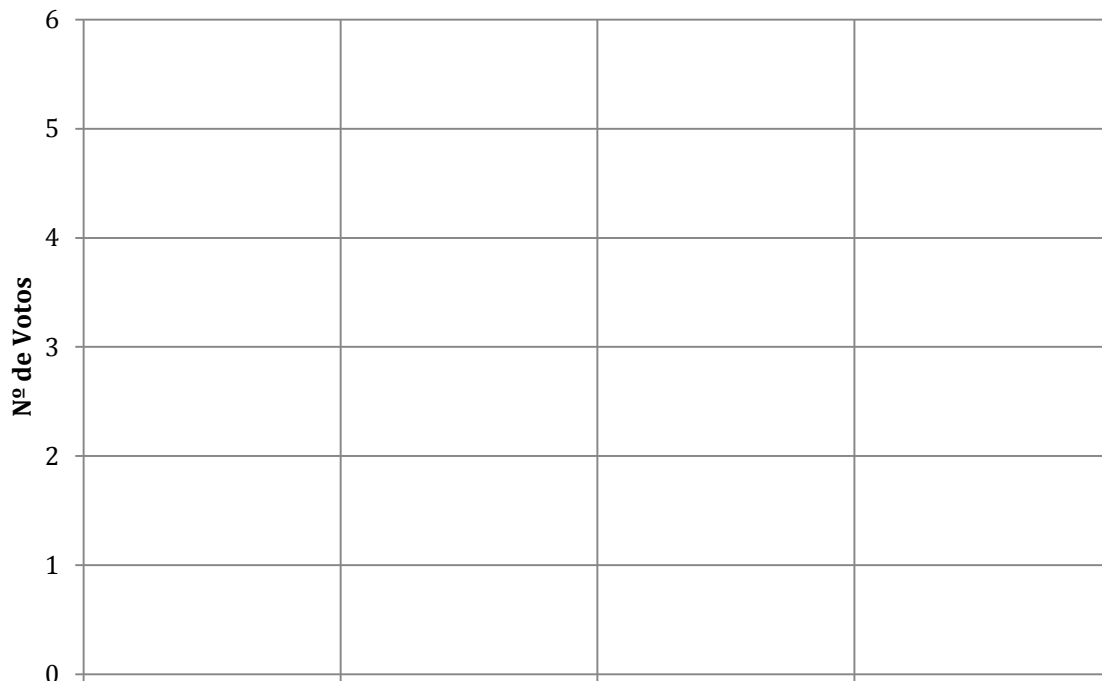


Observa a seguinte tabela e em pequeno grupo responde às seguintes questões:

<b>Fruta</b>	<b>Resultado (Frequência absoluta)</b>
<b>Banana</b>	<b>4</b>
<b>Laranja</b>	<b>6</b>
<b>Maçã</b>	<b>9</b>
<b>Uvas</b>	<b>4</b>

1. Será que se perguntasses aos teus colegas, qual destas frutas eles gostam mais, irias obter os mesmos resultados que a Mariana? Explica como podes verificar isso.
2. Que previsões podemos fazer acerca dos resultados que iremos obter?
3. Regista os dados que obtiveste e organiza-os como achares melhor.

4. Constrói um gráfico de pontos com os resultados que obtiveste.



### Peças de fruta

5. Observa com muita atenção o gráfico. Discute com os teus colegas de grupo, tudo o que observas nesse gráfico e nos registos que fizeste. Em conjunto, escrevam as conclusões a que chegaram, para que depois possam apresentar à turma:
6. Agora que a nossa investigação chegou ao fim, está na altura de escreveres tudo o que aprendeste com esta tarefa. Não te esqueças que neste ponto não podes conversar com os teus colegas, só no fim é que apresentas à turma.

## Anexo 1 – C: Guião da 3ª tarefa “ Vamos investigar”.



### Vamos investigar

Data:

**Nome dos elementos do grupo:**

**O tema da nossa investigação é:**

**O que queremos investigar?**

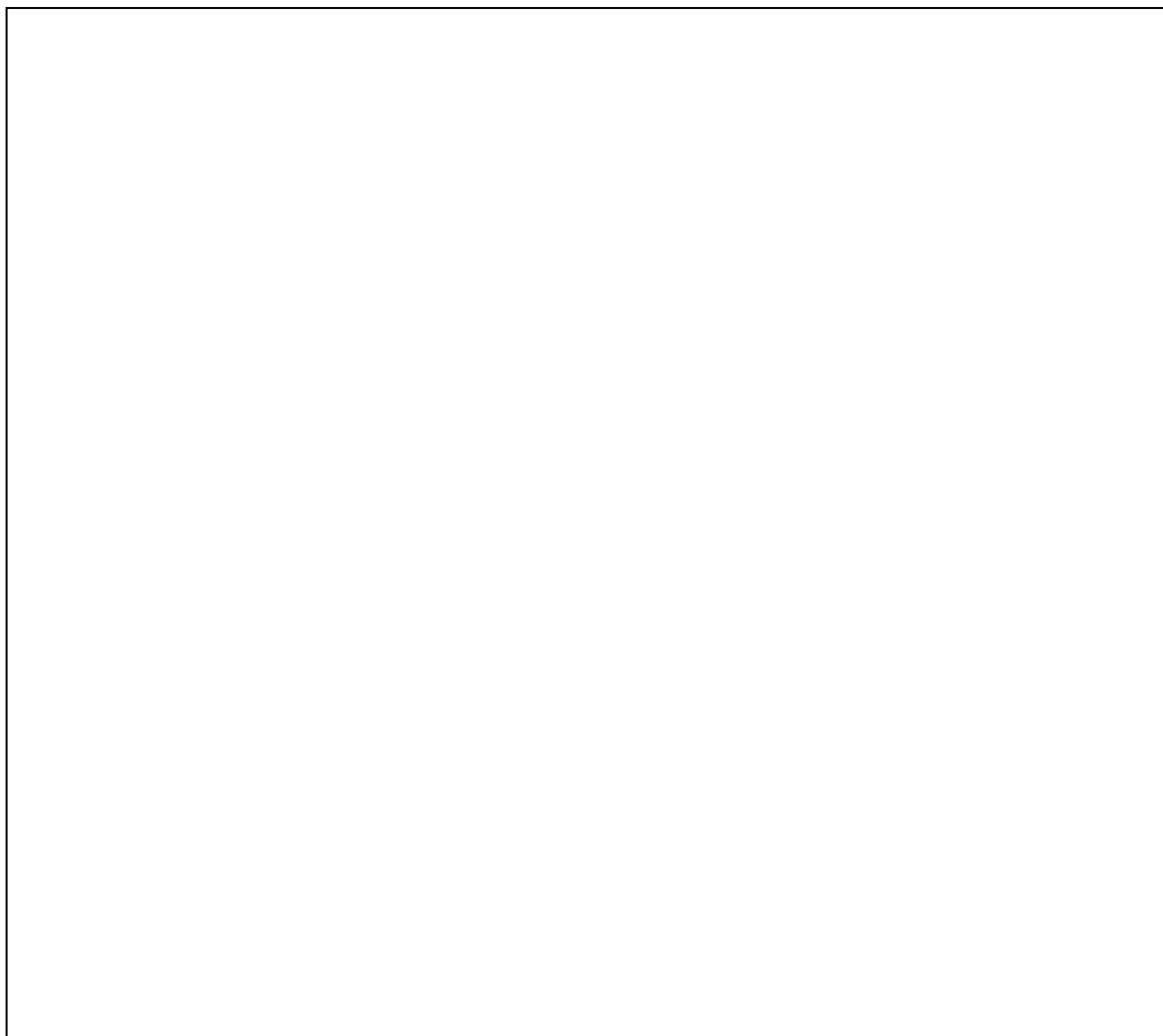
**Como vamos investigar?**

**Recolha dos dados:**



## **Como vamos organizar os nossos dados?**

## **A que conclusões chegámos?**

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to write their conclusions. It occupies the central portion of the page.

## **Anexo 1 – D: Guião da 4ª tarefa “O dia de Reis”**

### **Guião de Investigação**

Nomes: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

**O que vamos investigar?**

**A nossa investigação:**

## Anexo 2: Questionário final

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

O que aprendeste com todas as investigações?

---

---

---

---

Quais foram as tuas maiores dificuldades? E Porquê?

---

---

---

---

O que foi mais fácil para ti? E porquê?

---

---

---

---

Qual a investigação que gostaste mais de fazer? Porquê

---

---

---

---

# **Anexo 3:**

## **Guião das entrevistas**

## Anexo 3 – A: Guião da 1ª Entrevista

### Entrevista

(1ª atividade)

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Idade:

Sexo:

#### 1ª Questão:

- Lembras-te de quando estivemos a trabalhar em grupos, há duas semanas em matemática, até falámos dos meses do ano? Lembras-te do que estivemos a fazer? O que foi?

#### 2ª Questão:

- O que queríamos investigar?

#### 3ª Questão:

- Como recolhemos os dados?

#### 4ª Questão:

- Na questão 4 como é que chegaste a esses números? O que significa por exemplo, em junho teres o número 3?

#### 5ª Questão:

- Ao olhares para o teu gráfico, qual é o mês que teve mais votos? O que é que isso significa? Porque é que no teu gráfico não tens nenhuma barra nos meses de julho, agosto e dezembro? Como é que eu tenho a certeza de que isso está correto?

#### 6ª Questão:

- Tenta dizer-me o que aprendeste com esta tarefa.

#### 7ª Questão:

- O que gostaste mais de fazer nesta tarefa? Porquê?

#### 8ª Questão:

- Houve alguma questão em que sentiste mais dificuldade? e qual foi a mais fácil para ti?

#### 9ª Questão:

- Gostavas de voltar a fazer uma tarefa deste tipo? O que gostarias de investigar?

## Anexo 3 – B: Guião da 2ª Entrevista

### Entrevista

(2ª atividade)

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Idade:

Sexo:

#### 1ª Questão:

- Lembras-te da última atividade que fizemos em Matemática sobre a Mariana? Lembras-te do que estivemos a fazer? O que foi?

#### 2ª Questão:

- O que queria a Mariana investigar?

#### 3ª Questão:

- Se fossémos investigar o mesmo que a Mariana, íamos obter os mesmos resultados? Porquê?

#### 5ª Questão:

- Como recolhemos os dados?

#### 4ª Questão:

- Na questão 4 como é que chegaste a esses números? Tenta-me explicar o teu gráfico.

#### 6ª Questão:

- Tenta dizer-me o que aprendeste com esta tarefa.

#### 7ª Questão:

- O que gostaste mais de fazer nesta tarefa? Porquê?

#### 8ª Questão:

- Houve alguma questão em que sentiste mais dificuldade? e qual foi a mais fácil para ti?

#### 9ª Questão:

- Gostavas de voltar a fazer uma tarefa deste tipo? O que gostarias de investigar?



## Anexo 3 – C: Guião da 3ª Entrevista

### Entrevista

(3ª atividade)

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Idade:

Sexo:

**1ª Questão:**

- Acabamos de fazer um trabalho, lembraste do que estivemos a fazer? O que foi?

**2ª Questão:**

- Todos os grupos investigaram a mesma coisa? O que investigou o teu grupo?

**3ª Questão:**

- Como é que o teu grupo recolheu os dados? Lembras-te se todos os grupos recolheram da mesma forma?

**5ª Questão:**

- Que resultados obtiveram? Lembraste se todos os grupos obtiveram os mesmos resultados que o do teu grupo? Porque é que isso aconteceu?

**4ª Questão:**

- Porque é que o teu grupo utilizou esta maneira de organizar os dados? Achas que esta é a melhor forma, ou existe outra, que até foi apresentada nos outros grupos, que seja melhor para se visualizar os dados?

**6ª Questão:**

- Conseguiste obter a resposta à tua questão de investigação? Qual foi?

**7ª Questão:**

- O que gostaste mais de fazer nesta tarefa? Porquê?

**8ª Questão:**

- Houve alguma questão em que sentiste mais dificuldade? e qual foi a mais fácil para ti?

**9ª Questão:**

- O que aprendeste com a tua investigação e com a dos outros grupos?



## **Anexo 4 – Texto de Mariana da 2ª tarefa**

### **“A fruta de que mais gostam”**

#### **Investigações da Mariana**

A Mariana gostava muito de fazer investigações matemáticas, andava sempre a fazer perguntas aos seus colegas, para poder investigar e ficar a saber mais sobre eles. A última investigação que fez tinha como tema: A fruta de que gostam mais. Então o que ela queria saber era: Qual a fruta que os alunos da minha turma gostam mais?

Como existe uma grande variedade de frutas, a Mariana escolheu apenas 4 frutas (banana, laranja, maçã e uvas) e foi perguntando a cada colega qual a fruta que gostava mais e obteve os seguintes resultados: banana – 4; laranja – 6; maçã – 9 e uvas – 4.

A Mariana apenas conseguiu concluir que a diferença entre a maçã e a laranja é de três votos.

Será que posso concluir mais alguma coisa? Ajuda-me neste desafio.

# **Anexo 5:**

## **Pósteres**

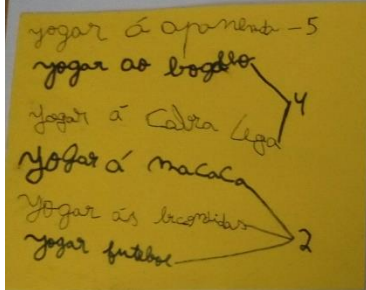


# Anexo 5 – B: Póster do grupo de Maria

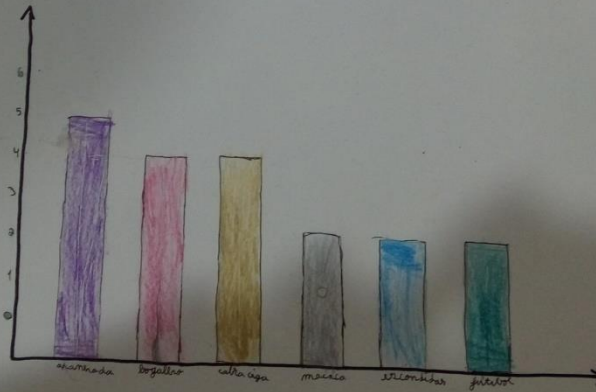


# Anexo 5 – C: Póster do grupo de Luiz

Qual é a brincadeira preferida do meu grupo?



A brincadeira preferida do meu grupo é jogar a apANHADA, jogar a apANHADA tem 5, jogar a caRta lega tem 4, jogar ao bOgALHO tem 4, jogar a maCa tem 2, jogar as arendidas tem 2, jogar futebol tem 2.

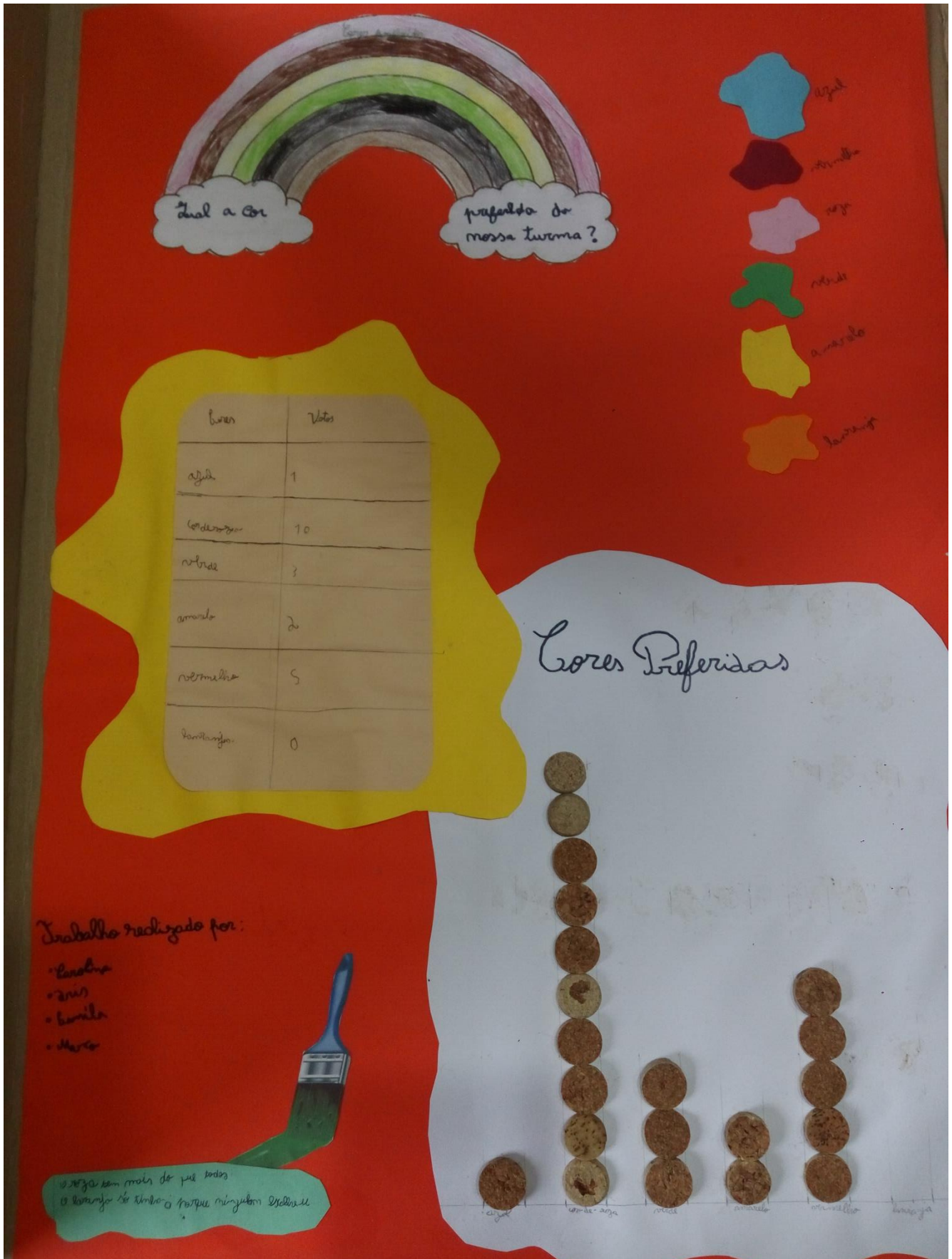


Trabalho realizado por:

- natalia
- leandro
- lara
- luiza
- luiz



## Anexo 5 – D: Póster do restante grupo



## Anexo 6: O que necessitamos para construir o nosso póster?



O que necessitamos para construir o nosso póster?

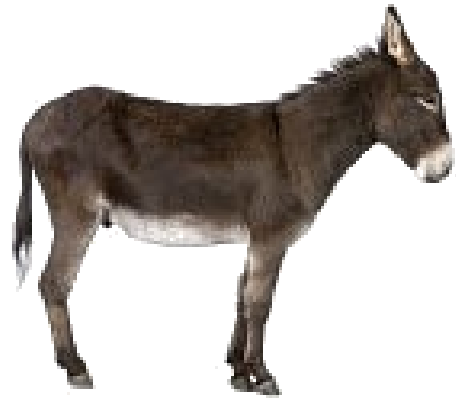
**Materiais:**

**Esboço do nosso cartaz:**

## Anexo 7: Imagens de auxílio à 4ª tarefa







## Anexo 8: Ficheiros da 4.ª tarefa

### Galinha



As galinhas são, ao que se pensa, originárias da **Ásia**.

São **aves domésticas** que **nascem de um ovo**, chamam-se ovíparos

São os **animais da quinta** que mais funções desempenham, vivem num espaço que se chama **galinheiro**.

Além da sua **carne**, as galinhas fornecem **ovos**.

As galinhas ao contrário da maior parte das aves, **não voa**.

Estas aves possuem **bico pequeno, crista carnuda e asas curtas e largas**, têm patas altas e terminam em espécie de garras, têm o corpo revestido por penas.

São **animais granívoros**, ou seja **alimentam-se de grão**.

As galinhas podem viver cerca de **15**

### Cobra



A cobra é um réptil que rasteja. Existem várias cobras em **Portugal**.

São **animais selvagens** que **nascem de um ovo**, chamam-se ovíparos. No entanto já há pessoas que têm em casa, ou seja **algumas já são consideradas animais domésticos**.

A maior parte das cobras **vive no solo (terra)**, no entanto há outras que **vivem na água**, são chamadas as **cobras marinhas**.

As cobras **têm o corpo longo e esguio, revestido por escamas**. Não têm pernas, braços, orelhas e pálpebras. **Têm dentes longos em forma de agulha**.

As cobras **alimentam-se de ratos, pássaros, sapos, peixes, insetos, ovos, etc**. São **animais carnívoros**

As cobras são caçadas por causa da sua **pele e carne**.

As cobras podem viver cerca de **30 anos em cativeiro**.

## Camelo



O camelo é um **mamífero** roedor que **vive no deserto**.

Um dos países que tem camelos é **África**.

Os camelos, sempre que podem, comem em grandes quantidades, sobretudo alimentos ricos em líquidos como os **cactos ou outros vegetais**. São **animais herbívoros**

Os camelos que hoje conhecemos são quase todos **domésticos**. São utilizados como meio de transporte.

**Têm o corpo revestido de pelo, têm umas patas largas, têm umas longas pestanas, duas bossas e orelhas pequenas.**

Normalmente **vivem até aos 40 anos**.

## Ovelha



A ovelha é um **mamífero** sendo considerado um **animal da quinta**.

As ovelhas **surgiram na Ásia**. São consideradas **animais domésticos**.

As ovelhas são **animais herbívoros**, ou seja **alimentam-se de plantas**.

São animais que **podem fornecer leite lã, couro e carne**.

**Têm o corpo revestido de pelo, que se designa por lã, as suas patas terminam em cascos, têm orelhas pequenas e chifres.**

Normalmente **vivem 20 anos**.

## Burro



O burro é um **mamífero**  
Considerado um **animal doméstico e da quinta.**

São originários de uma **espécie africana.**

Os burros são **animais herbívoros**, ou seja **alimentam-se de plantas.**

São **utilizados como meio de transporte de cargas.**

São animais que **podem fornecer leite, no caso de ser uma burra, carne e pele**, para tambores, sacos, calçado, etc.

**Têm o corpo revestido de pelo, têm orelhas compridas e uma cauda e as suas patas terminam em casco.**

**Podem viver até aos 40 anos.**

## Vaca



A vaca é um **mamífero**  
Considerado um **animal doméstico e da quinta.**

As vacas são **animais herbívoros**, ou seja **alimentam-se de plantas.**

São **utilizados como meio de transporte de cargas.**

São animais que são **utilizados para carregar carga, e fornecer leite, couro e carne.**

**Têm o corpo revestido de pelo, cauda, orelhas pequenas, as suas patas terminam em casco e têm chifres.**

**Podem viver 15 anos.**

## Pato



O pato é uma ave

Estes patos surgiram na  
Ásia.

São aves selvagens que nascem de um ovo, chamam-se ovíparos.

Os patos alimentam-se de ervas, raízes, caracóis, pequenos peixes e plantas aquáticas. São aves herbívoras.

São animais que podem fornecer carne e ovos.

Têm o corpo revestido de penas, as patas são parecidas com barbatanas e têm asas largas.

O pato é um dos poucos animais, da natureza, que anda, nada e voa.

Normalmente vivem 15 anos.

## Mocho



O mocho é uma ave de rapina, que voa e vive de noite.

É uma ave que se encontra em Portugal.

São aves selvagens que nascem de um ovo, chamam-se ovíparos.

Os mochos alimentam-se de pequenos mamíferos, ou seja podem ser carnívoros, mas também gostam de insetos, ou seja, também podem ser insectívoros.

Têm o corpo revestido de penas, têm asas largas, olhos grandes e não têm orelhas, têm as patas compridas e terminam em garras.

Normalmente vivem 20 anos.



## Anexo 9: O que gostaríamos de investigar

O que aprendemos com a investigação	O que queremos investigar
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aprendemos a preencher a tabela.</li><li>• Aprendemos a recolher os dados.</li><li>• Aprendemos a trabalhar em grupo.</li><li>• Aprendemos a fazer os risquinhos.</li><li>• Aprendemos a escrever os meses do ano.</li><li>• Aprendemos matemática.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cores preferidas</li><li>• Brincadeiras</li><li>• Alimentos</li><li>• Animais</li><li>• Anos</li><li>• Trabalhos preferidas</li><li>• Equipas de futebol</li><li>• Local onde gostaríamos de fazer a próxima visita de estudo</li></ul>

## **Anexo 10 – Pedido de autorização aos encarregados de educação**

Exmo(a). Sr(a)

Encarregado de Educação do(a) aluno(a) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ do 2º ano da Escola Básica nº 5 do Peixe Frito em Setúbal.

No âmbito do Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino no 1º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação pertencente ao Instituto Politécnico de Setúbal, encontro-me a desenvolver um estudo sobre a realização de atividades investigativas na aprendizagem da estatística, por alunos do 2º ano de escolaridade.

Para concretizar este estudo necessito da sua autorização para filmar, gravar, fotografar e entrevistar o seu educando, em contexto de sala de aula. Estes registos apenas servirão para uma posterior recolha e análise de dados, garantindo sempre o anonimato dos alunos. Coloco-me à inteira disposição para qualquer esclarecimento que deseje.

Agradeço a sua colaboração, solicito que assine a declaração em baixo e que a destaque e devolva pelo seu educando.

Setúbal, 4 de dezembro de 2014

Com os melhores cumprimentos

✂ -----

Declaro que concordo/não concordo (risque o que não interessa) que o meu educando \_\_\_\_\_ participe no estudo desenvolvido pela estagiária Ana Colaço em colaboração com a professora Carla Afonso.

Data: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_