



EDUCAÇÃO

ESCOLA SUPERIOR
POLITÉCNICO SETÚBAL

TELMA SOFIA
REIS GRILO

**AS PERCEÇÕES ESTATÍSTICAS
DOS ALUNOS NO DECURSO DA
REALIZAÇÃO DE
INVESTIGAÇÕES ESTATÍSTICAS:
UM ESTUDO COM UMA TURMA
DE 4.º ANO.**

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

ORIENTADORA

Professora Doutora Célia Maria Martins
Vitorino Mestre

Dezembro de 2023

TELMA SOFIA
REIS GRILO

**AS PERCEÇÕES ESTATÍSTICAS
DOS ALUNOS NO DECURSO DA
REALIZAÇÃO DE
INVESTIGAÇÕES ESTATÍSTICAS:
UM ESTUDO COM UMA TURMA
DE 4.º ANO.**

JÚRI

Presidente: Professora Doutora Joana Filipa Oliveira Cabral, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Setúbal

Arguente: Professora Doutora Catarina Raquel Santana Coutinho Alves Delgado, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Setúbal

Orientador (a): Professora Doutora Célia Maria Martins Vitorino Mestre, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Setúbal

Dezembro de 2023

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação representa a conclusão de mais uma etapa do meu percurso acadêmico. Ao longo desta caminhada repleta de desafios foi necessário muito empenho e dedicação para encontrar o conhecimento e aprimorar as minhas habilidades pedagógicas. Para isso contei com várias pessoas que marcaram o meu percurso e que quero agradecer:

Aos meus pais e à minha irmã por cada conselho, carinho e palavra “amiga”. Obrigada por todo o apoio, por me ensinarem a caminhar nesta vida e me permitirem seguir os meus passos....

Ao meu avô que me perguntou várias vezes, “Terminas este ano?”

Ana, Hugo e Pedro por me acolherem calorosamente desde o primeiro dia que entrei nessa família. Obrigada por todos os momentos de incentivo – Já posso dizer que está “pronto”!

Tiago, por estares sempre comigo e me acompanhares com carinho e compreensão. Pelo teu apoio incondicional, os passeios para apanhar ar e por todos os teus abraços. Obrigada por caminhares comigo!

Às minhas estrelinhas que partiram durante o meu percurso acadêmico, mas que me acompanharam sempre.

A todas as minhas amigas que fizeram esta caminhada comigo e que contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

Às minhas professoras cooperantes por aceitaram todas as ideias. Sem dúvida que possibilitaram que o estágio fosse mais rico por isso.

A todos os professores que fizeram parte do meu percurso, que me incentivaram e desafiaram em muitos projetos e que me enriqueceram enquanto profissional. Um agradecimento especial à professora Célia que me acompanhou enquanto orientadora, “decifrando” todas as minhas escolhas e partilhando sugestões, comentários e mensagens de confiança. E às professoras da área da matemática, por ouvirem as minhas ideias, em especial à professora Catarina que me aconselhou e apoiou desde o primeiro dia que decidi que queria este tema.

Hoje, posso dizer que inicio uma nova etapa da minha vida. Etapa essa que sonhei durante os cinco anos de curso...

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.” Freire (1996, p. 25)

RESUMO

Este estudo foi realizado durante o IV estágio incluído no curso de formação de professores. Este foi realizado num contexto de 1.º Ciclo e centrou-se no desenvolvimento de uma investigação estatística, do tema *Dados*. De acordo com o pretendido neste tema, mais especificamente os tópicos, subtópicos e objetivos mencionados nas Aprendizagens Essenciais, defini uma proposta em que os alunos desenvolvessem os processos necessários para o desenvolvimento de uma investigação estatística.

Assim, considerei como objetivo deste estudo: Compreender as percepções que os alunos desenvolvem nas diferentes etapas de uma investigação estatística, quais os conhecimentos e processos estatísticos que mobilizam e que dificuldades revelam durante a sua realização.

A metodologia adotada foi de natureza qualitativa. No que concerne à recolha de dados foram utilizados os inquéritos por entrevista à professora cooperante, os inquéritos por entrevista em *focus group* à turma e a observação participante, recorrendo a registos áudios e fotográficos.

Com os resultados obtidos é notório como os alunos se interessaram pelo projeto e alteraram a sua perceção das diferentes etapas estatísticas, enquanto as desenvolviam. Nas várias etapas, os alunos desenvolveram os seus conhecimentos estatísticos e utilizaram diferentes ferramentas, conceitos e linguagem estatística. No que diz respeito às dificuldades reveladas pelos alunos, durante a realização de uma investigação estatística, identifiquei-as principalmente na fase da análise de dados – interpretação de resultados.

Palavras-chave: Educação Estatística; Investigação Estatística; Perceção dos alunos.

ABSTRACT

This study was carried out during the IV internship included in the teacher training course. This was carried out in a 1st Cycle of basic education context and focused on the development of a statistical investigation, on the *Data* theme. In accordance with the intention of this theme, more specifically the topics, subtopics and objectives mentioned in the essential learning, I defined a proposal in which students developed the processes necessary for the development of a Statistical Investigation.

Therefore, I considered the objective of this study to be: Understanding the perceptions that students develop in the different stages of a statistical investigation, what knowledge and statistical processes they mobilize and what difficulties they reveal during their implementation.

The methodology adopted was qualitative in nature. Regarding data collection, surveys were used via interview with the cooperating teacher, surveys via focus group interviews with the class and participant observation, using audio and photographic records.

With the results obtained, it is clear how the students became interested in the project and changed their perception of the different statistical stages while developing them. In the various stages, students developed their statistical knowledge and used different tools, concepts and statistical language. With regard to the difficulties revealed by the students, during the carrying out a statistical investigation, I identified them mainly in the data analysis phase - interpretation of results.

Keywords: Statistical Education; Statistical Investigation; students' Perception.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	IV
ABSTRACT	V
ÍNDICE.....	VI
Índice de figuras.....	IX
Índice de Quadros:.....	X
INTRODUÇÃO	1
Motivação, pertinência, objetivos e questões do estudo	1
Organização do relatório.....	9
CAPÍTULO I	10
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
1. Importância do ensino da estatística	10
1.1.1. Literacia estatística.....	15
1.1.2. Pensamento estatístico	16
1.1.3. Raciocínio estatístico	16
2. Investigação estatística	21
2.1. Ciclo investigativo	22
3. Tarefas estatísticas versus investigações estatísticas.....	28
4. Contribuição das investigações estatísticas para as aprendizagens de noções estatísticas dos alunos.....	32
5. Dificuldades reveladas pelos alunos durante o processo de uma investigação estatística	35
Síntese	42
CAPÍTULO II	44
METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	44

1. Opções metodológicas.....	44
1.1. Metodologia e ética com as crianças.....	47
2. Recolha e Tratamento de dados	48
2.1. Recolha de dados.....	48
2.1.1. Observação participante.....	48
2.1.2. Inquérito por entrevista.....	50
2.1.3. Recolha documental.....	52
2.2. Análise de dados	54
CAPÍTULO III	57
INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....	57
1. Contexto e participantes.....	57
2. Descrição da intervenção pedagógica.....	59
2.1. 1.ª Sessão	62
2.2. 2.ª Sessão	71
2.3. 3.ª Sessão	73
2.4. 4.ª Sessão	75
2.5. Da 5.ª à 11.ª sessão	77
CAPÍTULO IV.....	79
ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS/ RESULTADOS	79
1. Perceção dos alunos sobre as etapas de uma investigação estatística.....	80
1.1. Formulação de questões – questão de investigação	83
1.2. Recolha e organização de dados.....	85
1.3. Representações gráficas	95
1.4. Análise de dados – Interpretação de resultados	102
1.4.1. Distribuição dos dados: moda máximo e mínimo.....	106

1.5. Comunicação e divulgação do estudo	111
2. Percepção dos alunos sobre as dificuldades na realização de uma investigação estatística	115
CAPÍTULO V	119
CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
REFLEXÕES SOBRE O ESTUDO	124
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	127
ANEXOS	134
Anexo 1: Autorização enviada aos encarregados de educação.	134
Anexo 2: Linhas orientadoras para a 1. ^a entrevista à professora cooperante	135
Anexo 3: Linhas orientadoras para a 2. ^a entrevista à professora cooperante	136
Anexo 4: Tabela de categorias de análise	138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Relação entre raciocínio, pensamento e literacia estatística.</i> ...	18
Figura 2 - <i>Pensamento e raciocínio estatístico como parte integrante da literacia estatística.</i>	19
Figura 3 - <i>Etapas do ciclo investigativo.</i>	22
Figura 4 - <i>Representação do ciclo investigativo.</i>	23
Figura 5 - <i>Representação do ciclo investigativo.</i>	24
Figura 6 - <i>Etapas do ciclo investigativo usadas no estudo.</i>	28
Figura 7 - <i>Relação entre diversos tipos de tarefas matemáticas, de acordo com o grau de desafio e a sua natureza mais ou menos fechada.</i>	30
Figura 8 - <i>Resultados nacionais de 4.º ano do TIMSS.</i>	36
Figura 9 - <i>Quatro categorias para a compreensão de gráficos estatísticos.</i>	38
Figura 10 - <i>Níveis de compreensão dos gráficos.</i>	40
Figura 11 - <i>Página do livro “Procura-se! Ralfy, o Coelho Ladrão de Livros” da autoria de Emily MacKenzie.</i>	63
Figura 12 - <i>Representações apresentadas pelos alunos.</i>	65
Figura 13 - <i>Informação distribuída aos alunos para colarem no caderno de investigações estatísticas.</i>	68
Figura 14 - <i>Imagem apresentada para a elaboração das instruções para trabalhar em grupo.</i>	69
Figura 15 - <i>Regras registadas pelos alunos de como trabalhar em grupo.</i>	70
Figura 16 - <i>Guião da turma: Como se faz uma investigação estatística?..</i>	73
Figura 17 - <i>Slide apresentado à turma para iniciar a investigação estatística.</i>	74
Figura 18 - <i>Registos elaborados para os alunos preencherem.</i>	76
Figura 19 - <i>Etapas do ciclo investigativo usadas no estudo.</i>	80

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - <i>Abordagem do tema Dados de acordo com as Aprendizagens Essenciais de Matemática do 4.º ano.</i>	14
Quadro 2 - <i>Distinção entre literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico.</i>	20
Quadro 3 - <i>Técnicas, métodos e instrumentos de recolha e técnicas de análise utilizadas no decorrer desta investigação.</i>	56
Quadro 4 - <i>Planificação da organização das sessões.</i>	60
Quadro 5 - <i>Questão de investigação de cada um dos grupos.</i>	75
Quadro 6 - <i>Quadro identificativo das categorias e subcategorias.</i>	81
Quadro 7 - <i>Questão de investigação de cada grupo.</i>	83
Quadro 8 - <i>Grupos que indicaram a pertinência das questões de investigação.</i>	84
Quadro 9 - <i>Instrumentos de recolha elaborados pelos grupos.</i>	89
Quadro 10 - <i>Gráficos construídos pelos alunos.</i>	96
Quadro 11 - <i>Distribuição dos dados: moda, máximo e mínimo</i>	106
Quadro 12 - <i>Trabalhos elaborados para a comunicação dos resultados</i>	112
Quadro 13 - <i>Síntese da comunicação dos resultados.</i>	113
Quadro 14 - <i>Perceção dos alunos sobre as dificuldades na realização de uma investigação estatística.</i>	115

INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como título: As percepções estatísticas dos alunos no decurso da realização de investigações estatísticas: um estudo com uma turma de 4.º ano.

Este documento apresenta uma investigação enquadrada no tema *Dados*, realizada no âmbito da unidade curricular de Estágio IV do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Deste modo, reflete a investigação e o trabalho desenvolvido sobre o tema, durante cerca de três meses, de 20 de março a 7 de junho do ano de 2023, correspondente ao período de estágio, numa turma de 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, de uma escola sediada no distrito de Setúbal.

MOTIVAÇÃO, PERTINÊNCIA, OBJETIVOS E QUESTÕES DO ESTUDO

Os motivos pessoais da escolha da área da Matemática para o desenvolvimento do projeto de investigação incidiram no meu interesse pela Matemática, enquanto estudante e por durante a licenciatura ter experienciado um estágio numa turma de 1.º Ciclo, em que foi notória a falta de interesse, por parte dos alunos, nesta área. Este aspeto revelou-se de extrema importância no meu percurso, pois comecei a observar atentamente, sempre que possível, vários professores a lecionar esta área tornando-se cada vez mais evidente o meu interesse, determinação e “necessidade” de a utilizar no meu projeto de investigação. Além do mencionado, ao analisar diversos artigos escritos sobre a área da matemática percebi que, ainda não existem muitos relacionados com o tema *Dados*, mais especificamente com as Investigações Estatísticas, pois nas Aprendizagens Essenciais do ano de 2018 no tema *Organização e Tratamento de Dados* não eram enfatizadas as Investigações estatísticas, o contrário acontece nas Aprendizagens Essenciais de 2021, que vigoram atualmente, em que são apresentados tópicos referentes a todas as etapas do Ciclo investigativo.

Tal como supracitado, dos vários domínios que são apresentados na área da Matemática optei pela Investigação Estatística (tema *Dados*), pela sua pertinência e atualidade na vida quotidiana, mesmo que, muitas vezes, sem nos apercebemos da sua importância. Este aspeto é referido por Ponte e Serrazina (2000), quando indicam que a Organização e Tratamento de Dados (OTD) “constitui um importante instrumento de interpretação do meio físico e social.” (p. 209) e, de acordo com estes autores, também Martins et al. (2007) referem que a OTD permite desenvolver instrumentos de interpretação e análise que são “essenciais à compreensão do mundo que nos rodeia.” (p. 9).

Assim, além dos motivos pessoais mencionados, considero que o tema, *Dados*, é de uma extrema pertinência para os alunos e deve ser clarificada a sua pertinência para futuros profissionais de educação, para que contribua para melhorar a perspetiva das crianças sobre a Matemática.

Se por um lado a palavra *Estatística* aparece referenciada em muitos artigos e será utilizada com regularidade neste relatório, por outro a expressão *Organização e Tratamento de Dados* é a utilizada nas Aprendizagens Essenciais (2018) e referenciada em outros artigos do mesmo âmbito. Contudo, nas novas Aprendizagens Essenciais (2021) surge a denominação *Dados*. Assim, ao longo da explicitação do projeto surgirão as palavras *Estatística* e *Dados*.

As etapas presentes em um estudo de Estatística ou *Dados* referente ao 1.º Ciclo permite que através da exploração, os alunos recolham e analisem dados, os organizem e realizem, posteriormente, inferências dos resultados obtidos. Esta ideia é apresentada por Martins (2005), quando refere que “A Estatística é uma **"arte"** e uma **ciência** que permite tirar conclusões e de uma maneira geral fazer inferências a partir de conjuntos de dados.” (p. 1).¹ No que concerne à referência da estatística como uma ciência, também Lopes (2005, *citado por* Ignácio, 2010) indica que “A estatística pode ser considerada como uma ciência quando, baseando-se

¹ Citação transcrita com sublinhado e negrito como no documento original.

em suas teorias, estuda grandes conjuntos de dados, independentemente da natureza destes, sendo autônoma e universal.” (p. 182). De acordo com o apresentado, os dois autores consideram a Estatística uma ciência por esta partir de um conjunto de dados e permitir estudá-los e realizar inferências e/ ou conclusões.

Após o apresentado, considero que é crucial que os professores comecem a valorizar mais o tema *Dados* com todos os tópicos que este acarreta, que serão mencionados mais à frente, não se baseando apenas em exercícios padronizados disponibilizados pelos manuais, tal como observei no estágio supracitado. Ao invés do apresentado, devem possibilitar aos alunos o desenvolvimento de todas as fases das investigações estatísticas, incluindo que escolham uma questão problema do seu interesse. Esta ideia é apresentada por Veia et al. (2014) quando indica o seguinte:

A realização de abordagens de Estatística, a partir de situações presentes no dia-a-dia dos alunos, permitem criar campos de aprendizagens livres. Mas, para isto é necessário que o professor se disponibilize a estas situações, abrindo os seus horizontes e lidando com situações abertas, em que o aluno aprende de acordo com os seus interesses. (p. 229)

Em relação à Estatística, todo o processo que implica uma investigação estatística permite que os alunos, cada vez mais, consigam recolher, analisar e apresentar dados/ resultados, contribuindo para se tornarem cidadãos capazes de analisar diversas situações do seu dia-a-dia. Assim, tal como mencionado, é necessário que os professores adotem “uma postura crítica sobre a análise e interpretação de dados” (Veia et al., 2014, p. 230).

C. Neto (2020) refere o seguinte: “Vais ser livre das 6 às 7 com as actividades que eu proponho, pode ser? As crianças não atiram pela janela

fora as actividades propostas porque são demasiado cordiais (e por vezes a janela está fechada).” (p.11). Analisando a citação e de acordo com o já referido, em muitas salas de aula é notória a falta de motivação intrínseca dos alunos no desenvolvimento das várias tarefas, pois não têm um papel na criação das tarefas e no desenvolvimento das mesmas. Estes aspetos influenciarão a perspetiva dos alunos sobre as áreas, neste caso a matemática, o que dificultará o seu processo de aprendizagem nos anos seguintes.

Ao analisar as Aprendizagens Essenciais de matemática (2021), que serão implementadas no ano letivo 2023/2024, referentes ao 4.º ano de escolaridade, as investigações estatísticas inserem-se no tema *Dados*. Este está organizado em cinco tópicos (apresentados em negrito) e vários subtópicos, apresentados de seguida:

- **Questões estatísticas, recolha e organização de dados:** questões estatísticas; recolha de dados (fonte e métodos).

- **Representações gráficas:** diagrama de caule-e-folhas (duplos); gráficos de barras duplos (justapostas); análise crítica de gráficos.

- **Análise de dados:** Interpretação e conclusão.

- **Comunicação e divulgação de um estudo:** público-alvo; recursos para a comunicação oral e escrita.

- **Probabilidades:** convicção sobre acontecimentos. (Canavarro et al., 2021)

Dos tópicos apresentados, o último não será abordado neste estudo, por não fazer parte de uma das etapas da Investigação estatística.

Tendo em conta o referido no desenvolvimento deste tópico, considero que os pontos fulcrais para a pertinência da realização deste projeto de investigação incidem preferencialmente: a) na relevância da importância, para profissionais e futuros profissionais de educação, deste tema; b) enquanto estudo que apresenta evidências de como as aprendizagens através de situações do quotidiano dos alunos e o seu envolvimento no processo de aprendizagem contribuem para o seu

enriquecimento escolar, pessoal e social e c) na importância do tema na atualidade e, particularmente, no currículo da Matemática do Ensino Básico.

Tal como mencionado no início deste capítulo, este projeto de investigação tem como título: As percepções estatísticas dos alunos no decurso da realização de investigações estatísticas: um estudo com uma turma de 4.º ano.

De acordo com o título e os aspetos mencionados para a concretização deste projeto, defini como objetivo geral deste estudo:

Compreender as percepções que os alunos desenvolvem nas diferentes etapas de uma investigação estatística, quais os conhecimentos e processos estatísticos que mobilizam e que dificuldades revelam durante a sua realização.

O que indica a palavra percepção?

“The illusion that perception is a simple process follows from the ease with which we perceive”, [Goldstein, 2001].

Decidi destacar a citação do autor Goldstein (2001) para responder à pergunta colocada, por considerar que reflete o processo para a escolha da minha questão de investigação. Inicialmente, quando formulei a questão de investigação e mencionei a palavra percepção tornou-se difícil de justificar a sua escolha, pois uma palavra que me parecia tão “simples” tem diversas interpretações enquanto conceito e ação. Contudo, quando pesquisei e me elucidei sobre o seu significado, consegui constatar que quando o percebemos, a justificação da sua escolha torna-se mais fácil.

Diversos autores contribuíram para o meu esclarecimento, tais como Goldstein (2001), Doron e Parot (2001) e Sekuler e Blake (1990) que desenvolveram estudos sobre a percepção, revelando como esta tem uma grande importância no desenvolvimento Humano. Com base nestes estudos, Sousa (2009) apresenta a percepção humana como complexa, não

sendo tão “transparente e natural” como aparenta. Desta forma, consideremos neste estudo a percepção como um nível básico de aprendizagem (M. Neto, 2012).

Marcelo (2010, *citado por* M. Neto, 2012) apresenta a percepção como o “aprender a perceber factos, exemplos e experiências” (p. 50). Retomando ao objetivo geral deste estudo, ao analisar as percepções dos alunos, o que pretendi foi perceber diferentes factos, focados nos objetivos específicos que refiro de seguida:

- Analisar as percepções dos alunos sobre as etapas de uma investigação estatística e os conhecimentos e processos estatísticos que mobilizam no decurso da mesma;
- Analisar as dificuldades com que os alunos se deparam na realização de uma investigação estatística.

De modo a concretizar os objetivos referidos, considerei como questões de investigação as seguintes:

1 - De que modo os alunos percecionam as diferentes etapas de uma investigação estatística e que conhecimentos e processos estatísticos mobilizam no decurso da mesma?

2 – Quais as dificuldades reveladas pelos alunos no decurso de uma investigação estatística?

Durante a minha intervenção pedagógica promovi a realização de investigações estatísticas na turma, de acordo com o tema escolhido por cada grupo de alunos. Primeiramente, iniciei a abordagem a este projeto de investigação através de uma história de MacKenzie (2016) intitulada *Procura-se! Ralfy, o Coelho Ladrão de Livro*. Recorri a uma representação gráfica de uma das páginas do livro e realizei a análise da mesma com a turma. Através desta representação, os alunos construíram outras, convencionais e não convencionais, e discutimos possíveis perguntas de investigação. Posteriormente, seguiu-se uma pesquisa por parte dos alunos, em casa, de como realizar uma investigação estatística. Com a partilha de

várias ideias construímos, em sala de aula, um guião para que os grupos conseguissem organizar a sua investigação estatística, ao seu ritmo, apenas com a mediação dos adultos presentes em sala. Após a construção do guião, os grupos iniciaram as etapas de um ciclo investigativo. Resumidamente, primeiro, definiram a sua questão de investigação estatística² e a pertinência do tema. De seguida, indicaram quais as dificuldades que poderiam ter, de modo a confrontarem no final com as dificuldades sentidas; identificaram a população do seu estudo e a natureza dos dados; verificaram quais os dados que tinha de recolher e onde os tinham de recolher e construíram um instrumento de recolha de dados. Posteriormente, recolheram os dados e elaboraram os gráficos estatísticos na ferramenta *folha de cálculo*. A elaboração dos gráficos recorrendo a esta ferramenta foi uma sugestão da minha parte, aceite por todos os grupos, pois como os alunos realizavam alguns trabalhos no computador e já tinham o domínio tecnológico de algumas ferramentas, considerei que seria benéfico trabalharem nesta que não conheciam. Por fim, interpretaram os resultados, construíram as suas conclusões e comunicaram-nas à turma.

Durante todo esse processo, cada grupo de alunos conduziu a sua investigação estatística, registando todo o processo desenvolvido em *diários de bordo*. A minha intervenção foi de mediar todo esse processo, conduzindo os alunos a refletirem sobre as suas ações e sobre as opções que foram tomando durante a realização da investigação estatística. Apesar de, a investigação ser realizada em grupos, para que os alunos registassem a sua opinião sobre os trabalhos que desenvolviam decidi que cada aluno teria o seu diário. Além de, ter definida esta ideia, aquando da partilha com a turma, os alunos, na sua maioria, concordaram em que cada um construísse o seu diário, que intitularam de caderno de investigação estatística. Recorrendo a este instrumento, a minha intenção foi de os alunos

² Ao longo da descrição da intervenção pedagógica, mencionada mais à frente, irei mencionar apenas questão de investigação, pois foi com esta terminologia que foi identificada no guião construído pelos alunos.

conseguiram perceber todas as etapas de uma investigação estatística e os conhecimentos e processos estatísticos que mobilizaram no decurso da mesma.

ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

Este estudo está organizado em 5 capítulos. Anteriormente aos capítulos foi apresentada esta introdução que pretendeu indicar a questão de investigação, os objetivos e a justificação da pertinência do tema.

De seguida, será apresentado o capítulo I que corresponde à fundamentação teórica e encontra-se subdividido em cinco subcapítulos:

- Importância do ensino da estatística;
- Investigação estatística;
- Tarefas estatísticas versus Investigações estatísticas;
- Contribuição das investigações estatísticas para aprendizagens de noções estatísticas dos alunos;
- Dificuldades reveladas pelos alunos durante o processo de uma investigação estatística.

O capítulo II contempla a metodologia de investigação utilizada nesta investigação, mencionando as opções metodológicas e as técnicas de recolha e tratamento de dados utilizadas neste estudo com a respetiva justificação da utilização de cada uma.

O capítulo III corresponde à intervenção pedagógica, por este motivo são apresentados o contexto e os participantes e é realizada uma descrição da intervenção pedagógica.

O capítulo IV é o de análise e discussão dos dados e está subdividido em dois subcapítulos:

- Perceção dos alunos sobre as etapas de uma investigação estatística e os conhecimentos e processos estatísticos que mobilizam;
- Dificuldades reveladas pelos alunos na realização de uma investigação estatística;

De referir que no primeiro subcapítulo considerei fulcral subdividi-lo em 5 partes: formulação de questões - questão de investigação; recolha de dados; representações gráficas; análise de dados - Interpretação de resultados e comunicação e divulgação do estudo.

Por fim, o capítulo V apresenta as considerações finais do estudo.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo apresento e contextualizo os temas que fundamentam o projeto de investigação.

O capítulo encontra-se subdividido em cinco subcapítulos:

- Importância do ensino da estatística;
- Investigação estatística;
- Tarefas estatísticas versus investigações estatísticas;
- Contribuição das investigações estatísticas para as aprendizagens de noções estatísticas dos alunos;
- Dificuldades reveladas pelos alunos durante o processo de uma investigação estatística.

1. Importância do ensino da estatística

“(...) A MATEMÁTICA FAZ PARTE DA VIDA REAL DAS CRIANÇAS, COMO INSTRUMENTO QUE LHES PERMITE DESENVOLVER-SE MELHOR NO SEU MEIO (...)” (ALSINA, 2004, P. 5)

O aumento da importância da educação estatística conduziu a um interesse maior por vários autores, mencionados de seguida, para a investigarem. Um dos estudos é dos autores Batanero e Godino (2005) que expõem que as investigações desenvolvidas sobre a estatística em matemática estão relacionadas com a evolução da estatística “na investigação, na tecnologia e na vida profissional” (p. 7). Um exemplo dessa evolução na sociedade é apresentado por Bargagliotti et al. (2020) quando referem que “Todas as manhãs, os jornais e outros meios de comunicação social confrontam-nos com informações estatísticas sobre temas que vão da economia à educação, do cinema ao desporto, da alimentação à medicina, e da opinião pública ao comportamento social.” (p. 5). Portanto, a Estatística

teve um grande progresso na sociedade, pois tal como Brocardo e Mendes (2001) indicam “a Estatística é entendida como uma ferramenta que permite compreender e interpretar o mundo que nos rodeia, contribuindo assim para a formação de indivíduos autónomos, críticos e intervenientes na sociedade actual.” (p. 37). É interessante esta ideia de ferramenta tendo em conta o referido pelas autoras, pois está associada à sua utilidade no exercício da cidadania e da formação de cidadãos capazes e interventivos na sociedade. Esta ideia também é apresentada por Ben-Zvi e Garfield (1999) que indicam que a Estatística fornece ferramentas essenciais ao ser humano para que este seja um cidadão informado.

Por outro lado, os mesmos autores também mencionam que “os adultos na sociedade dominante não conseguem pensar estatisticamente sobre questões importantes que afectam as suas vidas.” (Ben-Zvi & Garfield, 1999, p. 3). Contudo, em um estudo mais recente, Ignácio (2010), indica que “a utilização da estatística está disseminada nas universidades, nas empresas privadas e públicas.” (p. 177). Desta forma, tanto crianças como adultos estão diariamente expostos a dados estatísticos (Fernandes et al., 2013), o que originará uma procura pela formação nesta área (Batanero & Godino, 2005, p. 7) e o consequente desenvolvimento da alfabetização estatística. Esta é indicada “como a capacidade de interpretar, avaliar criticamente e comunicar informações e mensagens estatísticas.” (Gal, 2002, *citado por* Ben-Zvi & Garfield, 1999, p. 11). Segundo, Bargagliotti et al. (2020) “Indivíduos com alfabetização estatística podem ter a oportunidade de avançar em suas carreiras e obter posições mais gratificantes e desafiadoras.” (p. 5). Assim, a alfabetização estatística permite que um cidadão tenha um conjunto de conhecimentos que possibilitam a compreensão e interpretação de informações, conceitos e símbolos (Ben-Zvi & Garfield, 1999, p. 7). Em relação à alfabetização estatística na escola, Cazorla e Santana (2006, *citados por* Nascimento, 2009) indicam que tanto os alunos como os professores estão em constante desenvolvimento da sua alfabetização.

No que concerne ao ensino da estatística no 1.º Ciclo, Martins e Ponte (2010) defendem que a estatística é importante para formar cidadãos informados. Desta forma, os mesmos autores apresentam a relevância do ensino desta ciência desde os níveis de escolaridade mais elementares, apresentando os seguintes argumentos:

O objectivo do ensino da Estatística, a nível elementar, é, antes de mais, promover a literacia estatística, ensinando os alunos a ler e interpretar dados. Tal como foi importante para os nossos avós aprenderem a ler e contar, atualmente, a educação para a cidadania inclui saber ler e interpretar os números e gráficos com que nos deparamos no dia-a-dia. (p. 7)

Além disto, a Estatística promove “o trabalho em equipa, a autonomia, o sentido crítico e o exercício de uma cidadania esclarecida, quer no plano pessoal, quer no plano profissional” (Fernandes et al., 2009, p. 52). Ou seja, a Estatística ao acarretar os aspetos mencionados pode ser considerada, mais uma vez, uma ferramenta que contribui para formar cidadãos informados e ativos na sociedade.

Em concordância com Martins e Ponte (2010), Santos e Ponte (2014) denotam a relevância dos professores terem um vasto conhecimento desta ciência, para que esta seja ensinada adequadamente aos alunos. Assim, torna-se essencial que tanto professores como alunos experienciem atividades estatísticas (Silva & Laurino, 2021).

Por fim, denoto a importância do estudo defendido por Branco (2000, *citado por* Duarte, 2004) ao apresentar como aspetos pertinentes de reflexão para o ensino da estatística os seguintes:

- (i) qual o objectivo do ensino e o que devemos ensinar, isto é, qual é a matéria e o programa de actividades para atingir esse objectivo; (ii) a quem devemos ensinar o quê, isto é, qual deve ser a idade e qual deve ser a formação básica dos estudantes a quem é dirigido um

determinado programa; (iii) como devemos ensinar, isto é, quais os métodos a seguir; (iv) saber como é que se aprende para poder ensinar com mais eficiência, isto é, conhecer os mecanismos de aprendizagem de matérias tão específicas como a Estatística e as Probabilidades e (v) quem deve ensinar, isto é, qual a formação que os professores devem possuir para desempenhar com competência a sua missão. (p. 11)

De acordo com o apresentado no excerto e de modo a relacionar as ideias apresentadas com o desenvolvimento da Estatística na sociedade, é importante contextualizar o que preconiza o currículo, quer no que respeita às Aprendizagens Essenciais de 2018, anteriormente em vigor, quer nas novas Aprendizagens Essenciais de 2021, à luz das quais se implementou este projeto. Relativamente às primeiras, estas apresentavam o tema “Análise e Tratamento de Dados” e apenas o objetivo seguinte relativo à estatística: “Planear e conduzir investigações estatísticas (formular questões, escolher métodos de recolha de dados, selecionar formas de organização e representação de dados, analisar e concluir).” (p. 11). Por outro lado, as Aprendizagens Essenciais de 2021 apresentam o tema “Dados” e referem todas as fases de uma investigação estatística desde o 1.º Ciclo. Apresenta-se no quadro seguinte, Quadro 1, o tema, tópicos e subtópicos, que integram a investigação estatística, de acordo com este novo documento curricular.

Quadro 1

Abordagem do tema Dados de acordo com as Aprendizagens Essenciais de Matemática do 4.º ano.

Tema: Dados	
Tópicos	Subtópicos
Questões estatísticas, recolha e organização de dados	Questões estatísticas
	Recolha de dados (fontes e métodos)
Representações gráficas	Diagramas de caule-e-folhas (duplos)
	Gráficos de barras duplos (justapostas)
	Análise crítica de gráficos
Análise de dados	Interpretação e conclusão
Comunicação e divulgação de um estudo	Público-alvo
	Recursos para a comunicação oral e escrita

Nota. Adaptado de Canavarro et al. (2021)

Analisando o quadro percebemos que os tópicos apresentados correspondem às fases de uma investigação estatística. O objetivo destas Aprendizagens Essenciais relativamente ao tema Dados é de os alunos terem contacto com dados, que lhes permita desenvolver a sua literacia estatística e “reconhecerem o que as rodeia, fundamentar decisões, interrogar-se sobre novas questões e abordar a incerteza.” (Canavarro et al., 2021, p. 10). Para isto, torna-se essencial que haja uma articulação entre os diferentes tópicos do tema, o que possibilitará um desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes por parte dos alunos.

Relativamente à estatística, esta alicerça três conceitos que estão interligados: literacia estatística; pensamento estatístico e raciocínio estatístico. Martins e Ponte (2010) indicam que “estes três conceitos estão estreitamente relacionados porque a literacia estatística apoia-se no pensamento estatístico e este, por sua vez, tem como núcleo fundamental

o raciocínio estatístico” (p. 9). Porém, não existe um consenso entre a definição destes três conceitos, provavelmente devido à interligação entre os três, o que origina em muitas situações pouca clareza na sua distinção.

De seguida, serão clarificados os três conceitos, de acordo com diferentes autores.

1.1.1. Literacia estatística

O conceito de literacia estatística é definido por Martins e Ponte (2010) como o conhecimento de ferramentas, vocabulário, símbolos e representações estatísticas; a interpretação e compreensão de dados e informação estatística e a apresentação e comparação de tabelas e gráficos. Ou seja, os mesmos autores indicam que “A literacia estatística deve permitir a cada um de nós resolver com segurança muitos problemas que nos dizem directamente respeito ou que nos são frequentemente apresentados pelos meios de comunicação social e cuja resolução apela a conhecimentos e pensamento estatísticos.” (Martins & Ponte, 2010, p. 7). Lopes e Fernandes (2014) defendem a mesma ideia indicando que “a expressão literacia estatística é utilizada para descrever a capacidade que um indivíduo tem para compreender dados estatísticos” (p. 70). Completando o apresentado e de acordo com Ben-Zvi e Garfield (2004), é necessário compreender vários conceitos e símbolos estatísticos e interpretar e reconhecer diversas representações de dados para que se consiga utilizar a linguagem e ferramentas estatísticas implicadas na literacia estatística.

Com o desenvolvimento matemático e a progressão da estatística, a literacia estatística ganhou ênfase, existindo, cada vez mais, uma preocupação crescente para o seu desenvolvimento (Martins & Ponte, 2010). Se por um lado, a literacia estatística está directamente relacionada com a interpretação dos dados e tudo o que alicerça essa interpretação, por outro lado, a estatística permite também que os alunos adquiram a capacidade de desenvolver uma investigação estatística, desde o seu planeamento até à interpretação e avaliação dos resultados do estudo. Ao desenvolverem a sua literacia estatística os cidadãos tornam-se

interventivos e críticos na sociedade conseguindo compreender as informações que lhes são transmitidas, através de diferentes meios de comunicação (Lopes & Fernandes, 2014).

Tal como referido anteriormente, a literacia estatística e o pensamento e raciocínio estatísticos estão interligados, logo através da literacia estatística é possível compreender o pensamento e raciocínio estatístico (Martins & Ponte, 2010).

1.1.2. Pensamento estatístico

O pensamento estatístico, de acordo com Martins e Ponte (2010), envolve a relação entre os conceitos e os dados e o que estes possibilitam responder, ou seja, se é possível responder à questão de investigação ou não. Garfield et al. (2003) indicam que o pensamento estatístico “envolve uma compreensão de porquê e como as investigações estatísticas são conduzidas” (p. 8).

Os mesmos autores referem que o pensamento estatístico promove a compreensão e utilização de um contexto de um problema para formar investigações e tirar conclusões, ou seja, é necessário compreender todas as etapas do ciclo investigativo: formulação de questões, recolha de dados, representação e análise de dados e interpretação dos resultados e reconhecer como, quando e porque as ferramentas estatísticas podem facilitar o processo investigativo. Os autores reforçam ainda que “os pensadores estatísticos são capazes de criticar e avaliar resultados de um problema resolvido ou de um estudo estatístico.” (Garfield et al., 2003, p. 8).

1.1.3. Raciocínio estatístico

Relativamente ao raciocínio estatístico, Garfield et al. (2003) referem que este “pode ser definido como a forma como as pessoas raciocinam com ideias estatísticas e dão sentido às informações estatísticas.” (p. 8). Para raciocinar é necessário propiciar a conexão/combinção entre conceitos e a compreensão, explicação e interpretação dos processos estatísticos e respetivos resultados obtidos com a elaboração desses processos. Logo, o

desenvolvimento do raciocínio estatístico permite ao aluno compreender, interpretar e explicar, com base em dados reais, os processos estatísticos (Lopes & Fernandes, 2014). Usando as ideias de Garfield et al. (2003), Lopes e Fernandes (2014) referem que o raciocínio estatístico “permite ao indivíduo combinar ideias sobre os dados e fazer inferências e interpretações dos resultados estatísticos.” (p. 72).

De modo a promover o desenvolvimento do raciocínio estatístico nos alunos, Garfield e Gal (1999) indicam sete objetivos:

- 1 - Compreender o propósito e a lógica das investigações estatísticas;
- 2 - Compreender o processo das investigações estatísticas;
- 3 - Dominar habilidades processuais;
- 4 - Compreender as relações matemáticas;
- 5 - Compreender a probabilidade e o acaso;
- 6 - Desenvolver competências interpretativas e a literacia estatística;
- 7 - Desenvolver a capacidade de comunicar estatisticamente. (pp. 3 e 4)

Com o primeiro objetivo pretende-se que os alunos compreendam o processo das investigações estatísticas, a sua pertinência na sociedade e progridam na forma como desenvolvem cada investigação estatística.

O segundo objetivo está diretamente relacionado com a compreensão, por parte dos alunos, de todas as etapas de um ciclo investigativo e o conhecimento de ferramentas estatísticas que podem ser usados durante o processo investigativo.

Com o terceiro objetivo pretende-se que os alunos conseguiram organizar os dados, representá-los graficamente e analisar a distribuição dos mesmos.

No quarto objetivo os alunos têm de compreender as conexões matemáticas, as conexões estatísticas e as conexões que são possíveis de estabelecer durante uma investigação estatística.

O quinto objetivo está mais relacionado com as probabilidades e o que se pretende é que os alunos compreendam diferentes conceitos

relacionados com probabilidade e que esta pode levar a conclusões incorretas.

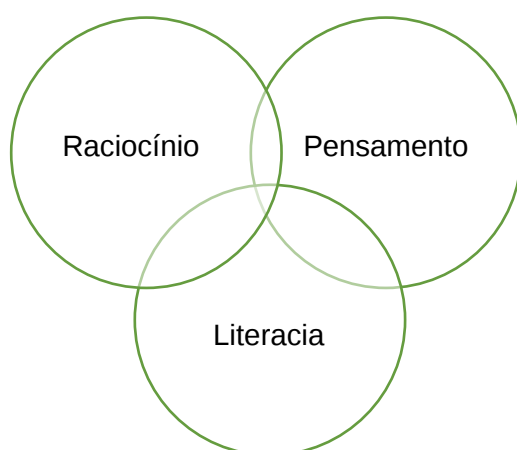
Com o sexto objetivo os alunos interpretam os resultados obtidos tendo consciência que as conclusões podem não ser generalizações.

Por fim, no sétimo objetivo os alunos têm de comunicar os seus resultados de investigações estatísticas, utilizando terminologia estatística (Galfield & Gal, 1999).

Tal como mencionei inicialmente, os três conceitos estão interligados, o que dificulta a sua clarificação. DelMas (2002), de acordo com as perspetivas de vários autores, organizou os três conceitos em dois diagramas. No primeiro diagrama (figura 1) cada conceito é representado individualmente, mas interseitam-se. De acordo com Cruz (2013) “o conteúdo específico de cada domínio pode ser desenvolvido independentemente dos outros dois através das atividades de ensino e aprendizagem, mas existe uma certa sobreposição entre domínios, e, então, algumas atividades de ensino podem-se desenvolver em simultâneo.” (p. 21).

Figura 1

Relação entre raciocínio, pensamento e literacia estatística.

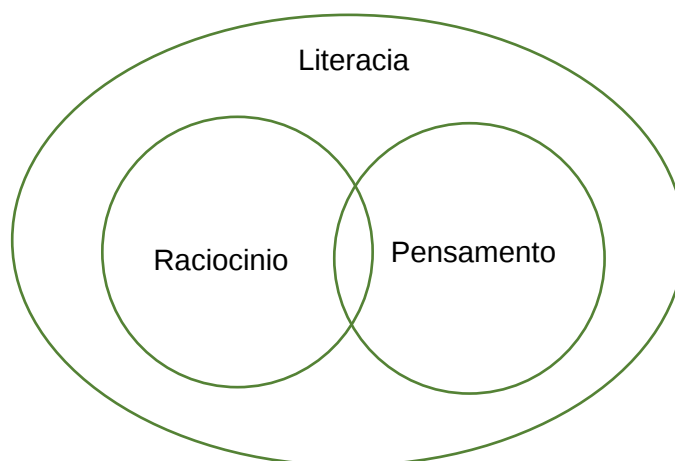


Nota. Adaptado de DelMas (2002)

No segundo diagrama (figura 2), o pensamento e o raciocínio estatísticos estão inseridos na literacia estatística. Para os autores que defendem este modelo, a literacia estatística é a base do ensino da estatística e o raciocínio e pensamento estatísticos dependem do desenvolvimento da literacia estatística. Segundo Cruz (2013) “O raciocínio estatístico e o pensamento estatístico já não têm o conteúdo independente da literacia. Tornam-se submetas no desenvolvimento do cidadão estatisticamente competente.” (p. 21).

Figura 2

Pensamento e raciocínio estatístico como parte integrante da literacia estatística.



Nota. Adaptado de DelMas (2002).

Apesar de o autor DelMas (2002) apresentar estes dois diagramas representativos de duas ideias defendidas por diferentes autores, no seu ponto de vista, os conceitos serão distinguidos de acordo com o que é pedido aos alunos e não através dos conteúdos atribuídos. De seguida apresento um quadro, quadro 2, do autor DelMas (2002) em que são apresentadas as “palavras – chave” para a distinção dos três termos.

Quadro 2

Distinção entre literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico.

Literacia Estatística	Raciocínio estatístico	Pensamento Estatístico
• O quê • Definir • Identificar • Descrever • Reformular • Traduzir • Interpretar • Ler • Construir	• Porquê? • Como? • Explicar (o processo)	• Aplicar • Criticar • Avaliar • Generalizar

Nota. Adaptado de DelMas (2002)

Relativamente à literacia estatística, tal como mencionado, esta possibilita o desenvolvimento de todas as etapas de uma investigação estatística e a consequente aquisição de conhecimentos de vocabulários e a construção de representações estatísticas. Ou seja, é necessário identificar o problema e definir a questão de investigação. Além disso, permite interpretar, descrever e ler informações estatísticas dos dados investigados. No que concerne ao raciocínio estatístico é necessário que o aluno consiga explicar o “porquê” e o “como” é que conseguiu obter determinados resultados. Por fim, o pensamento estatístico permite a compreensão de dados e ideias das investigações estatísticas. Assim, através dos resultados obtidos com a realização de um ciclo investigativo, explicado a seguir, os alunos justificam as suas conclusões e aplicam-nas na sociedade. Portanto, podem criticar, avaliar e generalizar as suas conclusões.

Por fim, os autores Bargagliotti et al. (2020) indicam que “Cada pessoa deve ser capaz de usar um raciocínio estatístico sólido para tomar decisões inteligentes e baseadas em evidências. Precisamos de literacia estatística para ter sucesso no trabalho, manter-nos informados sobre os acontecimentos actuais” (p. 5).

2. Investigação estatística

Primeiramente, a Estatística é considerada por Martins et al. (2007) como “uma ciência que se aplica em todos os campos do conhecimento (...) é a ciência que trata dos dados” (p. 9). Por outro lado, Pimentel et al. (2010) apresenta-a como “um instrumento importante para estabelecer a ligação entre conteúdos de diferentes áreas e dentro da própria matemática” (p. 115).

Relativamente à investigação em Matemática, Malonek, Silva e Costa (2002, *citados por* Ponte, 2003) usando as palavras proferidas por José Sebastião e Silva indicam que “os alunos não precisam, em geral, de ser investigadores, mas precisam de ter espírito de investigação” (p. 6). Desta forma, o mesmo autor, Ponte (2003), enfatiza a ideia de investigação como a clarificação e o estudo organizado de uma questão de interesse do investigador e não como a investigação de um contexto com problemas de grande dificuldade. Ou seja, quando realizamos uma investigação “formulamos as nossas próprias questões e procuramos responder-lhes, de modo tanto quanto possível fundamentado e rigoroso” (Ponte, 2003, p. 2).

No que concerne a investigações estatísticas realizadas em sala de aula, estas devem partir de situações do quotidiano dos alunos (Veia et al, 2014; Alsina, 2004). De igual modo, Henriques e Oliveira (2012) salientam que, quer a investigação a nível nacional como internacional “tem vindo a defender a realização de investigações estatísticas pelos alunos, em contextos próximos do seu «mundo»” (p. 3). No entanto, é essencial que durante o processo de realização de uma investigação estatística, os alunos

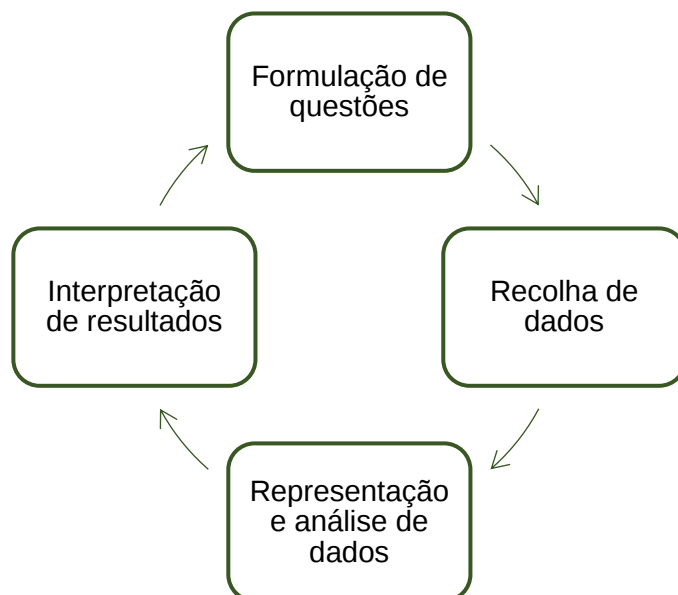
compreendam, de facto, o que é uma investigação estatística (Ponte & Martins, 2010).

2.1. Ciclo investigativo

Diversos autores apresentam o ciclo estatístico composto por quatro etapas, tal acontece com Henriques e Oliveira (2012). As mesmas autoras referem que as quatro etapas quando expostas aos alunos permitem que estes construam “uma compreensão da importância de cada uma das fases e do propósito das várias técnicas estatísticas” (p. 4). O esquema da figura 3 representa um ciclo em que é perceptível como as etapas de uma investigação estatística, apesar de sucederem pela ordem apresentada, têm uma continuação, pois através da interpretação dos resultados de uma investigação estatística pode formular-se uma nova questão de investigação e iniciar um novo ciclo estatístico.

Figura 3

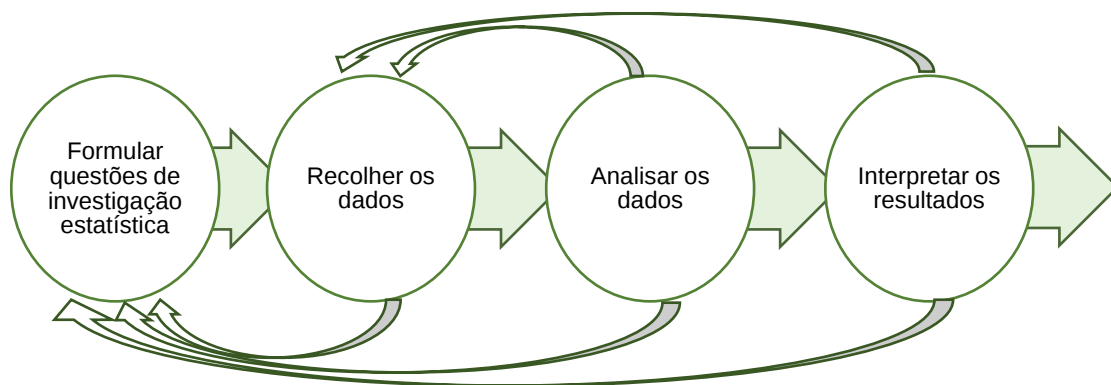
Etapas do ciclo investigativo.



Segundo Henriques e Oliveira (2012) as quatro fases devem de estar interligadas e integradas, de modo que os alunos percecionem todo o processo estatístico. Desta forma, considero que a representação apresentada por Bargaglitti et al. (2020) reflete esta ideia. Na representação (figura 4), os autores indicam as quatro fases de um ciclo investigativo, mas relacionam-nas entre si.

Figura 4

Representação do ciclo investigativo.



Nota. Adaptado de Bargaglitti et al (2020)

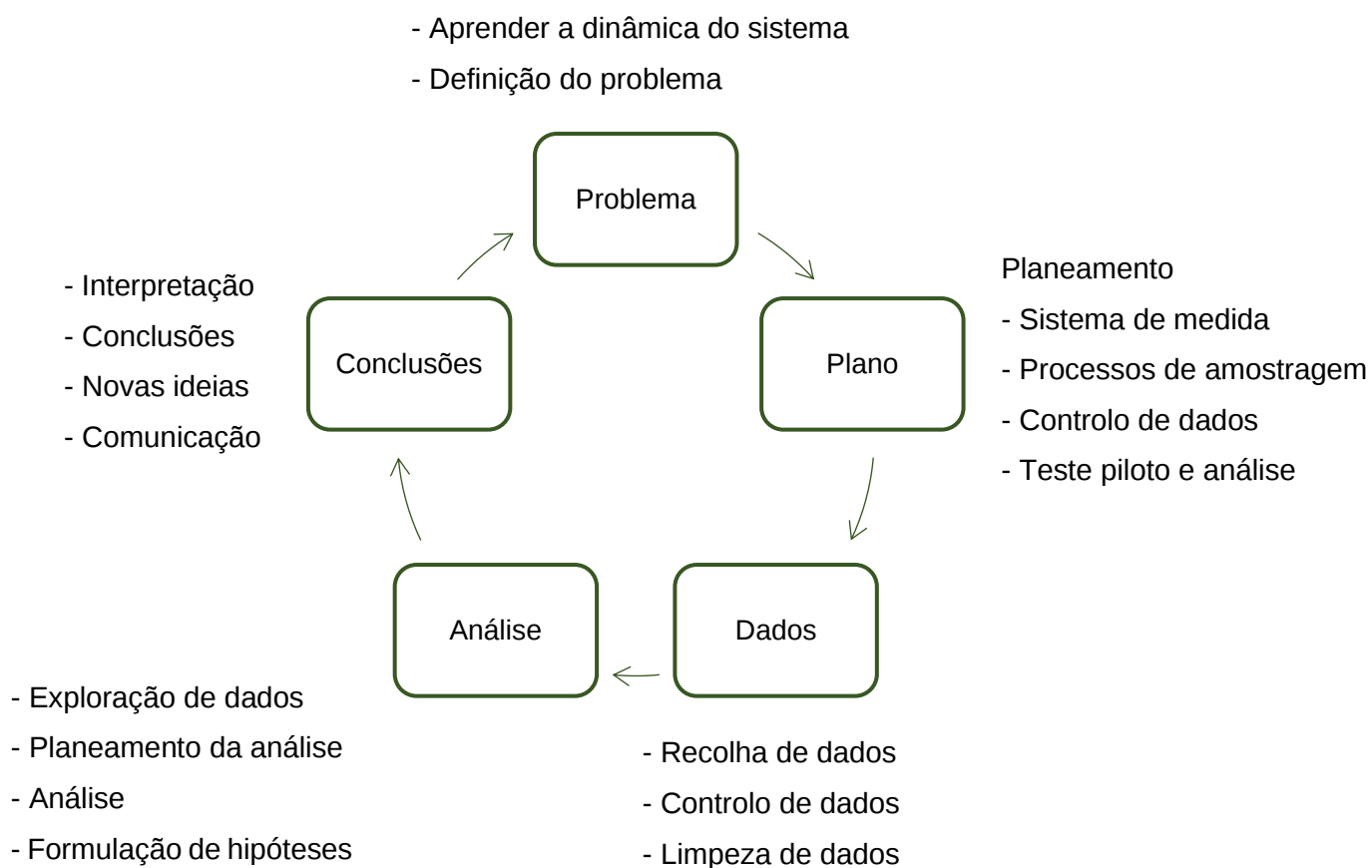
Analisando a figura 4, é perceptível a relação entre as quatro fases identificadas. Primeiro é visível uma relação de seguimento entre as fases mantendo-se a ordem identificada. A primeira etapa, formular questões de investigação estatística, é retomada sempre nas fases seguintes. Por exemplo, quando os alunos estão na fase de recolher os dados têm de ter em atenção a questão que formularam. O mesmo acontece quando analisam os dados e os interpretam. É possível verificar que existe uma relação entre a fase de analisar os dados e recolher os dados, pois para analisarem os dados os alunos têm de consultar os dados recolhidos, na

fase anterior. Por fim, na fase de interpretar os resultados os alunos retomam à questão de investigação e à recolha dos dados.

O ciclo investigativo também pode ser representado em 5 partes (figura 5), tal como apresentado pelos autores Wild e Pfannkuch (1999).

Figura 5

Representação do ciclo investigativo.



Nota. Adaptado de Wild e Pfannkuch (1999)

Interpretando a figura 5, de acordo com Santana e Cazorla (2018) na fase do problema, os alunos definem o problema e reconhecem o contexto dos dados. Nesta etapa, Henriques e Oliveira (2012) salientam que, em relação à formulação de questões estas devem de partir dos interesses dos alunos. Esta ideia é comungada também por Canavarro e Vicente (2022) quando mencionam que

É importante que as crianças tenham oportunidade de colocar questões, quer pela oportunidade de desenvolver uma atitude geral questionadora, quer por a formulação de questões fazer parte integrante do processo de investigação estatística – os alunos precisam de oportunidades para aprenderem a colocar questões. (p. 16)

Além disto, salienta-se a importância de que os alunos “ganhem sensibilidade à redação da questão, pensando como lhe poderiam responder, o que lhes permite descobrir não só a variedade de respostas possíveis, mas também antecipar múltiplas interpretações da mesma” (Henriques & Oliveira, 2012, p. 4) e “considerar se as questões são ou não apropriadas e têm ou não uma natureza estatística, isto é, envolvem ou não variabilidade nos dados” (Martins & Ponte, 2010, p. 9).

No que concerne ao planeamento, Santana e Cazorla (2018) indicam que é a fase da seleção das opções que facilitaram a investigação. De seguida, na fase Dados, as autoras associam-na principalmente à recolha de dados. Outras autoras, como Henriques e Oliveira (2012) juntam estas duas fases, planeamento e dados e intitolam-na de recolha de dados. Nesta os alunos devem selecionar os dados relevantes a recolher, que lhes permitam responder à questão de investigação. Antes de iniciarem a recolha de dados e de acordo com a população em análise, os alunos terão de perceber se devem realizar uma recolha de toda a população ou recorrer

a amostras. Este último é mencionado pelas autoras, Henriques e Oliveira (2012), como uma “fonte de dificuldades” (p. 4). Canavarro (2013) indica ainda que

Outro aspeto a considerar é a forma como as questões se apresentam aos respondentes. Entrevistas, questionários em papel ou online, identificados ou anónimos? Todas estas opções devem ser ponderadas e é importante que os alunos sejam capazes de discutir vantagens e desvantagens de cada uma em vez de optarem acriticamente ou correspondendo sem pensar a uma sugestão do professor. Ainda antes da recolha de dados é preciso decidir a quem as questões devem ser colocadas, por quem e quando. (p. 35)

Relativamente à análise, fase consignada por representação e análise de dados na figura 3, os alunos devem analisar os dados recolhidos de modo a verificarem os que são cruciais para responderem à questão de investigação e convertê-los nas representações que melhor clarifiquem os dados. Wu (2004, citado por Henriques & Oliveira, 2012) menciona que

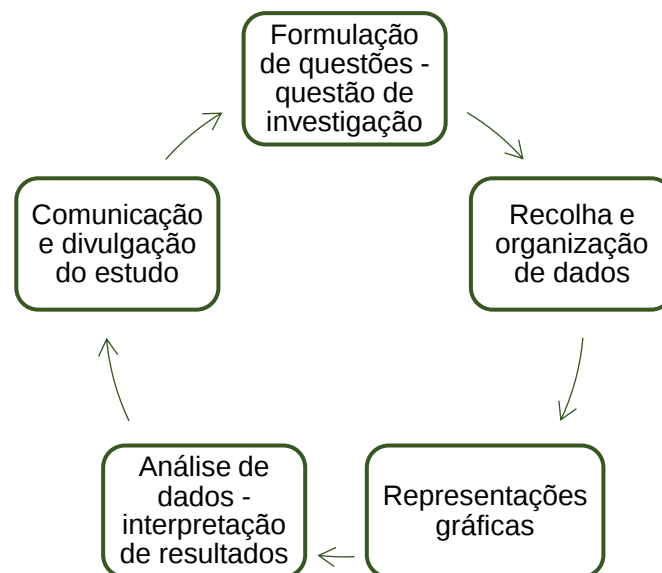
A compreensão dos gráficos estatísticos é fundamental para se retirar deles a máxima informação e envolve não só a sua leitura e interpretação, que permite aos alunos extrair dados do gráfico e produzir informação a partir deles, formulando opiniões sobre a informação representada, mas também a sua construção e avaliação, competências estas associadas à capacidade de saber representar ou editar dados graficamente e avaliar a precisão e eficácia de um gráfico. (p. 5)

Por fim, durante a fase da conclusão, denominada por interpretação de resultado, *na figura 3*, os alunos através das conclusões que obtiveram respondem à sua questão de investigação, caso não consigam procedem à formulação de novas questões de investigação ou recolhem novos dados (Henriques & Oliveira, 2012). Por vezes, com as conclusões obtidas durante esta fase podem surgir novas questões de investigação. O esquema de Wild e Pfannkuch (1999) introduz uma nova ideia na conclusão que diz respeito à comunicação do estudo. Nas representações anteriores não surge em nenhuma das fases a divulgação do estudo. Desta forma, sendo uma das etapas definidas por Canavarro et al. (2022) nas *Aprendizagens Essenciais de Matemática*, tornou-se essencial que os alunos a desenvolvessem. De acordo com o nível de cada aluno, a comunicação dos resultados pode ser através de respostas estruturas orientadas pelo professor; de respostas abrangentes ou através de relatórios e apresentações mais formais (Bargagliotti et al., 2020).

De acordo com o apresentado, defini como etapas do ciclo investigativo para análise dos seis grupos as identificadas por Canavarro et al. (2021) nas *Aprendizagens Essenciais de Matemática*, mas dividi o primeiro tópico apresentado pelos autores: Questões estatísticas, recolha de dados e organização de dados, em duas secções: formulação de questões - questão de investigação; recolha e organização de dados. Esta informação pode ser representada segundo o esquema da figura 6. De referir que optei pela divisão destas duas fases, pois no estudo implementado os alunos desenvolveram as etapas em dois momentos distintos, assim e de acordo com o apresentado nos ciclos investigativos anteriores considerei pertinente esta divisão.

Figura 6

Etapas do ciclo investigativo usadas no estudo.



Em suma, todo o ciclo investigativo é um processo que prevê a criação de uma questão de investigação, a recolha de dados que permitem responder a essa questão, o planeamento de métodos e técnicas para a recolha e organização dos dados, a análise e interpretação desses dados e a comunicação dos resultados. Todas as etapas possibilitam que os alunos desenvolvam a sua literacia estatística e melhorem a sua escrita estatística (Pimenta, 2009).

3. Tarefas estatísticas versus investigações estatísticas

Para iniciar este tópico considero relevante distinguir os dois termos, tarefas estatísticas e investigações estatísticas, pois tal como apresentado anteriormente, nas Aprendizagens Essenciais de 2018 existe a referência que o tema Organização e tratamento de dados deve assumir uma natureza investigativa (p. 42). Contudo, nas Aprendizagens Essenciais de 2021 de

Canavarro et al. (2021), estão especificados os tópicos inerentes ao ciclo investigativo, tal como apresentado anteriormente. Além deste aspeto, ao propor tarefas aos alunos, os professores têm de as saber distinguir. O mesmo aconteceu para a realização deste estudo. Antes de iniciar a intervenção pedagógica foi necessário informar-me sobre o tema e um dos aspetos com que me defrontei foi com os dois conceitos, tarefas estatísticas e investigações estatísticas utilizados em diferentes documentos. Assim, foi fulcral saber distinguir os dois conceitos.

Uma investigação estatística é considerada por Martins e Ponte (2010) como uma tarefa que se desenvolve ao longo de quatro etapas, de modo a responder a uma curiosidade ou necessidade. As quatro etapas são: formulação de questões, recolha de dados, representação e análise de dados e interpretação de resultados, seguindo a linha do ciclo estatístico também defendido por outros autores, como referido no ponto anterior. Para além disso, Ponte (2005), refere que as tarefas estatísticas podem ser consideradas exercícios, problemas, ou explorações, sendo importante distinguir cada um destes tipos de tarefas que se propõem aos alunos. Desta forma, é importante salientar que os exercícios e os problemas são considerados tarefas fechadas enquanto a exploração e a investigação têm uma natureza mais aberta. O que difere as duas últimas é que nas investigações os alunos definem desde o início da tarefa o que fazer, ou seja, a questão de investigação parte do aluno e não é dada previamente. Já nas tarefas de exploração, a questão está claramente identificada desde o início não cabendo ao aluno esse processo. O descrito neste tópico pode ser representado na figura 7:

Figura 7

Relação entre diversos tipos de tarefas matemáticas, de acordo com o grau de desafio e a sua natureza mais ou menos fechada.



Nota. Retirado de Ponte (2005)

Relativamente ao desenvolvimento de tarefas estatísticas (sejam exercícios, problemas ou explorações) e de investigações estatísticas em sala de aula, Canavarro (2013) refere que “desenvolver estudos estatísticos na aula envolve lidar com dificuldades que nunca surgem quando apenas se resolvem exercícios”, questionando sobre se “o propósito de ensinarmos estatística aos alunos” (p. 36) será o de resolver apenas exercícios.

Pode, em seguida, colocar-se a questão: Os alunos devem realizar tarefas estatísticas ou realizar investigações estatísticas? Neste sentido, Canavarro (2013) defende que

Em geral, mesmo quando os alunos trabalham em situações reais, fazem-no frequentemente a partir de dados já recolhidos, não tendo oportunidade de experienciar o que está envolvido no planeamento

do estudo, em especial em tudo o que é preciso pensar e ponderar antes da obtenção dos dados. (p. 34)

Esta autora usa figurativamente a ideia de que os professores e alunos devam ser “detetives dos dados” (p. 36) ao desenvolverem investigações estatísticas. Também Rodrigues e Ponte (2020a) indicam que as investigações estatísticas enquanto tarefas a propor aos alunos “são uma poderosa ferramenta de ensino, promovendo a aprendizagem significativa dos conceitos e representações estatísticas” (p. 402).

Apesar do exposto, Canavarro et al. (2021) também defendem que não devem ser esquecidas as propostas de tarefas mais curtas, pois estas também podem promover a literacia estatística, pois possibilitam “integrar o aluno no processo estatístico, fazendo-o ver além dos dados, mesmo com conhecimentos estatísticos relativamente básicos” (Rodrigues & Ponte, 2020a, p. 402), para além de também ser possível propor “a realização de estudos simples que envolvam todas as fases de uma investigação estatística, desde a formulação da questão à divulgação dos resultados” (Canavarro et al., 2021, p. 36), não se descurando as tarefas estatísticas.

Portanto, se por um lado Canavarro et al. (2021) argumentam a importância das investigações estatísticas, por outro lado, também alertam para a pertinência de conciliar as investigações estatísticas com as tarefas estatísticas.

No que concerne ao processo inerente a uma investigação estatística, Brocardo e Mendes (2001), reforçam que “mais do que conhecer um conjunto de técnicas estatísticas, os alunos precisam ser capazes de organizar, descrever e sumariar dados” e que “todo este processo deve ser contemplado na avaliação da aprendizagem da Estatística” (p. 37).

De igual modo, Martins e Ponte (2010) referem que “A ênfase do trabalho na Estatística é colocada na análise exploratória de dados e no envolvimento progressivo dos alunos em experiências de natureza investigativa, desde os primeiros anos de escolaridade” (p. 12). Pretende-se reforçar os processos que desenvolvam a literacia estatística dos alunos

e que os possibilitem compreender e utilizar corretamente toda a linguagem e ideias estatísticas presentes em cada uma das etapas do ciclo investigativo (Ponte & Martins, 2010).

4. Contribuição das investigações estatísticas para as aprendizagens de noções estatísticas dos alunos

Anteriormente foram apresentados vários aspetos que reforçam a importância do ensino de Estatística. Alsina (2004) indica que “poderemos afirmar que, actualmente, não é suficiente que os alunos adquiram uma série de conhecimentos matemáticos, mas é importante também que tenham consciência sobre essas aquisições” (p. 4). Este aspeto assume particular importância na investigação apresentada, pois o objetivo foi compreender as percepções que os alunos desenvolvem nas diferentes etapas de uma investigação estatística, quais os conhecimentos e processos estatísticos que mobilizam e que dificuldades revelam durante a sua realização. Em uniformidade, Brocardo e Mendes (2001) indicam que

é fundamental que, na escola, os alunos desenvolvam capacidades relacionadas com a recolha, organização e interpretação de dados a partir de experiências que possam sentir como significativas. Para isso, é necessário que os alunos se envolvam activamente em todas as etapas do processo, desde a formulação de questões à análise de dados. (p. 36)

Além deste aspeto, Alsina (2004) reforça ainda o trabalho interdisciplinar que é possível desenvolver entre os diferentes blocos matemáticos durante uma investigação estatística.

As etapas para a elaboração de uma investigação estatística foram apresentadas no subtópico do ciclo investigativo (2.1), contudo, quando esse ciclo é realizado por alunos é importante salvaguardar alguns aspetos

que são mencionados por Canavarro e Vicente (2022), quando referem que os alunos precisam de

- Oportunidades de “ver” os dados no seu conjunto e aperceber-se de como os dados variam;
- Oportunidades em que possam desenvolver o seu espírito crítico, em ambiente seguro, dirigido para a construção de um saber coletivo, em colaboração;
- Discutir ideias para as poder compreender;
- Oportunidades para verificar que a matemática é útil para conhecerem melhor a realidade e agirem sobre ela. (p. 16)

Já no que concerne aos professores, as autoras referem que estes precisam “apostar na realização de aulas com dinâmicas exploratórias que proporcionam aos alunos a oportunidade de desenvolverem aprendizagens múltiplas mediadas pela ação discreta mas afirmativa do professor que sabe o que faz” (p. 16).

Salienta-se, assim, a importância de serem os alunos a realizar a investigação estatística, exigindo do professor um papel de mediador/orientador, tendo este também a responsabilidade de elucidar sobre termos e promover a exploração de ferramentas estatísticas, de modo a enriquecer a literacia, o pensamento e o raciocínio estatístico de cada aluno. Naturalmente que a ação dos alunos em todas as fases contribui para a sua produção de conhecimento estatístico (Canavarro & Vicente, 2022). Também Alsina (2004) realça o facto de toda a dedicação e empenho nas diversas fases de uma investigação estatística proporcionar que os alunos analisem o trabalho estatístico e percecionem como este é importante no quotidiano.

Assim, de acordo com as informações apresentadas anteriormente, é possível indicar que o desenvolvimento de uma investigação estatística

implica um investimento considerável para a sua preparação por parte do professor; implica uma dose de tempo também considerável

para concretizar pelos alunos, podendo requerer diversas aulas e trabalho extra-aula; implica disponibilidade para, professor e alunos, lidarem com situações bastante abertas na aula. (Canavarro, 2013, p. 34)

Para a aprendizagem de noções estatísticas os alunos devem experienciar todas as etapas, devendo o professor proporcionar esses momentos em sala de aula. Martins e Ponte (2010) no seguimento do apresentado referem que “há dimensões no ensino que são essenciais para uma aprendizagem em profundidade e extensão, nomeadamente o tipo de tarefa e os recursos mobilizados para a sua realização” (p. 13).

Os mesmos autores comparam a metodologia que deve ser adotada durante uma investigação estatística com a frase do poeta António Machado “Caminante, no hay camino, se hace camino al andar”. Desta forma, pretendem enfatizar o papel ativo do aluno em todo o processo, cabendo ao professor o papel de orientador/mediador do processo de aprendizagem, não descurando a promoção do sentido de rigor na linguagem utilizada, de acordo com o nível de desenvolvimento dos alunos (Ponte & Martins, 2010). Para isto, Rodrigues e Ponte (2020b) referem que “o professor deve estar atento às respostas e raciocínios dos alunos para poder conduzir a discussão e sistematização das aprendizagens” (p. 7), dando oportunidade a todos os alunos de justificar as suas escolhas e partilhar a sua opinião, contribuindo este processo para a aprendizagem coletiva, pela turma, das noções estatísticas.

Sobre o momento da comunicação dos resultados, Martins e Ponte (2010), mencionam que os grupos

têm oportunidade de apresentar o seu trabalho, de o ver questionado pelos outros alunos e também de questionar o trabalho dos seus colegas. Este momento de discussão, para além de contribuir para desenvolver a capacidade de comunicação dos alunos, permite-lhes

muitas vezes aprofundar a compreensão dos conceitos, negociar significados e reformular raciocínios incorrectos. (p. 16)

Desta forma, no momento da comunicação à turma os alunos conseguem clarificar algumas noções estatísticas que possam ter ficado pouco precisas durante as outras etapas da investigação estatística, tornando-se o “momento privilegiado para a partilha e debate de ideias, a sistematização dos conceitos e a institucionalização de conhecimentos.” (Ponte & Martins, 2010, p. 16).

Por fim, Hawkins et al. (1992, *citado por* Fernandes et al., 2013) reforçam o apresentado neste tópico indicando que

o ensino da Estatística a partir de projetos, em que se espera que os alunos formulem questões de estudo, que colem dados, que os comparem e tratem e que tirem conclusões e elaborem um relatório (HAWKINS, JOLLIFFE GLICKMAN, 1992), constitui uma estratégia adequada para o desenvolvimento do sentido estatístico. (p. 2129)

5. Dificuldades reveladas pelos alunos durante o processo de uma investigação estatística

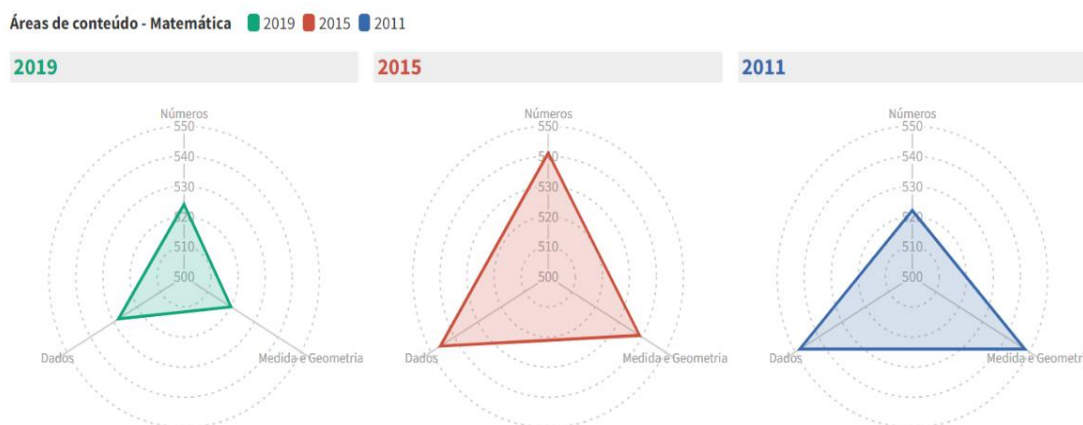
Cruz e Henriques (2012) indicam que alguma literatura evidencia as dificuldades dos discentes durante o processo de uma investigação estatística, reforçando especificamente essas dificuldades na compreensão de conceitos e procedimentos de estatística. Contudo, os mesmos autores salientam que o número de investigações sobre as dificuldades dos alunos, principalmente no que concerne à compreensão de gráficos estatísticos, é reduzido.

Estudos internacionais como o TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*), realizado em Portugal no ano de 1995 e

a partir do ano de 2011, de 4 em 4 anos, apresentam as dificuldades dos alunos em diferentes conteúdos matemáticos. Este aspeto pode ser observado na figura 8:

Figura 8

Resultados nacionais de 4.º ano do TIMSS.



Nota. Retirado de Marôco et al., 2020 - [TIMSS 2019: Os resultados nacionais do 4.º ano \(iniciativaeducacao.org\)](https://www.iniciativaeducacao.org/timss/2019/)

Analisando a representação gráfica apresentada na figura 8 pode constatar-se que, relativamente à área de conteúdos dos *Dados*, apesar de Portugal apresentar valores superiores ao ponto central da escala de TIMSS (500 pontos), de ano para ano, os valores têm vindo a diminuir.

Podemos relacionar diretamente a descida dos valores às dificuldades apresentadas pelos alunos neste tema. A este respeito, B. Carvalho (2017) quando desenvolveu um projeto de OTD em uma turma de 6.º ano apresentou as dificuldades que os alunos sentiram durante algumas das etapas de uma investigação estatística. De acordo com as conclusões deste estudo, os alunos expressaram alguma dificuldade em “compreender e distinguir os conceitos de população, amostra e dimensão da amostra” (p.

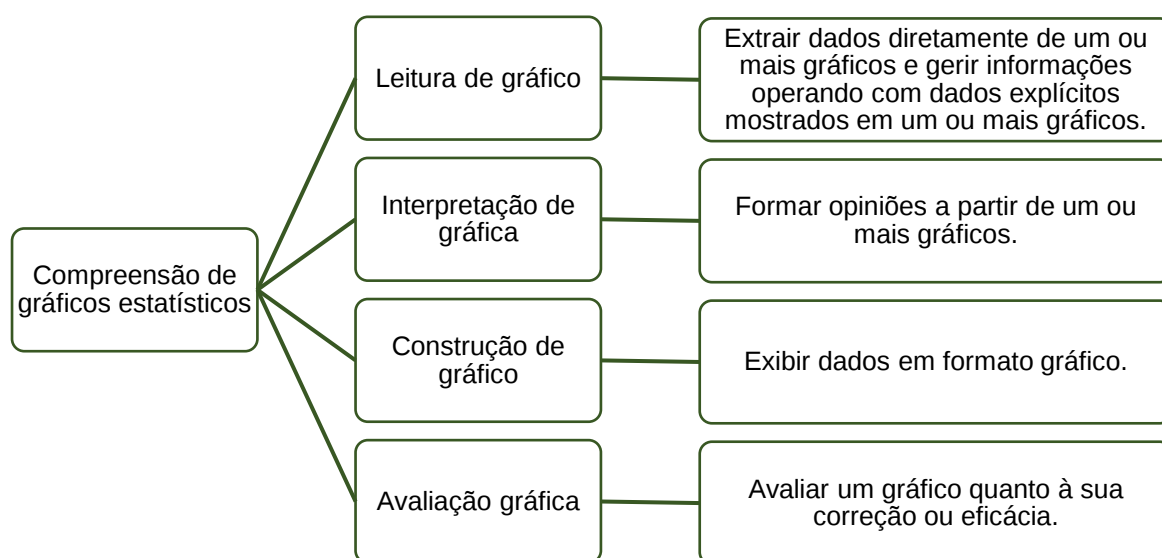
19). A mesma autora refere ainda que os alunos não apresentaram dificuldade na escolha do tema, tendo apenas de existir uma maior orientação na formulação das questões, nem na seleção dos métodos de recolha de dados.

Ponte (1991, *citado por* C. Carvalho, 2009) defende que a construção dos gráficos em formato digital, ou seja, com recurso ao computador, possibilita que os alunos tenham mais tempo para os interpretar. Por outro lado, B. Carvalho (2017) baseando-se em diversos autores, menciona que existem vários procedimentos alicerçados à construção de um gráfico, como a legenda, os eixos, o título, as escalas e as linhas auxiliares, que são maioritariamente esquecidos pelos alunos aquando da construção de um gráfico. Gregório (2012) acrescenta ainda que “Tabelas e gráficos são representações que os alunos devem saber construir, interpretar e usar com desembaraço, tanto na realização de tarefas estruturadas como na realização de investigações.” (p. 19).

Wu (2004) desenvolveu um estudo em Singapura com 907 alunos, com idades entre os 13 e os 15 anos, com o objetivo de analisar a compreensão dos alunos sobre os gráficos estatísticos e perceber quais os erros que os alunos cometem ao trabalhar com diferentes gráficos. Deste estudo formularam-se quatro categorias de análise, apresentadas na Figura 9. Em conclusão, o autor reforçou a importância de os alunos saberem construir, ler, interpretar e avaliar um gráfico.

Figura 9

Quatro categorias para a compreensão de gráficos estatísticos.



Nota. adaptado de Wu (2004)³

Com base nos resultados obtidos e de acordo com as quatro categorias identificadas, as que obtiveram maior sucesso por ordem crescente foram: interpretação do gráfico, avaliação do gráfico, leitura do gráfico e construção do gráfico (Wu, 2004). Neste sentido, o autor enfatiza a importância de se realizarem estudos desta dimensão, que possam contribuir para as construções de currículos escolares e para os docentes terem a percepção dos campos estatísticos em que devem ajudar os alunos a corrigir as dificuldades.

Como referido, a interpretação do gráfico foi a componente que apresentou mais dificuldades, indo ao encontro do que defende Curcio

³ Traduzido do original por Google tradutor.

(1989) ao referir que “Ser capaz de ler os dados presentes num gráfico é uma capacidade importante, mas o sujeito só tira o máximo de potencial de um gráfico quando consegue interpretar os dados e generalizar a informação nele presente.” (*citado por* C. Carvalho, 2009, p. 23). Isto, porque a competência da leitura implica apenas que os alunos extraiam dados estatísticos, enquanto a interpretação implica que os alunos formulem generalizações e opiniões sobre a informação (Wu, 2004). Assim, mesmo que a leitura dos gráficos seja a componente com menor dificuldade, de acordo com o último autor, só se analisa corretamente um gráfico quando se interpretam os dados e se apresentam as generalizações.

Cruz e Henriques (2012), concordando com Wu (2004), referenciam-no reforçando a ideia da importância dos alunos avaliarem a precisão e eficácia de um gráfico. Com base nisto, mais especificamente na compreensão da leitura de gráficos, Goulart (2015) apresenta os três níveis defendidos por Curcio (1989), que são os seguintes:

- Leitura dos dados (nível 1);
- Leitura entre os dados (nível 2);
- Leitura além dos dados (nível 3).

Goulart (2015) indica que

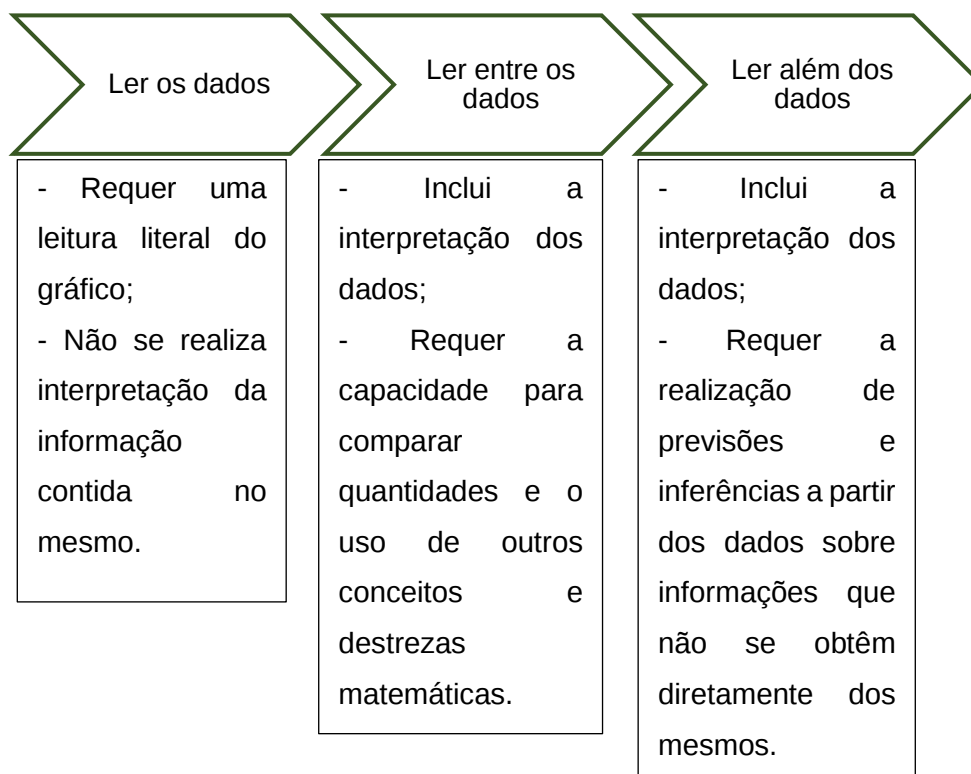
O nível 1 diz respeito a leitura literal dos gráficos, neste caso, os alunos não necessitam interpretar os dados para além do que está efetivamente colocado e perceptível na representação. O nível 2 inclui a interpretação e a integração dos dados no gráfico e, requer dos alunos, a habilidade de comparar quantidades e uso de conceitos matemáticos. O nível 3 requer dos alunos uma inferência a partir dos dados, ele deve ser capaz de extrair esquemas e padrões

subjacentes existentes, isto é, informações que não estão explícitas no gráfico. (p. 5)

Em síntese, estes três níveis podem ser representados como apresentado na figura 10.

Figura 10

Níveis de compreensão dos gráficos.



Nota. Retirado de Curcio (1989 *citado por* Gregório, 2012, p. 22)

Estes três níveis são considerados em muitos estudos para a análise das dificuldades dos alunos. Um desses estudos é o de Sousa (2015), cujo tema é *O Desenvolvimento do raciocínio estatístico do 4.º ano de escolaridade na realização de uma investigação estatística*. Nesta investigação, a autora indica que no primeiro estudo alguns grupos

apresentaram dificuldades no nível 1, confundindo a frequência absoluta. No que concerne ao nível 2, apesar de conseguirem fazer comparações entre os dados e reconhecerem várias relações matemáticas, revelaram dificuldade na análise de variáveis qualitativas e no cálculo das percentagens. No nível 3, os alunos formularam previsões coerentes, contudo, recorreram a argumentação baseada em conhecimentos pessoais.

Também Duarte (2004) refere no seu estudo que os alunos não apresentaram dificuldades na recolha e organização dos dados, associando-se às etapas de recolha de dados e de representação e análise de dados, mas apresentaram dificuldades na interpretação de resultados. Já no estudo realizado por Vieira (2012), os alunos revelaram dificuldade na etapa da recolha e organização dos dados, o que influenciou a descrição detalhada e correta durante a comunicação de resultados realizada pelos alunos.

Gregório (2012) realizou um estudo em que evidenciou que os alunos apresentaram mais dificuldade no que concerne à leitura e interpretação de diferentes representações de dados. Segundo a autora, “Esta dificuldade, acentuava-se, no que se refere às questões do nível 2 e nível 3 de Curcio” (p. 115). De modo a justificar este aspeto, a autora menciona que a principal dificuldade dos alunos diz respeito à comunicação escrita, mesmo que a comunicação oral seja razoável. Na parte da interpretação dos resultados após a organização e representação dos dados, a autora indica que um dos erros se concentra na identificação da moda. Também B. Carvalho (2017), indica que os alunos apresentaram dificuldade na distribuição dos dados, mais especificamente no que concerne à identificação da frequência absoluta como indicador de moda.

Em suma, de acordo com o apresentado, as etapas em que os alunos poderão apresentar mais dificuldades é na representação e análise de dados e na interpretação dos resultados.

SÍNTESE

Ao longo deste capítulo apresentei e contextualizei diversos temas que fundamentam o projeto de investigação.

O primeiro diz respeito à importância do ensino da Estatística. Neste menciono como diversos autores se têm interessado pela educação estatística e como isso conduziu a diversas investigações neste âmbito. Refiro também como cada vez mais a Estatística permite compreender e interpretar a sociedade, contribuindo para a formação de cidadãos. Ainda neste tópico faço referência ao ensino da Estatística na escola, apresentando como o papel e reflexão do docente é de extrema importância para o correto e coerente ensino da Estatística. Além disso, apresento a abordagem ao tema *Dados*, de acordo com as Aprendizagens Essenciais de 2021 e apresento e distingo três conceitos, literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico que serão fulcrais na identificação e análise das etapas do ciclo investigativo.

O segundo tema, investigação estatística, expõe a importância da realização de investigações estatísticas em sala de aula e o ciclo investigativo. Relativamente ao ciclo investigativo, apesar de, serem apresentados e explicados quatro ciclos investigativos, o que será utilizado na análise de resultados é o da figura 6, que está em articulação com o referido nas Aprendizagens Essenciais de 2021. A explicação apresentada sobre cada uma das etapas é de extrema importância para a distinção entre cada uma.

No terceiro tópico distingo dois termos, tarefas estatísticas e investigações estatísticas. No que concerne às investigações estatísticas reforço a sua importância e como devem ser proporcionadas oportunidades aos alunos para as desenvolverem, não se limitando o ensino apenas à apresentação de tarefas estatísticas.

No quarto tópico apresento como as investigações estatísticas permitem o desenvolvimento de noções estatísticas dos alunos, mais especificamente no que diz respeito à linguagem estatística, aos conceitos e às ferramentas estatísticas.

Por fim, o último tema corresponde às dificuldades reveladas pelos alunos durante o processo de uma investigação estatística em que posso salientar como aspetos de maior dificuldade a interpretação de gráficos estatísticos e a leitura e interpretação de dados. Além disso, neste tópico apresento três níveis de compreensão de gráficos estatísticos: ler os dados, ler entre os dados e ler além dos dados.

CAPÍTULO II

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Este capítulo aborda as opções metodológicas e passos realizados na investigação que me permitiram recolher as informações necessárias para orientar o projeto de investigação.

Tal como mencionado na introdução, com este projeto de investigação tive como objetivo compreender as perceções que os alunos desenvolvem nas diferentes etapas de uma investigação estatística, quais os conhecimentos e processos estatísticos que mobilizam e que dificuldades revelam durante a sua realização. Desta forma, responderei às questões de investigação formuladas:

- De que modo os alunos percecionam as diferentes etapas de uma investigação estatística e que conhecimentos e processos estatísticos mobilizam no decurso da mesma?

- Quais as dificuldades reveladas pelos alunos no decurso de uma investigação estatística?

Neste capítulo, primeiramente, refiro o tipo de investigação realizada e a relevância desta para a fundamentação e adequação ao estudo, à questão de investigação e aos objetivos.

De seguida, apresento algumas informações referentes à ética com as crianças.

Posteriormente, exponho as técnicas e recursos utilizados para a recolha e análise de dados.

Por fim, menciono o método de análise de dados utilizado.

1. Opções metodológicas

Primeiramente, considero fulcral justificar o motivo de considerar este estudo uma investigação. Jacky Beillerot (2001, *citado por* Ponte, 2002) menciona que existem três condições importantes para se considerar tratar-

se de uma investigação: “(i) produzir conhecimentos novos, (ii) ter uma metodologia rigorosa, e (iii) ser pública.” (p. 4). Estas três condições são respeitadas nesta investigação. Além disso, Ponte (2002) indica que

Se me ocupo de um problema semelhante a outro já trabalhado por outras pessoas mas cujo trabalho eu desconheço, e produzo soluções (para mim) originais, estou certamente a realizar um trabalho de investigação. Se me limito a seguir conscientemente caminhos já traçados por outros investigadores, poderei estar a realizar um trabalho muito meritório mas não estou a fazer verdadeira investigação. (p. 4)

Analisando o excerto apresentado considero que realizei uma investigação, pois realizei seis investigações estatísticas em uma sala de aula de 1.º Ciclo, de diferentes temas, de acordo com a preferência de cada grupo e analisei as percepções que os alunos desenvolveram sobre o processo de investigação estatística durante a sua resolução. Estes dois aspetos são os que distinguem a minha investigação de outras, até então, realizadas.

A investigação realizada seguiu uma metodologia qualitativa. Bogdan e Biklen (1994) referem que a investigação qualitativa inclui cinco características, que menciono de seguida:

A primeira corresponde à compreensão de um dado contexto a partir da observação do investigador. Ou seja, “a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal.” (Bogdan & Bicklen, 1994, p. 47). Analisando o referido, numa investigação qualitativa os acontecimentos estão em curso no próprio contexto, não sendo controlados pelo investigador.

Em segundo lugar, os autores caracterizam esta investigação como um processo descritivo, uma vez que parte da observação atenta para o registo minucioso e cuidado dos dados contextuais, assim os “resultados

escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias” (Bogdan & Bicklen, 1994, p. 48).

Seguidamente, é destacada a importância de todo o processo, sendo enaltecido o valor do caminho em comparação ao do destino da investigação. Durante o processo é utilizada, estrategicamente, a análise dos dados partindo do concreto para o geral e, posteriormente são estabelecidas relações entre os mesmos. Esta metodologia tem como principal objetivo orientar a investigação dando maior relevância às questões focadas na temática em estudo.

A quarta característica centra-se na análise indutiva dos dados. Desta forma, os dados recolhidos não têm “o objectivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando.” (Bogdan & Bicklen, 1994, p. 50).

Por fim, são valorizadas, durante a investigação, as perspetivas dos intervenientes para uma melhor compreensão das interações no contexto. Ou seja, permite que o investigador atribua sentido à globalidade da dinâmica por ele observada.

Sendo uma investigação qualitativa, é de extrema importância o diálogo entre os investigadores e os participantes, para que a alteração do ambiente não seja um fator influenciador dos dados. Assim, os participantes devem ser abordados de uma forma neutra (Bogdan & Bicklen, 1994). Afonso (2014) refere que se pretende que,

os alunos se apropriem do processo de investigação, reconstruindo-o em função dos seus conhecimentos adquiridos mas também de acordo com os seus anseios e projetos pessoais e profissionais. Esta intenção deve expressar-se na escolha dos temas de investigação e na definição dos problemas e das questões de investigação, geralmente resultantes da reconstrução conceptual de problemas ou

perplexidades identificadas nos respectivos contextos profissionais.

(pp. 15 e 16)

Este aspeto foi tido em conta na escolha das questões de investigação, pois só após uma conversa informal com a professora cooperante da turma e o conhecimento de especificidades da turma é que me foi possível orientar a investigação e consequentemente definir os objetivos da minha investigação, tornando-se esta objeto enriquecedor para a turma, em questão.

Além de ser uma investigação qualitativa, trata-se de uma investigação sobre a prática. Este tipo de investigação ajuda no processo de construção de cada docente no que concerne ao conhecimento da sua prática. Ponte (2002) menciona esta ideia indicando que este tipo de investigação é “um processo fundamental de construção do conhecimento sobre essa mesma prática e, portanto, uma actividade de grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem activamente.” (p. 3).

Para se realizar uma investigação sobre a prática existem dois motivos considerados por Ponte (2002) como influenciadores dessa decisão. Um deles centra-se na compreensão dos problemas que podem afetar essa prática e a procura de uma estratégia de ação para os mesmos, o outro, relaciona-se com a mudança da prática. De acordo com os objetivos deste estudo, considero que esta opção é a adequada para atingir os mesmos, pois através da investigação das percepções dos alunos sobre investigações estatísticas contribuí para a construção, desenvolvimento e adaptação da minha prática profissional.

1.1. Metodologia e ética com as crianças

Tendo em consideração que esta investigação foi realizada com crianças, sendo que estas assumem a posição de participantes ativos, foi necessário que estivessem informadas sobre os objetivos da investigação, os processos de pesquisa e no que consiste o consentimento informado (N.

Fernandes, 2016). Para salvaguardar as informações dos alunos durante a recolha de dados foram enviados pedidos de autorização aos Encarregados de Educação (EE), conforme documento em anexo (*anexo 1*). Todas as autorizações foram assinadas pelos EE.

A mesma autora refere que no caso de a investigação envolver crianças, o investigador tem de valorizar as suas opiniões e respeitá-las. Assim, de forma a salvaguardar a ética da investigação com crianças, Beazley et al., *citados por* N. Fernandes (2016), acreditam que se deve considerar o texto da Convenção sobre os Direitos da Criança, em particular as ideias associadas ao “respeito pela criança e pelas especificidades que a caracterizam ontologicamente.”; “considerar as opiniões e perspetivas das crianças em pesquisas que as envolvam e que lhes digam respeito” e “salvaguardar que as crianças não devem ser prejudicadas ou exploradas por sua participação na pesquisa.”, ou seja, a vontade do investigador não se deve sobrepor à vontade das crianças (N. Fernandes, 2016, p. 764).

2. Recolha e Tratamento de dados

2.1. Recolha de dados

Neste tópico serão referidos os métodos de recolha de dados utilizados que me permitiram, em conjunto, responder à questão e objetivos da investigação. Os métodos mencionados posteriormente são os seguintes: observação participante, inquérito por entrevista e recolha documental.

2.1.1. Observação participante

Nesta investigação foi essencial a observação participante, pois esta permite ao investigador, presenciar as situações que ocorrem no ambiente; estimular a análise de casos particulares para formular generalizações (abordagem indutiva), o que reduz a incidência de preconceções; ter uma visão mais impessoal do contexto, podendo percecionar acontecimentos que os envolvidos no ambiente não conseguem perceber (Matos, 2015).

Tal como Bogdan e Biklen (1994) referem, a observação participante passa por diferentes fases. Inicialmente é essencial que exista uma observação sem uma intervenção, para que o investigador seja aceite no ambiente e se integre nas dinâmicas já existentes. Deste modo, a primeira semana de estágio foi fulcral para este aspeto. Posteriormente, começam a desenvolver-se dinâmicas de integração e conhecimento entre, neste caso, a investigadora/ estagiária e a turma. Por fim, poderá existir a necessidade de ficar novamente sem participar, mas no meu caso não foi necessário.

Durante a investigação participei na ação, decorrente do contexto em análise, interagindo com os elementos que compõem o ambiente e realizando uma observação livre, que consistiu numa observação espontânea, na qual pretendi explorar o contexto e uma observação metódica, em que estipulei objetivos daquilo que queria observar, utilizando um recurso específico (Matos, 2015).

Durante a observação participante foram realizados registos descritivos, consistentes, detalhados e coerentes que foram feitos através de anotações, notas de campo, de registos áudio ou vídeo e conversas informais.

Dos métodos referidos anteriormente, o que mais utilizei foram os registos áudios, para que nenhuma informação fosse perdida, pois não realizei o registo de notas de campo enquanto orientava os alunos.

Alguns desses registos áudios decorreram de conversas informais que surgiram no decorrer de todo o processo de investigação estatística, contudo, os registos que terão maior influência nesta investigação correspondem às comunicações realizadas pelos alunos à turma e que foram gravadas para posterior análise. Tanto durante as aulas, como durante a comunicação apesar de as questões colocadas aos alunos serem intencionais surgiram em um diálogo não estruturado. Por vezes foram realizados registos fotográficos, principalmente no que concerne aos registos finais dos alunos, pois estes permitem “compreender o subjectivo” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 183).

2.1.2. Inquérito por entrevista

Primeiramente, é importante referir que o inquérito pode ser subdividido em duas estratégias: a entrevista ou o questionário.

Para esta investigação foi utilizado o inquérito por entrevista à professora cooperante, pois “quando se procura informação específica, o observador participante determina momentos para se encontrar com os sujeitos, com vista a conduzir uma entrevista mais formal.” (Bogdan & Bicklen, 1994, p. 134).

Esta técnica de recolha de dados possibilita “recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo.” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 134). Assim, “uma entrevista é: – um meio potencial de transferência de uma pessoa (o informante), para outra (o entrevistador) de pura informação; é pois, um método, por excelência, de recolha de informação.” (Amado & Ferreira, 2014a, p. 207).

Para o desenvolvimento deste projeto foram realizados dois inquéritos por entrevista. Ambas foram semiestruturadas, o que implicou um planeamento prévio e cuidadoso (Carmo & Ferreira, 2008). Nas entrevistas semiestruturadas, é dada uma liberdade de resposta ao entrevistado, salvaguardando as suas experiências de vida e a envolvência com o problema a ser estudado (Amado & Ferreira, 2014a).

Abeledo (1989) *citado por* Amado e Ferreira (2014) refere que, numa entrevista desta natureza, as questões devem ser:

- abertas: possibilitando respostas nos próprios termos dos entrevistados e minimizando a imposição de respostas. Neste sentido evitam -se perguntas dicotómicas que sugiram respostas de sim ou não e que poderiam criar uma atmosfera de interrogatório;
- singulares: quer dizer, que não contenham mais que uma ideia, deste modo evita -se a possível confusão ou tensão no interlocutor;

- claras: o que leva à utilização de uma linguagem inteligível e que parta, quanto possível, do quadro de referência da pessoa entrevistada;
- neutrais: não devem minar a neutralidade com respeito ao que diz o entrevistado. Isto implica um ambiente tranquilo, de confiança, sem interrogatórios nem julgamentos. (p. 217)

A primeira entrevista teve como objetivo recolher a opinião da professora cooperante acerca do projeto de investigação; as dificuldades que poderia encontrar na turma; sugestões de alteração ou adaptação de alguma das partes do projeto e perceber o conhecimento que os alunos já tinham sobre as investigações estatísticas.

No entanto, a segunda já teve como objetivo recolher um “segundo olhar” sobre a perceção que os alunos desenvolveram ao envolver-se no processo de uma investigação estatística, ou seja, pretendi com a entrevista identificar as perceções da professora cooperante sobre a forma como os alunos desenvolveram a investigação estatística e identificar, de acordo com a perspetiva da professora, quais as perceções que os alunos foram desenvolvendo ao longo da investigação estatística.

De referir que antes do início das entrevistas, tal como sugerem Bogdan e Biklen (1994), a professora cooperante foi informada do objetivo das mesmas e foi pedida a devida autorização de gravação, garantindo-se a confidencialidade dos dados.

Para a realização das entrevistas foram formuladas questões orientadoras para conduzir a conversa, não existindo nenhum guião formal. Essas questões encontram-se nos anexos 2 e 3. Posteriormente, durante a análise de resultados, serão transcritas partes das entrevistas.

Além do inquérito por entrevista à professora cooperante, no final da realização das investigações estatísticas foi fulcral realizar entrevistas aos grupos, ou seja, entrevistas em *focus group*. Estas entrevistas foram abertas, sendo que o objetivo foi recolher de um modo natural a perceção

dos alunos sobre todo o processo da investigação estatística e as dificuldades que sentiram. Este método consiste numa entrevista, através de um moderador, sobre um determinado tema a uma população (Amado & Ferreira, 2014a). No caso deste estudo a entrevista foi realizada a seis grupos de alunos, de acordo com os temas de investigação estatística. As questões focaram-se no desenvolvimento de toda a investigação estatística, na análise dos diários de bordo e do *Poster* e em questões relacionadas com a observação que realizei durante o processo. Embora não tenha utilizado nenhum guião formal de entrevista, antecipei um conjunto de questões que poderia colocar aos alunos para mediar a conversa, caso fosse necessário.

Optei por utilizar este método de recolha de dados, pois notei que os alunos conseguiam exprimir melhor as suas opiniões e perceções oralmente. Além disso, uma das diferenças entre a entrevista em *focus group* e um inquérito por entrevista é que na primeira é possível gerar uma interação entre os diferentes intervenientes que originará várias respostas e perceções sobre o mesmo tema (Amado & Ferreira, 2014a). Este aspeto foi muito visível e audível, aquando da recolha de informação sobre o processo da investigação estatística.

Todos os momentos realizados através desta técnica foram áudio gravados, para posterior transcrição e análise, pois “a interação é um fenómeno central no grupo focal [e] a dinâmica que se gerou no interior do grupo tem de ser considerada na análise.” (Amado & Ferreira, 2014a, p. 232).

2.1.3. Recolha documental

Na recolha documental serão abordados os diários de bordo e as produções dos alunos.

Os diários de bordo foram criados neste estudo para que todos os alunos ficassem com o registo da sua investigação estatística.

Segundo Souza e Deccache-Maia (2020),

O diário de bordo é considerado um instrumento de registro de estudos usado ao longo das atividades, tendo por finalidade acompanhar a aprendizagem dos alunos, dando a oportunidade para que estes exercitem seu protagonismo no processo de construção do conhecimento. (p. 70)

Através desta técnica de recolha de dados foi possível que os alunos no final da sua investigação estatística conseguissem realizar uma autoanálise do processo que tinham realizado e indicar como esse processo originou e influenciou o resultado, portanto apesar de os diários não serem analisados por mim em nenhuma parte do relatório, os alunos durante a entrevista em *focus group* recorreram a estes, para realizarem uma análise de todo processo realizado. Assim, o facto de registarem todas as etapas permitiu que enquanto realizavam a autoanálise, eu percebesse as percepções que tinham adquirido durante o desenvolvimento de uma investigação estatístico. De acordo com Bolívar et al. (2001) *citado por* Amado e Ferreira (2014b) os diários permitem ao professor “a partir da perspetiva dos alunos, o que ocorre na aula, a sua própria autoavaliação, implicar os alunos na melhoria da sua própria auto aprendizagem e do processo de ensino, ajudar a identificar problemas, etc.” (p. 281). Os últimos autores referidos, mencionam ainda que “No âmbito educacional, os diários podem ser de grande importância, a considerar em várias vertentes, muito especialmente para quem os faz.” (p. 280). Este aspeto será notável na explicitação da intervenção pedagógica.

Por fim, o diário foi intitulado de “caderno de registos”, pois os alunos consideraram que um diário é um material mais íntimo do que os cadernos iriam ser.

Relativamente às produções dos alunos, Máximo-Esteves (2008) apresenta a importância que estas têm quando queremos analisar as aprendizagens, ou percepções, dos alunos sobre um determinado tema. No caso desta investigação, os *Posters*, construídos no final pelos alunos, e

recolhidos para análise são o reflexo de todo o processo que desenvolveram ao longo das várias sessões.

2.2. Análise de dados

No tópico anterior foram apresentados diferentes métodos e técnicas de recolha de dados. Contudo, após a recolha é fulcral analisá-los e interpretá-los, tornando-se este aspeto fulcral em uma investigação (Amado & Ferreira, 2014b).

Segundo Bogdan e Bicklen (1994),

A análise de dados é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objectivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. (p. 205)

Para analisar os dados recolhidos recorri a uma análise de conteúdo. Esta é apresentada por Carmo e Ferreira (2008) como uma técnica que permite a interpretação de descrições, que devem ser objetivas e sistemáticas. Na análise de conteúdo foram tratados os registos áudios realizados durante as aulas e nos momentos de comunicação à turma; as entrevistas à professora cooperante; as entrevistas em *focus group* e as produções dos alunos.

De acordo com Bardin (1977) quando realizamos uma análise de conteúdo, podemos definir categorias e elaborar uma análise categorial, em que os dados estão agrupados em categorias e subcategorias. Bogdan e Bicklen (1994) também mencionam a análise categorial quando indicam que “(...) um passo crucial na análise dos dados diz respeito ao desenvolvimento de uma lista de categorias de codificação depois de ter recolhido os dados e de se encontrar preparado para os organizar.” (p. 221). Com base no

apresentado, elaborei uma tabela de categorização que se encontra presente no *anexo 4*. Desta forma, defini as seguintes categorias e subcategorias:

- Formulação de questões – Questão de investigação:

- Formularam a questão de investigação.
- Indicaram a sua pertinência.

- Recolha e organização de dados:

- Identificaram a natureza dos dados.
- Recolheram todos os dados necessários.
- Construíram um instrumento de recolha.

- Representações gráficas:

- Construíram gráficos adequados.
- Utilizaram diferentes representações gráficas.

- Análise de dados – interpretação de resultados:

- Analisaram todos os dados.
- Interpretaram os gráficos e tabelas.
- Interpretaram a distribuição dos dados (moda, máximo e mínimo).
- Interpretaram os resultados obtidos.

- Comunicação e divulgação do estudo:

- Elaboraram um recurso escrito para a comunicação.
- Comunicaram os resultados.

A categorização é definida por Bardin (1977) como “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o género (analogia), com os critérios previamente definidos.” (p. 117). No que concerne à construção das categorias, primeiramente senti a necessidade de realizar uma transcrição mais lata, apenas com algumas categorias.

Posteriormente, com o início da análise dos dados tornou-se mais fácil simplificar a informação e criar mais categorias de análise.

Resumidamente, de acordo com o apresentado neste capítulo posso dizer que as técnicas, métodos e instrumentos de recolha utilizados são os apresentados no quadro 3.

Quadro 3

Técnicas, métodos e instrumentos de recolha e técnicas de análise utilizadas no decorrer desta investigação.

Técnica de recolha	Método de recolha	Instrumento de recolha	Técnica de análise
Observação participante	- Comunicação à turma pelos grupos; - Conversas informais.	Gravação áudio.	Análise de conteúdo.
Inquérito por entrevista	- Inquérito por entrevista <i>em focus group</i> à turma.	Entrevista aberta. Gravação áudio.	
	- Dois Inquéritos por entrevista à professora cooperante.	Entrevista semiestruturada (linhas orientadoras). Gravação áudio.	
Recolha documental	Produções dos alunos.	Registo fotográfico.	

CAPÍTULO III

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Neste capítulo irei apresentar o contexto em que decorreu a investigação, mencionando algumas informações da instituição e da turma pertinentes para o estudo. De seguida, apresentarei a intervenção pedagógica.

1. Contexto e participantes

A presente investigação foi desenvolvida com uma turma de 4.º ano numa escola pública localizada no concelho de Almada. Esta instituição foi inaugurada em 2004 e, atualmente, dá resposta à Educação Pré-Escolar e ao 1.º Ciclo do Ensino Básico.

A escola onde decorreu a investigação é constituída por oito salas de aula do 1.º Ciclo do Ensino Básico, duas para cada ano de escolaridade (1.º, 2.º, 3.º e 4.º), e por três salas da valência de Jardim de Infância.

Tal como referido anteriormente, a investigação foi colocada em prática numa turma de 4.º ano. Os alunos tinham à sua disposição treze mesas para poderem trabalhar, sendo que, dez dessas mesas estavam agrupadas duas a duas, formando cinco grupos de trabalho constituídos por quatro elementos cada. As restantes três mesas formavam o sexto grupo, o qual era formado por cinco alunos.

Relativamente à turma, esta é constituída por vinte e cinco alunos com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos de idade. O grupo revela alguma heterogeneidade, apresentando diferentes níveis de maturidade, de empenho e de ritmos de trabalho. Na sua generalidade, são alunos irrequietos, faladores, mas participativos, que requerem frequentes estímulos e interações verbais. Contudo, há alunos que revelam dificuldades ao nível da concentração, organização e da aprendizagem, requerendo a consolidação de conceitos, bem como estratégias de diferenciação pedagógica a nível da gestão dos comportamentos e aprendizagem. Seis alunos beneficiam de medidas universais de suporte e apoio à

aprendizagem e à inclusão (Decreto-Lei n.º 54/2018), mas apenas quatro nas duas disciplinas nucleares (Português e Matemática).

Em termos de comportamento, a turma apresenta um bom comportamento, embora a manutenção do mesmo requeira um relembrar constante das normas de convivência social e outras, negociadas e definidas em sala de aula, a aplicar diariamente.

A organização da sala, referida anteriormente, facilitou as dinâmicas de trabalho de grupo. Todo o grupo estava habituado a trabalhar com os pares e a se ajudarem mutuamente. Devido à heterogeneidade da turma revelada nos diferentes níveis de empenho e ritmos de trabalho, os grupos estavam organizados de modo que os alunos se ajudassem e os que revelassem maior dificuldade fossem apoiados pelos pares e não apenas pelo professor. No entanto, um dos grupos revelava níveis de desempenho baixos, não se conseguindo ajudar mutuamente nas suas dificuldades, nem realizar, sem a ajuda de um adulto, as diferentes atividades propostas. Deste modo, para que todos os alunos se sentissem integrados, colaborassem de igual modo e adquirissem diferentes aprendizagens, no início da implementação do projeto existiu a necessidade de alterar esse grupo e, consequentemente, outros.

Vinte e quatro alunos da turma tinham computador estando habituados a trabalhar com algumas funcionalidades. Contudo, nem todos os alunos tinham acesso às ferramentas do *Office*, pois os Encarregados de Educação ainda não tinham acedido ao mesmo. Este aspeto tornou-se dificultador da implementação de algumas das sessões com recurso às Tecnologias de Informação e Comunicação.

Relativamente à área da Matemática, a professora titular de turma indicou que, de um modo geral, os alunos interessavam-se pelos conteúdos. Sobre o tema Dados, os alunos no presente ano letivo não trabalharam quaisquer conteúdos deste tema, sendo que já não se recordavam dos trabalhados no 3.º ano. Desta forma, existiu a necessidade de relembrar a turma sobre algumas formas convencionais de organizar os dados.

No que concerne à Investigação Estatística, a turma realizou uma pequena investigação em turma sobre a cor do cabelo dos alunos, pelo menos durante os dois anos que estiveram com a titular de turma. Esta investigação estatística ou exploração estatística, tendo em consideração que a questão problema não surgiu da turma, foi realizada em turma e os resultados foram representados em um gráfico de barras. Contudo, no início do projeto verifiquei que os alunos não tinham consciência das etapas do ciclo investigativo nem se recordavam do nome de diferentes gráficos, como o gráfico de barras ou o pictograma. Tendo em conta que a exploração estatística foi realizada em turma, este projeto de investigação proporcionou uma experiência totalmente nova, no que concerne à realização de um ciclo investigativo e a realização do mesmo em grupos. Esta ideia foi partilhada pela professora quando realizei a primeira entrevista:

Professora cooperante: A este nível, como estás a fazer, eles nunca tinham feito, com tanto pormenor. (...) Até porque eu gosto das Aprendizagens Essenciais e gosto da forma como a Matemática está a ser trabalhada a esse nível. De projetos, pegar em coisas deles, em coisas que eles gostam e partir daí. Por isso acho muito bem o teu projeto! (...)

(24 de abril de 2023, 1.^a entrevista, Setúbal)

2. Descrição da intervenção pedagógica

Nesta parte será apresentada a intervenção pedagógica realizada durante o projeto de investigação.

O decorrer da investigação estatística foi dividido em sessões, que serão apresentadas de seguida. Tendo em consideração que foram realizadas, em simultâneo, seis investigações estatísticas em sala de aula, correspondentes aos seis grupos, aquando da planificação das sessões houve a necessidade de os grupos realizarem etapas diferentes nas mesmas sessões, ou seja, cada grupo seguiu o seu ritmo de trabalho de acordo com a fase do processo em que estava. Este aspeto foi-me referido

pela professora cooperante quando realizei a primeira entrevista. Ao ser questionada sobre sugestões como deveria seguir o estudo, a docente mencionou o seguinte:

Professora cooperante: Acho que debes ter sempre mais qualquer coisa, o passo seguinte preparado. Caso eles consigam fazer antes do tempo estabelecido terem o passo seguinte (...) Há momentos que eles têm de trabalhar em grande grupo e há momentos em que grupos conseguem resolver as situações deles com mais facilidade e eles irem avançando. Permitir que eles avancem na investigação. (...) vejo as coisas assim, que cada grupo deve de ir ao seu ritmo. Há grupos que têm elementos que não trabalham. Estão à espera de que sejam os outros a fazer. Esses normalmente demoram mais tempo, porque só um ou dois a trabalhar para quatro não é de todo um grupo desejável, mas tem de ser assim. (...)

(24 de abril de 2023, entrevista, Setúbal)

Durante todo o processo procurei usar uma pedagogia ativa, que “incita os alunos a participarem concretamente na construção do seu saber.” (Madoun, 2019, p. 10). Desta forma, mantive uma postura de mediadora em sala de aula permitindo que os alunos realizassem a sua investigação estatística, de modo autónomo e ao seu ritmo, sem procurar influenciar ou apressar os processos próprios de cada grupo. Não obstante a essa flexibilidade, procurei construir uma planificação orientadora de todo o processo que me ajudasse a guiar a orientação das aulas.

Quadro 4

Planificação da organização das sessões.

Sessões	Atividades	Data da realização
1. ^a sessão	Exploração da leitura do livro de MacKenzie (2016): “Procura-se! Ralfy, o Coelho Ladrão de Livros”; Resposta às questões: - Como vou representar dados?	17 e 18 de abril

	- Como vou trabalhar em grupo?	
2. ^a sessão	Resposta à pergunta: Como se faz uma Investigação Estatística? - Recolha de informação da pergunta anterior pedida aos alunos como trabalho de casa; - Construção de um guião por grupo, em formato digital.	24 de abril
3. ^a sessão	Trabalho em grupo para responder às questões: - Que tema vamos investigar? - Motivo pertinência do tema? - Questão de investigação? Apresentação das propostas elaboradas anteriormente, à turma. Alterações do apresentado, após apresentação.	26 de abril
4. ^a sessão	Resposta em grupo às seguintes questões: - Qual a vossa questão de investigação? - Quais achas que vão ser as conclusões da vossa investigação estatística? - Quais as dificuldades que o grupo poderá ter durante a investigação estatística? - Qual a população do estudo? - Qual a natureza dos dados? - Quais os dados a recolher? - Onde recolhemos? - Como recolhemos (instrumento de recolha)?	2 de maio

5. ^a ; 6. ^a e 7. ^a sessões	Realização das seguintes etapas da investigação estatística, em grupos: - Recolha de dados; - Elaboração dos gráficos estatísticos na ferramenta folha de cálculo; - Análise de dados.	8, 9, 15 maio
8. ^a e 9. ^a sessões	Como construir um <i>Poster</i> ? - Início da construção dos <i>Posters</i> .	15 e 22 maio
10. ^a e 11. ^a sessões	Comunicações à turma.	23 e 24 maio
12. ^a sessão	Avaliação do processo.	29 maio

2.1. 1.^a Sessão

Primeiramente, iniciou-se este projeto com o pedido de leitura em casa da história de MacKenzie (2016) “Procura-se! Ralfy, o Coelho Ladrão de Livros”. No livro do Ministério da Educação (s.d), “Orientações para as atividades de leitura” é referido que a leitura de histórias proporciona aos alunos “um enorme enriquecimento pessoal e contribui para a formação de estruturas mentais que lhes permitirão compreender melhor e mais rapidamente não só as histórias escritas como os acontecimentos do seu meio.” (p. 5).

Ao início da proposta através de um livro, durante a entrevista, a professora cooperante partilhou o seguinte:

Professora cooperante: Muito bem! Gostei bastante. Tivesse sido um livro, tivesse sido uma imagem, fosse o que fosse, partir de algo para chegar a outro lado, acho que vai ao encontro daquilo que eu gosto que se faça. Projetos!

(26 de abril de 2023, 1.^a entrevista, Setúbal)

De seguida, já em aula, foi projetado um *PowerPoint* que possibilitou a verificação da leitura através de um jogo da aplicação *Kahoot*. Após este

momento lúdico, centrámo-nos numa das representações gráficas apresentada numa página do livro, figura 11:

Figura 11

Página do livro “Procura-se! Ralfy, o Coelho Ladrão de Livros” da autoria de Emily MacKenzie.



A partir da imagem surgiram algumas questões relacionadas com o tema *Dados*, das quais saliento as seguintes:

- O que representam os dados apresentados pelo Ralfy?
- O que representam as cenouras? Como é que vocês sabem?
- O que falta nesta representação? (legenda)
- Como se intitulam os gráficos deste género?
- Então quando representamos dados precisamos de quais informações?
- O que é que o Ralfy queria mostrar com o pictograma?
- A que pergunta o Ralfy queria responder?
- O que é que o Ralfy teve de fazer para construir o pictograma?

Através da interpretação desta imagem os alunos foram confrontados com diferentes tipos de conhecimentos matemáticos centrados no tema *Dados*.

Relativamente à terceira pergunta, “o que falta nesta representação?”, os alunos não conseguiram responder imediatamente, sendo necessário que eu conduzisse a discussão da seguinte forma:

Prof. Est.: ⁴Nós vimos o que as cenouras podiam representar, certo? Mas tínhamos a certeza? O que faltou para termos a certeza? (os alunos revelaram não saber a resposta, por isso continuei.)

Prof. Est.: O que é que podemos utilizar quando queremos colocar o que representa cada símbolo? Se eu colocar as cenouras (desenhei no quadro) e à frente colocar quanto vale cada uma, a como é que chamamos a isto (aponto para o quadro)?

I: Legenda.

(17 de abril de 2023, partilha em turma, Setúbal)

Na questão “como se intitulam os gráficos deste género?” foi necessário disponibilizar a resposta à turma, pois não se recordavam do nome.

À pergunta “então quando representamos dados precisamos de quais informações?” os alunos responderam rapidamente às informações do título e legenda. Contudo, foi necessário que eu referisse que no caso dos pictogramas os símbolos têm de ser representados do mesmo tamanho, o que não acontecia na representação do Ralfy.

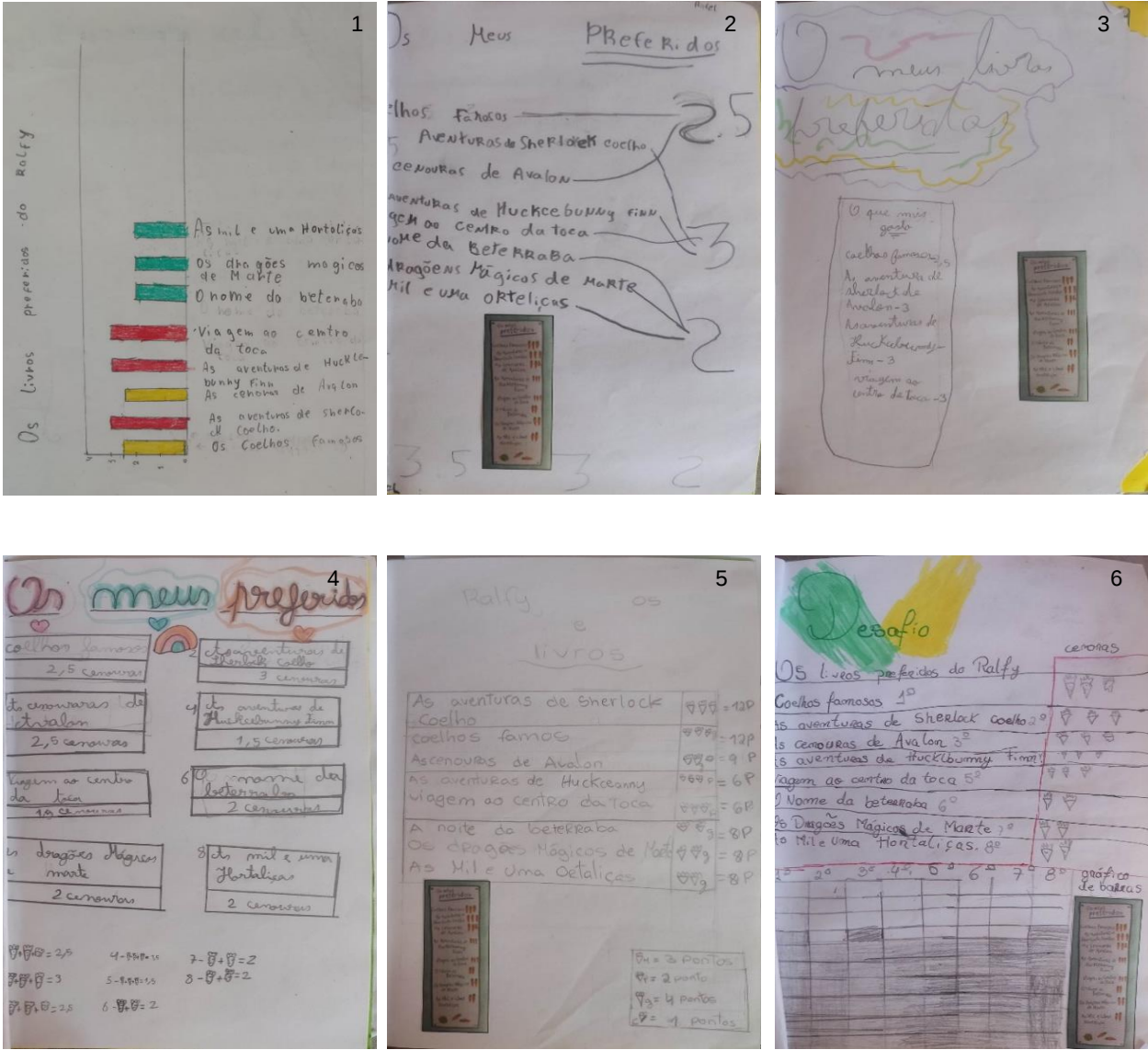
Nas restantes questões, a turma respondeu rapidamente existindo vários alunos a participar e partilhar a opinião.

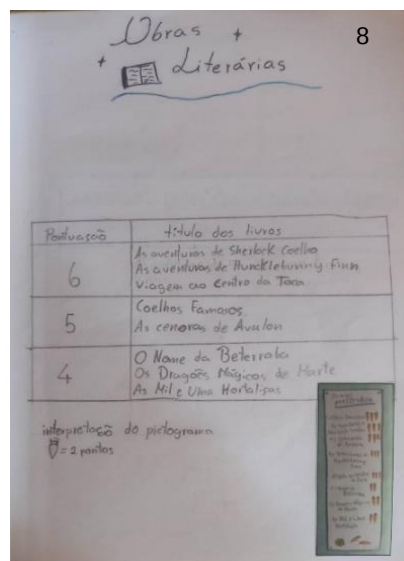
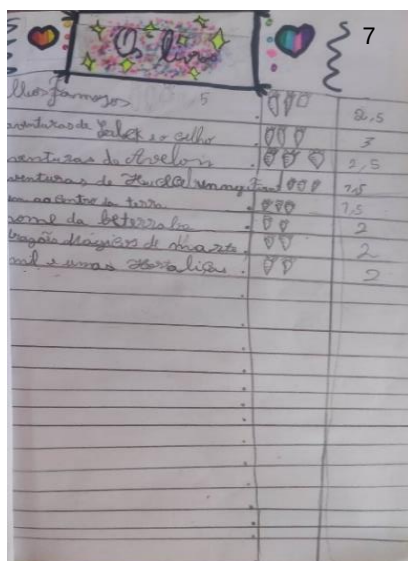
Na continuidade desta atividade, foi proposto, à turma, que representassem os dados apresentados pelo Ralfy de outra forma. Esta tarefa foi realizada a pares e não foi mencionado quais as representações que deveriam usar, se convencionais ou não. Algumas das representações são as colocadas nas figuras 12.1 a 12.8:

⁴ Utilizado para Professora Estagiária.

Figura 12

Representações apresentadas pelos alunos.





De acordo com as imagens é possível verificar que os alunos fizeram diferentes representações, não se esquecendo de colocar o título. O único par que realizou um gráfico convencional, o gráfico de barras, foi o da primeira imagem. Os restantes pares focaram-se no gráfico representado pelo Ralphie atribuindo às cenouras diferentes pontuações. De referir que o par que realizou a representação número seis intitulou de gráfico de barras a última representação que fez. Quando foram questionados, durante o momento de apresentação à turma, se o representado seria um gráfico de barras, os alunos indicaram que não, explicando que não tinham representado as barras, apenas tinham tentado “que cada cenoura fosse um retângulo”. Observando a imagem é possível constatar que mesmo fazendo essa associação, os “retângulos” pintados não correspondem ao número de cenouras indicado na representação que têm primeiro. Algumas representações elaboradas pelos diferentes pares foram apresentadas à turma. Optou-se, eu e os alunos, por não se apresentar todas as representações dos pares, pois existiram várias semelhantes. No momento em que algum par partilhava a sua representação, se outro par tivesse uma representação semelhante, indicava e explicava o que tinha diferente (caso existissem diferenças).

Ainda nesta sessão os alunos criaram o caderno que usaram durante toda a investigação estatística. Inicialmente, o que eu tinha idealizado era a construção de um diário de bordo, e foi com essa intenção que conduzi a discussão na turma:

Prof. Est.: O que é que podemos criar, que tenha um registo diário do que vocês vão fazendo sobre este projeto? Onde vão registar tudo o que sentem, descobrem, querem saber... A aventura sobre este mundo, que agora já sabem que vai estar relacionado com as Investigações Estatísticas.

R: Um caderno.

I: Um dossiê.

(17 de abril de 2023, partilha em turma, Setúbal)

Tendo em conta que o que eu tinha idealizado era um diário, tentei reforçar a ideia do que se pretendia que fosse registado.

Prof. Est.: É algo para registarem diariamente. Podem colocar a data e depois escreverem o que fizeram naquele dia, a vossa opinião, os vossos apontamentos.

L: Um diário.

Prof. Est.: Boa!! Um diário.

J: Eu não concordo com a ideia de ser um diário. O diário é algo muito pessoal e aqui não vai ser. Vai ser para partilhar.

Prof. Est.: Então vamos ver as hipóteses que temos até agora. Ser um caderno, um dossiê ou um diário.

MI: Eu concordo que não deva ser um diário.

Prof. Est.: Quem quer que seja um diário, levante a mão.

[apenas dois alunos manifestaram querer o diário]

Prof. Est.: Agora temos o dossiê e o caderno. Vamos comprar um caderno ou um dossiê? O que é que podemos fazer?

I: Podemos construir, como fizemos com as capas de desenhos.

Prof. Est.: Ótima ideia! Podíamos utilizar folhas coloridas, o que é que acham? (...)

(17 de abril, partilha em turma, Setúbal)

Tendo em consideração que apenas dois alunos concordavam com a escolha de um diário, a maioria decidiu que deviam ser construídos cadernos de investigação estatística. Tornou-se interessante o argumento apresentado pelo aluno que levou a maioria da turma a não escolher o diário.

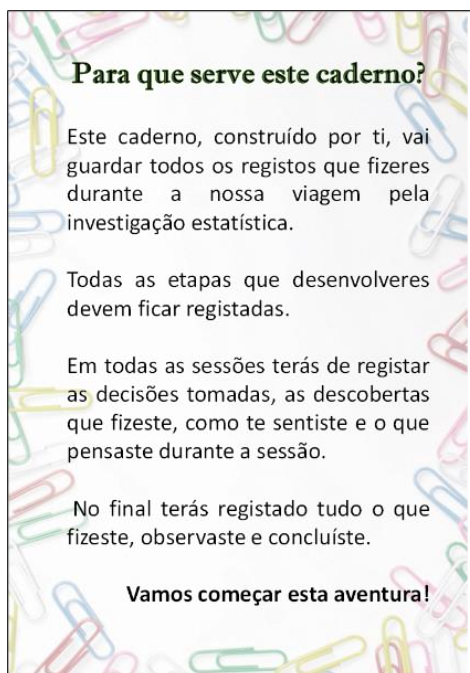
Mesmo eu tendo como ideia inicial a criação de um diário, não só concordei com o aluno quando este revelou que um diário é “pessoal”, como analisando a opinião da turma verifiquei que a opção tinha de ser outra, de modo a ir ao encontro dos interesses dos discentes. Assim, os diários de bordo foram intitulados de cadernos de investigação estatística.

Em relação à construção do caderno, os alunos elaboraram a capa ao seu gosto sabendo que tinham de ter como título, decidido em turma, “investigação estatística” ou “investigações estatísticas”. Não houve um consenso, por isso ficou ao critério de cada aluno qual o título a colocar entre estes os dois, pois por um lado cada grupo só realizou uma investigação estatística, mas por outro a turma realizou várias investigações estatísticas.

No segundo dia desta sessão, como já estava decidido que era um caderno, distribui a informação apresentada na figura 13 para ser colada nas folhas do mesmo:

Figura 13

Informação distribuída aos alunos para colarem no caderno de investigações estatísticas.



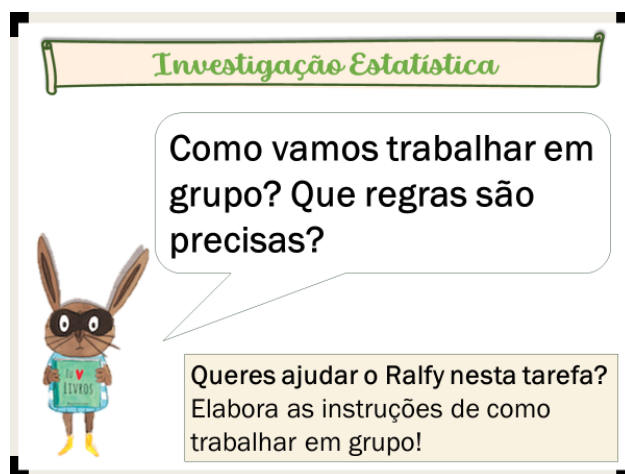
Esta página serviu de incentivo para os alunos partilharem todo o processo da investigação no seu caderno de investigação. Após ter sido entregue foi realizada uma leitura em conjunto e nenhum aluno suscitou dúvidas, mas revelaram entusiasmo na última frase “Vamos começar a aventura!”, repetindo-a diversas vezes.

Para além deste aspeto, em conjunto com os alunos foram elaboradas algumas das instruções para trabalhar em grupo. Apesar de ter sido uma proposta desenvolvida no âmbito deste projeto, as instruções serviram para todas as atividades que envolviam trabalhos em grupo, no estágio.

A tarefa foi proposta tendo como base a personagem da história, lida inicialmente. O slide apresentado à turma é o que consta na figura 14.

Figura 14

Imagem apresentada para a elaboração das instruções para trabalhar em grupo.

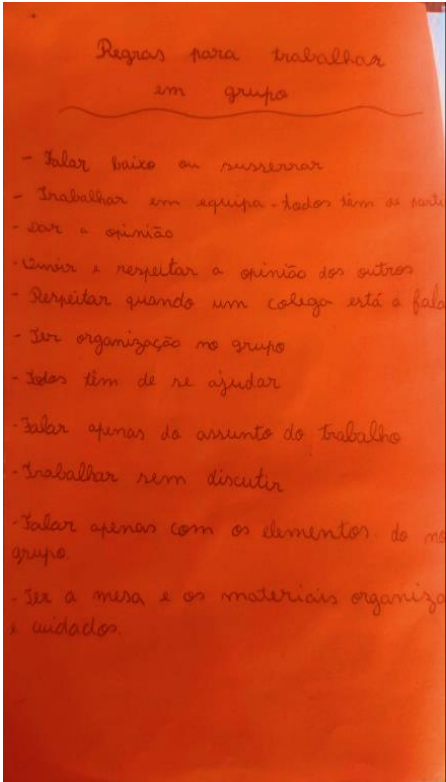


Para a elaboração das instruções, registei no quadro o que os alunos iam dizendo. Foi uma tarefa fácil e rápida, pois a professora cooperante quando realizava trabalhos de grupos, indicava algumas regras e os alunos já estavam familiarizados com algumas.

As instruções de grupo que surgiram são as apresentadas na figura 15:

Figura 15

Regras registadas pelos alunos de como trabalhar em grupo.

 Regras para trabalhar em grupo - Falar baixo ou sussurrar - Trabalhar em equipa - todos têm de ouvir - Ouvir a opinião - Ouvir e respeitar a opinião dos outros - Respeitar quando um colega está a falar - Ter organização no grupo - Todos têm de se ajudar - Falar apenas do assunto do trabalho - Trabalhar sem discutir - Falar apenas com os elementos do grupo - Ter a mesa e os materiais organizados e cuidados	Regras para trabalhar em grupo - Falar baixo ou sussurrar; - Trabalhar em equipa – todos têm de participar; - Dar opinião; - Ouvir e respeitar a opinião dos outros; - Respeitar quando um colega está a falar; - Ter organização no grupo; - Todos têm de se ajudar; - Falar apenas do assunto do trabalho; - Trabalhar sem discutir; - Falar apenas com os elementos do grupo; - Ter a mesa e os materiais organizados e cuidados.
--	--

A elaboração deste guião teve como objetivo reforçar alguns dos aspetos que são do conhecimento dos alunos sobre as normas de trabalho em grupo e como auxílio de verificação sempre que alguma destas regras não estivesse a ser cumprida. Tal como mencionado por Martins e Ponte (2010),

O trabalho realizado em grupo é usualmente muito mais criativo, completo e estimulante do que o realizado individualmente. No entanto, para que este trabalho resulte, é necessária a definição de objectivos claros, a estruturação e calendarização das acções a realizar e verificação do seu cumprimento. Espera-se dos alunos a tomada de iniciativa e assunção de responsabilidades. (p. 16)

2.2. 2.^a Sessão

Na sessão 2 elaborou-se o guião que os grupos iriam seguir para desenvolverem as investigações estatísticas. O guião foi construído com as informações que os alunos recolheram como trabalho de casa sobre “Como fazer uma investigação estatística” e com a discussão em sala de algumas dessas informações. Os alunos não pesquisaram muitas informações, mas em conjunto conseguiu-se realizar um guião mais completo.

Primeiramente, enquanto os alunos partilhavam as informações, eu registava-as no quadro. Sempre que algum aluno indicava uma etapa, mas ainda existiam outras antes não referidas, eu conduzia a discussão no sentido de os alunos identificarem o que faltava e qual a sequência mais correta. Para explicar melhor vou recorrer a um exemplo: Um aluno indicou a etapa: *Onde recolhemos?* De seguida, outro aluno disse a etapa: *Como registamos?*, mas antes de escrever eu disse: Nós sabemos onde vamos recolher os dados e vamos registá-los, mas como é que eu chego a esses dados? O que precisei de fazer? O objetivo foi através dessa intervenção conduzir os alunos a chegarem à etapa: *Como recolhemos?* A procura da ordenação da sequência de acordo com o que os alunos iam dizendo, foi realizada durante este processo.

De seguida, em grupos os alunos construíram o guião em formato *word*. De salientar que a construção do guião foi realizada em grupos para que eu percebesse a dinâmica dos grupos de trabalho. Tendo em conta que os grupos já trabalhavam em conjunto desde o início do ano, mantive os elementos em cada um.

Os grupos iniciaram a construção do guião em formato *word* em sala de aula, através dos seus computadores, mais especificamente de um computador por grupo. Com o término da aula, alguns grupos tiveram a necessidade de terminá-lo em casa. Os alunos estavam habituados a realizar os trabalhos, mesmo que estes fossem de grupo, em casa. Para que todos os elementos do grupo participassem recorriam a diversos meios de comunicação, como o *Teams* e o *Zoom*, que lhes permitia estarem em comunicação durante a realização dos trabalhos. Tendo em conta que faltavam apenas alguns aspetos nos guiões decidi que não havia inconveniência de ser um trabalho terminado em casa. Contudo, apenas um grupo terminou o guião e enviou, como pedido, para mim através da aplicação *Teams*. Em sala de aula, os alunos perceberam que não podia existir uma votação do guião a ser utilizado no caderno de investigação estatística, pois apenas tinha sido enviado um guião para mim. Porém, o guião enviado para mim foi projetado em sala de aula e observado por todos, para que houvesse alterações, se necessário. A única alteração foi a colocação do título, de acordo com os restantes títulos do caderno de investigação. Esta sugestão partiu da minha parte e foi aceite por todos os alunos. Assim, o guião final é o apresentado na figura 16.

Figura 16

Guião da turma: Como se faz uma investigação estatística?

Investigação Estatística
Guião da turma

COMO SE FAZ UMA INVESTIGAÇÃO ESTATÍSTICA?

- 1º-Escolher um tema- questão de investigação e objetivos; ☐
- 2º-Qual a população - quantas pessoas; ☐
- 3º-Qual a natureza dos dados- quantitativos ou qualitativos; ☐
- 4º-Quais os dados a recolher; ☐
- 5º-Onde recolhemos; ☐
- 6º-Como recolhemos os dados (instrumentos de recolha); ☐
- 7º-Como registamos; ☐
- 8º-Como organizamos; ☐
- 9º-Como analisamos/interpretamos os dados; ☐
- 10º-Conclusões; ☐
- 11º-Como apresentamos; ☐
- 12º-A quem apresentamos. ☐

O objetivo deste guião foi de os alunos assinalarem as etapas que iam realizando sabendo qual era o passo seguinte. Deste modo, estava a ser promovida uma maior autonomia nos trabalhos dos grupos. Por este motivo, os alunos sabiam que tinham de ter no guião uma forma de registarem o que já tinham feito. No caso do guião escolhido, o grupo decidiu colocar “quadrados” para marcarem as etapas que iam realizando. A forma como marcavam ficou ao critério de cada grupo, mas a maioria optou por uma cruz (X) ou um certo (✓).

2.3. 3.^a Sessão

No dia vinte e seis de abril os alunos começaram as primeiras fases da investigação estatística. De modo a não esquecer a leitura realizada no início do projeto e criar uma dinâmica de início da investigação estatística, apresentei um slide com a imagem presente na figura 17.

Figura 17

Slide apresentado à turma para iniciar a investigação estatística.



Os alunos consideraram o início muito apelativo e encararam-no como um desafio para ajudar o Ralfy. A seguir a esta apresentação e de modo a orientar os alunos nas propostas desta sessão foi distribuída uma folha, para ser colada no caderno de investigação estatística, em que os alunos, em grupo, tiveram de referir qual o tema que queriam investigar e a sua pertinência e qual a questão de investigação.

Posteriormente, realizaram uma apresentação à turma e corrigiram alguns aspetos. Durante esta apresentação dois grupos corrigiram a sua questão de investigação, pois em um dos grupos o apresentado era "Quais são os clubes da nossa turma?" e por sugestão da professora cooperante foi alterado para "Quais são os clubes ou seleções das pessoas da nossa turma?" e no outro grupo a questão inicial era "Qual a cor mais comum dos olhos?" e por sugestão da turma a questão alterou-se para "Qual a cor mais comum dos olhos dos alunos do 4.º ano?".

No final desta sessão todos os alunos tinham definido qual a questão de investigação do seu grupo. De seguida, no quadro 5, apresento a questão de investigação de cada um dos seis grupos de trabalho.

Quadro 5

Questão de investigação de cada um dos grupos.

Grupo	Questão de investigação
1	Qual a idade dos alunos da escola?
2	Qual o tipo de livros que o 1.º Ciclo mais gosta?
3	Quais as comidas favoritas do 4.º ano?
4	Qual a cor mais comum dos olhos dos alunos do 4.º ano?
5	Quais são os clubes ou seleções favoritas da nossa turma?
6	Qual a diversidade de cor dos olhos dos alunos do 1.º Ciclo?

A partir deste ponto será feita uma descrição breve do que aconteceu nas sessões seguintes da intervenção pedagógica, pois os dados recolhidos nessas sessões serão objeto de análise no capítulo seguinte.

2.4. 4.ª Sessão

Nesta sessão, os alunos começaram a realizar a segunda etapa da sua investigação estatística, ou seja, definirem a população que iam inquirir e o respetivo número de pessoas. Contudo, de modo a orientar o trabalho e de acordo com o guião elaborado distribuí as folhas apresentadas (figura 18), para preencherem e colarem no caderno de investigação estatística.

Figura 18

Registos elaborados para os alunos preencherem.

The figure shows two worksheets titled "Investigação Estatística".

The left worksheet contains three large empty boxes for the following questions:

- Qual a vossa questão de investigação?
- Quais achas que vão ser as conclusões da vossa investigação estatística?
- Quais as dificuldades que o grupo poderá ter durante a investigação estatística?

The right worksheet contains the following questions:

- 2º- Qual a população - quantas pessoas: _____
- 3º- Qual a natureza dos dados:
☐ Quantitativos
☐ Qualitativos
- 4º- Quais os dados a recolher: _____
- 5º- Onde recolhemos; _____
- 6º- Como recolhemos os dados (instrumentos de recolha); _____

Como é possível observar, através destes registos pretendia-se que os alunos realizassem os seguintes pontos definidos no guião “Como se faz uma investigação estatística?”:

- 1.º - Escolher um tema, questão de investigação e objetivos.
- 2.º - Qual a população – quantas pessoas.
- 3.º - Qual a natureza dos dados.
- 4.º - Quais os dados a recolher.
- 5.º - Onde recolhemos.
- 6.º - Como recolhemos os dados (instrumentos de recolha).

O 6.º ponto foi o que suscitou mais dúvidas, pois os alunos não sabiam qual o instrumento de recolha dos dados que deviam construir. No entanto, após eu lhe ter dito que tinham de arranjar uma maneira de recolher os dados ficando com o registo dessa recolha, os alunos construíram diferentes instrumentos de recolha, que serão apresentados no capítulo seguinte.

2.5. Da 5.^a à 11.^a sessão

Nas três sessões seguintes os grupos foram orientados nas diversas etapas. De salientar que o papel dos adultos em sala de aula era apenas de mediadores sendo as decisões tomadas apenas pelos alunos, sem interferência das professoras.

Durante estas sessões foi notório o ritmo diferente nos grupos de trabalho, desta forma o guião foi fulcral para que cada grupo seguisse o seu ritmo.

No que concerne à recolha de dados a recolha foi efetuada de diferentes formas. Apenas um grupo optou por recolher os dados dos participantes, de forma escrita, através de um questionário. Os restantes grupos recolheram a informação oralmente, em grande grupo ou individualmente.

Na fase de organizarem os dados os alunos recorreram à folha de cálculo (*Excel*) em que construíram diferentes gráficos com as informações recolhidas. Tal como mencionado na metodologia, a utilização desta ferramenta foi uma proposta minha, pois o *Excel* ainda não tinha sido utilizado em sala de aula pelos alunos. Todos os grupos manifestaram interesse em utilizar esta ferramenta para a elaboração dos seus gráficos. Desta forma tornou-se necessário fazer uma explicação sobre como funcionava e como a usarem. Os alunos, de acordo com a minha observação, manifestaram uma rápida aprendizagem das funcionalidades necessárias para a elaboração dos gráficos. Alguns dos grupos optaram por realizar mais do que um gráfico, que colocaram no *Poster* elaborado, posteriormente.

Antes das apresentações todos os grupos organizaram a informação em um *Poster*. A decisão de uma apresentação escrita através de um *Poster* foi feita em conjunto com os alunos, aquando da elaboração do guião. Para a realização do *Poster* e preparação da apresentação, os alunos analisaram desde o início o seu caderno de investigação estatística.

Todos os grupos apresentaram as suas investigações estatísticas à turma. Para além disso, todos os grupos manifestaram intenção de

apresentar as suas propostas a outras turmas. Infelizmente, devido ao pouco tempo e à realização de provas de aferição do 2.º ano, por questões logísticas da escola, não foi possível realizar as apresentações a outras turmas.

A apresentação à turma foi um momento de partilha, de aprendizagens e de análise das perceções dos alunos sobre investigações estatísticas. Todos os grupos foram questionados por outros grupos o que no meu ponto de vista permitiu enriquecer, ainda mais, este momento.

Com base nas apresentações, posteriormente, foi realizada uma entrevista a cada grupo [*focus group*] que tinha como objetivo os alunos realizarem uma autoanálise do seu processo durante a investigação estatística e repararem em algumas das dificuldades que se depararam e como as resolveram; como é que algumas das decisões influenciaram os seus resultados e o que poderiam ter feito diferente.

CAPÍTULO IV

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS/ RESULTADOS

Neste capítulo será realizada uma análise dos dados recolhidos, através dos métodos anteriormente mencionados.

Para realizar uma análise adequada que me permita responder à minha questão de investigação dividi este capítulo em subcapítulos.

O primeiro subcapítulo diz respeito à percepção dos alunos sobre as etapas de uma investigação estatística. Deste modo, considerei fulcral subdividir o subcapítulo em 5 partes: formulação de questões - questão de investigação; recolha e organização de dados; representações gráficas; análise de dados - Interpretação de resultados e comunicação e divulgação do estudo. Estas secções estão coincidentes com o apresentado por Canavarro et al. (2021) nas *Aprendizagens Essenciais de Matemática*, mas dividi o primeiro tópico apresentado pelos autores: Questões estatísticas, recolha de dados e organização de dados, em duas secções: formulação de questões - questão de investigação; recolha e organização de dados. Em cada uma das partes serão analisados os seis grupos de trabalho, explicitando o apresentado através de diálogos e/ou as produções realizadas.

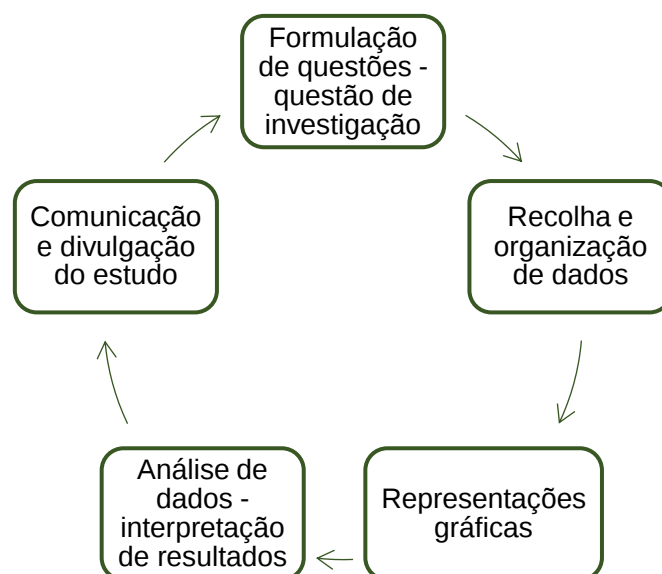
O segundo subcapítulo menciona a percepção dos alunos sobre as dificuldades na realização de uma investigação estatística. Ao longo dos dois subcapítulos será incluída a percepção da professora cooperante sobre o decorrer das várias etapas das investigações estatísticas, de modo a complementar a análise das percepções dos alunos.

1. Percepção dos alunos sobre as etapas de uma investigação estatística

Retomando ao explicitado na fundamentação teórica e o referido anteriormente, uma investigação estatística pode subdividir-se em 5 etapas como apresento na figura 19.

Figura 19

Etapas do ciclo investigativo usadas no estudo.



Com base no referido, apresento e analiso os dados recolhidos, nos seis grupos de trabalho, para cada uma das categorias, para ter uma visão geral dos aspetos em análise, elaborei o seguinte quadro resumo (quadro 6).

Quadro 6

Quadro identificativo das categorias e subcategorias.

Categoria	Subcategoria	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Total
Formulação de questões – Questão de investigação	Formularam a questão de investigação	X	X	X	X	X	X	100%
	Indicaram a sua pertinência		X	X	X			50%
Recolha e organização de dados	Identificaram a natureza dos dados	X		X		X	X	67%⁵
	Recolheram todos os dados necessários		X			X		33%⁶
	Construíram um instrumento de recolha	X	X	X	X	X	X	100%
Representações gráficas	Construíram gráficos adequados	X	X	X	X	X		83%⁷
	Utilizaram diferentes representações gráficas		X		X		X	50%
Análise de dados - Interpretação de resultados	Analisaram todos os dados	X	X	X	X	X	X	100%
	Interpretaram os gráficos e tabelas	X	X	X	X	X	X	100%
	Interpretaram a distribuição dos dados (moda, máximo e mínimo)	X	X	X	X	X	X	100%

⁵ Arredondamento à unidade

⁶ Arredondamento à unidade

⁷ Arredondamento à unidade

	Interpretaram os resultados obtidos	X	X	X	X	X	X	100%
Comunicação e divulgação do estudo	Elaboraram um recurso escrito para a comunicação	X	X	X	X	X	X	100%
	Comunicaram os resultados	X	X	X	X	X	X	100%

De seguida, será analisada cada uma das categorias mencionadas.

1.1. Formulação de questões – questão de investigação

Primeiramente, tal como mencionado anteriormente, a questão de investigação estatística foi intitulada no guião da turma como questão de investigação. Desta forma, a terminologia utilizada será essa.

Quando foi iniciada esta etapa, os alunos começaram a pensar em possíveis questões de investigação. Porém, em dois grupos essas questões não eram questões de investigação estatística. Um dos exemplos foi de um grupo que estava a decidir se pesquisava informações sobre a comida do panda ou do leopardo. Após a minha percepção deste acontecimento em sala, decidi explicar novamente a toda a turma a diferença entre uma investigação e uma investigação estatística. De seguida, todos os grupos formularam a sua questão de investigação, tal como apresentado no quadro 6, coincidente com uma questão estatística. Assim, após escolherem a sua questão e de realizaram uma pequena apresentação à turma, de onde recolheram contribuições para a sua melhoria, foi também verificada a pertinência e natureza estatística de cada uma das questões formuladas.

Desta forma, foi possível verificar, quer durante o momento de comunicação à turma quer na entrevista em focus group, que todos os grupos atingiram o objetivo pretendido, indicando a sua questão de investigação. O quadro seguinte (quadro 7) apresenta as questões de investigação dos diferentes grupos.

Quadro 7

Questão de investigação de cada grupo.

Grupos	Questão de investigação
1	R: A nossa investigação estatística é sobre As comidas favoritas do 4.º ano.
2	Je: Quais os clubes ou seleções favoritas da nossa turma?
3	Lo: Nós vamos dizer qual é a nossa questão de investigação estatística que é: Qual é a diversidade de cores dos olhos dos alunos do 1.º Ciclo?
4	J: O nosso tema que também é a questão de investigação é: Qual a idade dos alunos da escola?
5	M: A questão de investigação é qual a cor dos olhos dos alunos dos 4.ºs anos?
6	D: A nossa questão de investigação é: Qual o tipo de livros que o 1.º Ciclo mais gosta?

Durante a comunicação à turma, o grupo 1 ao ser questionado sobre a sua questão de investigação, revelou alguma dificuldade, tal como é possível perceber no seguinte excerto:

Prof. Est.: Então e qual é a vossa questão de investigação?

I: A nossa questão de investigação é

R: Mais pessoas que gostam de sushi (...)

Prof. Est.: Mas não foi isso que eu perguntei. Eu perguntei qual é a vossa questão de investigação.

I: Nós queríamos saber as comidas favoritas do 4.º A e do 4.º B.

R: Não, qual é a comida que mais pessoas gostam.

Prof. Est.: Então a questão de investigação é?

R: Qual a comida favorita dos alunos do 4.º ano?

(24 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

Neste excerto, o aluno R inicialmente responde indicando a resposta à questão e não a questão de investigação. Porém, é esse aluno que no fim indica corretamente a questão de investigação.

Relativamente à pertinência da questão de investigação, durante o momento de comunicação à turma apenas metade, 3 grupos, referiram a sua pertinência. Estes grupos apresentaram as pertinências mencionadas no quadro 8.

Quadro 8

Grupos que indicaram a pertinência das questões de investigação.

Grupos	Pertinência das questões de investigação
2	Nós vamos falar sobre os clubes das pessoas da nossa turma e queremos saber isso, porque queremos saber qual o clube favorito da nossa turma.
3	Nós tivemos curiosidade nesta questão de investigação, porque como nós somos 185 alunos no 1.º Ciclo, queríamos saber qual é a cor que existe mais, vamos dizer assim, neste 1.º Ciclo.
4	Nós quisemos descobrir isto, pois temos curiosidade de saber qual é a idade mais frequente dos alunos da escola.

Analisando o transcrito, é perceptível como os alunos associaram a pertinência do estudo à população em que recolheram os dados, ou seja, à turma, ao 1.º Ciclo ou à escola, mas não indicaram a pertinência que a investigação teria para a comunidade.

Os restantes grupos, apesar de, durante o processo de investigação estatística terem apresentado a pertinência das questões de investigação e de as terem registado no diário de bordo, aquando da comunicação à turma não a indicaram.

Síntese:

Primeiramente, nesta etapa foi notória uma dificuldade por parte dos alunos em elaborarem questões estatísticas. Possivelmente, estas dificuldades estavam relacionadas com a elaboração anterior de uma investigação sobre os animais. Porém, após uma explicação e distinção entre os dois tipos de investigação, os alunos rapidamente criaram as questões estatísticas. Todas as questões surgiram dos interesses dos alunos e foram diversificadas, excetuando dois grupos que optaram pelo mesmo tema, tendo alterando a população de análise.

Relativamente à pertinência, todos os grupos, ao longo do desenvolvimento da investigação estatística, referiram qual o motivo que os levou a escolher a questão de investigação, contudo apenas metade dos grupos a referiu na comunicação à turma. Estes três grupos centraram a pertinência da questão de investigação na aprendizagem que queriam realizar e não na pertinência do estudo para a sociedade ou comunidade educativa.

1.2. Recolha e organização de dados

Nesta etapa, tal como mencionado na fundamentação teórica, os alunos devem seleccionar os dados que pretendem recolher, de modo a responderem à questão de investigação. Desta forma, antes de iniciarem a

recolha de dados, os alunos analisaram qual a população que tinham de estudar, a natureza dos dados e como iam recolher os dados.

No que concerne à natureza dos dados, todos os grupos indicaram no diário de bordo qual a sua natureza, porém durante o momento de análise dos dados apenas 4 dos 6 grupos fizeram essa referência. Contudo, os dois grupos que não mencionaram a natureza dos seus dados revelaram esse conhecimento durante as aulas.

Analisando, especificamente o grupo 1, apesar de mencionarem a natureza dos dados, primeiramente quando questionados durante a comunicação à turma sobre os seus dados, o grupo falou das duas naturezas, chegando posteriormente ao consenso que se tratava de dados qualitativos. Posteriormente, durante a entrevista, o grupo apresentou uma resposta clara, existindo um aluno que acrescenta: “**R:** Qual é a comida é qualidade”.

De acordo com o meu ponto de vista, o momento de apresentação foi essencial para o grupo perceber e clarificar qual a natureza dos seus dados.

Os restantes três grupos não manifestaram dificuldade em apresentar a natureza dos dados.

Referente à recolha de todos os dados necessários, os grupos 2 e 5 apresentaram a totalidade dos dados que tinham para analisar.

O grupo 2 elaborou uma recolha em que o instrumento de recolha já tinha os nomes de todos os alunos da turma. Desta forma, quando apresentaram referiram que não repetiram pessoas, nem lhes faltou dados, porque já tinham todos os alunos, o que facilitou o processo.

Em relação ao grupo 5, durante a entrevista, os alunos indicaram como tinham resolvido a situação dos alunos da outra turma que faltaram no dia em que recolheram os dados:

Prof. Est.: Inquiriram todos os alunos?

MI: Sim, alguns faltaram só que a professora como sabia a cor disse.

Prof. Est.: Então vocês tiveram o cuidado de perguntar se estavam meninos a faltar e qual a cor?

M: Sim.

MI: Para que o nosso resultado fosse 45.

(25 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

É possível perceber que os alunos tinham a noção de quantos dados tinham de ter no total e por isso, quando inquiriram uma das turmas, tiveram o cuidado de ver quantos alunos estavam a faltar e de tentar saber a informação que pretendiam referente a esses alunos.

Relativamente ao grupo 1, aquando da comunicação à turma, os alunos não perceberam que os dados não estavam corretos. Contudo, durante o momento da entrevista, ao olharem para os dados e sem qualquer intervenção da minha parte, perceberam que tinham dados a mais. Neste momento mantive o meu papel de mediadora, sendo que todas as conclusões foram os próprios alunos a referir. Desta forma, surgiu o seguinte discurso entre os elementos do grupo:

Prof. Est.: (...) Quantos dados é que vocês tinham de recolher?

R: Nós tínhamos de recolher 45, porque esta turma tem 25 e a outra tem 20. No total, somamos as duas turmas dá 45. E aqui no total não nos deu bem. Porquê? Porque estavam duas pessoas a faltar, mas deu-nos à mesma 25 (...)

R: O único problema é que nos deu 45, só que uma pessoa daquela turma estava a faltar. E eram 20 no total.

I: Então nós colocámos essa pessoa como não sei. (...)

(24 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

Neste discurso o grupo evidencia conhecimento sobre o número total de respostas que tinham de obter. Contudo, no decorrer do discurso os alunos contaram os dados que tinham recolhido, e obtiveram um total de 46. Após este acontecimento, o grupo realizou várias contagens não conseguindo identificar como tinham obtido esse resultado. No entanto, reconhecem que a recolha de dados não correu muito bem.

Nos grupos 3, 4 e 6 o motivo apresentado pelos alunos foi a ausência de alunos das outras turmas, não havendo a possibilidade de voltar para inquirir novamente. Todavia, o grupo 4 manifestou que o problema podia não ser apenas dos alunos a faltar, mas algum problema aquando da recolha de dados.

R: Como é que vocês sabem que 10 pessoas faltaram?

J: Nós na realidade não sabemos se faltaram ou não. Nós achamos que faltaram, mas também pode ser culpa nossa. Estavam mesmo a faltar, mas também podemos ter sido nós a fazer mal.

Prof. Est.: A fazer mal o quê?

J: Tivéssemos escrito mal, porque ao início nós escrevemos o nome da pessoa e escrevemos a idade, mas depois a professora perguntou se não havia uma forma mais fácil e nós dissemos que era com os tracinhos na tabela. Então depois tivemos de utilizar a tabela. Depois tivemos que passar os dados do 1.º ano para essa tabela, então depois não sabemos se colocamos todas ou não.

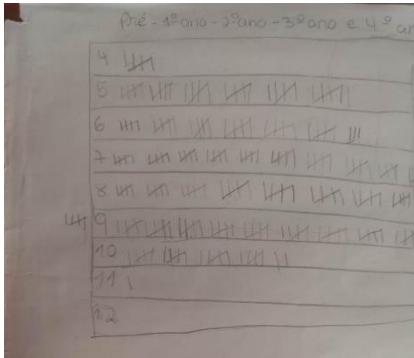
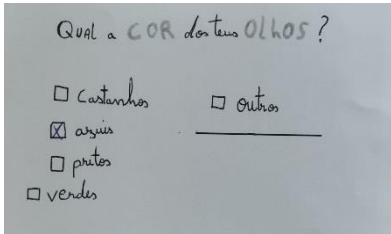
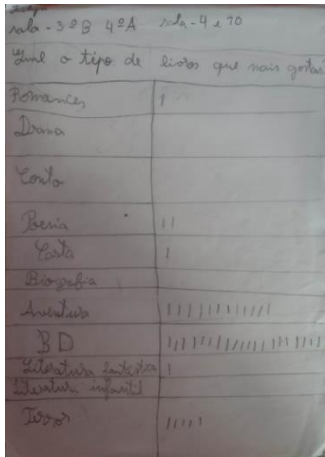
(25 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

O aluno J indica que o facto de não terem o total da frequência absoluta dos dados pode ter sido devido a um problema de transcrição e não por estarem alunos a faltar.

Relativamente aos instrumentos de recolha (quadro 9), todos os grupos elaboraram previamente um instrumento.

Instrumentos de recolha elaborados pelos grupos.

unvollständig	
unvollständig	XII
unvollständig	XI
unvollständig	X
unvollständig	IX
unvollständig	VIII
unvollständig	VII
unvollständig	VI
unvollständig	V
unvollständig	IV
unvollständig	III
unvollständig	II
unvollständig	I

4	Qual a idade dos alunos da escola?	 <table><thead><tr><th>Idade</th><th>Tally</th></tr></thead><tbody><tr><td>4</td><td> </td></tr><tr><td>5</td><td> </td></tr><tr><td>6</td><td> </td></tr><tr><td>7</td><td> </td></tr><tr><td>8</td><td> </td></tr><tr><td>9</td><td> </td></tr><tr><td>10</td><td> </td></tr><tr><td>11</td><td> </td></tr><tr><td>12</td><td></td></tr></tbody></table>	Idade	Tally	4		5		6		7		8		9		10		11		12					
Idade	Tally																									
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
5	Qual a cor dos olhos dos alunos dos 4.ºs anos?	 Qual a cor dos olhos? ☐ Castanhos ☐ Outros ☒ azuis ☐ pretos ☐ verdes																								
6	Qual o tipo de livros que o 1.º Ciclo mais gosta?	 Qual o tipo de livros que mais gostas? <table><thead><tr><th>Tipo de Livro</th><th>Tally</th></tr></thead><tbody><tr><td>Romances</td><td>1</td></tr><tr><td>Drámas</td><td></td></tr><tr><td>Contos</td><td></td></tr><tr><td>Beira</td><td>1</td></tr><tr><td>Contos</td><td>1</td></tr><tr><td>Biografia</td><td></td></tr><tr><td>Aventura</td><td> </td></tr><tr><td>BD</td><td> </td></tr><tr><td>Relatores antigos</td><td>1</td></tr><tr><td>Relatores infantis</td><td></td></tr><tr><td>Teatro</td><td> </td></tr></tbody></table>	Tipo de Livro	Tally	Romances	1	Drámas		Contos		Beira	1	Contos	1	Biografia		Aventura		BD		Relatores antigos	1	Relatores infantis		Teatro	
Tipo de Livro	Tally																									
Romances	1																									
Drámas																										
Contos																										
Beira	1																									
Contos	1																									
Biografia																										
Aventura																										
BD																										
Relatores antigos	1																									
Relatores infantis																										
Teatro																										

Das imagens apresentadas, posso salientar o grupo 5 que elaborou um questionário para distribuir aos alunos que tinham de inquirir para recolherem os seus dados. Segundo o grupo:

MI: Podíamos ter perguntado às pessoas, mas nós achámos que era mais fácil entregar a folha.

Prof. Est.: Como é que se chama esse método?

S: Através de um questionário.

Prof. Est.: Disseram que iam ter dificuldade na recolha dos dados à outra turma. O que é que acharam?

M: Não tivemos, porque foi só chegar e dizer que estamos a fazer um trabalho de investigação estatística, distribuir a folha e recolher.

(25 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

Nenhum dos elementos deste grupo tinha elaborado um questionário, anteriormente. Todavia, como já tinham respondido a alguns consideraram que seria um método facilitador no processo. No excerto do discurso apresentado, o grupo demonstra que o método utilizado permitiu que não tivessem a dificuldade, mencionada inicialmente, que se centrava na recolha de todos os dados à outra turma.

Relativamente aos outros grupos, a recolha foi realizada através de tabelas.

O grupo 4 iniciou a recolha dos dados através de um método, mas após a primeira sala onde efetuaram a recolha, tiveram de adaptar esse processo de recolha. A explicação do grupo para o terem feito é a seguinte:

Prof. Est.: Porque é que decidiram organizar de outra forma?

J: Porque inicialmente fizemos... Por exemplo, fomos ao 1.º ano, escrevemos o nome e idade, só que nós achávamos que isso era muito complicado para várias turmas e depois não ia caber aqui.

Ma: Então mudámos para uma tabela.

J: Sim, então depois em vez de perguntarmos o nome e idade, perguntávamos só a idade.

(25 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

Através deste discurso, é notório que os alunos só após experimentarem a primeira técnica, ou seja, recolherem o nome e a idade é que perceberam que para responder à sua questão de investigação não

necessitavam do nome. Desta forma, durante a entrevista indicaram que não havia necessidade de recolherem o nome de todos os alunos:

Prof. Est.: Imaginando que vocês continuavam com a vossa primeira opção de recolher o nome e idade. O que é que acham que ia acontecer ao recolherem na escola toda?

J: O que nós achávamos que ia acontecer era que a nossa organização estava muito desorganizada, estávamos a conseguir fazer, mas o nome e a idade ocupavam muito espaço e depois eram precisas umas 4 folhas.

Mart: E depois ia ficar muito confuso se nós só tivéssemos uma folha ia ficar muito apertadinho.

Ma: E nós não precisávamos do nome, só precisávamos da idade.

J: Só precisávamos da idade, porque o que queríamos saber não era o nome e a idade, era só a idade. Porque nós queríamos saber a idade de todos os alunos da escola.

(25 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

Quando a professora cooperante foi questionada sobre o decorrer da investigação estatística e a perceção dos alunos em cada uma das fases, um dos grupos que mencionou foi este, explicitando um episódio que ocorreu com ela.

Professora cooperante: Foi um dos grupos que começou a fazer riscos e riscos e depois me perguntou: Oh, professora como é que vamos contar isso tudo e eu perguntei-lhes, não há outra forma de fazer isso, pensem no que já fizemos. E depois eles lá chegaram à conclusão de que a forma como estavam a recolher os dados não era a mais correta, identificaram a dificuldade e a solução e apenas com uma frase. (...)

(14 de junho de 2023, 2.ª entrevista, Setúbal)

Outro grupo que alterou a sua estratégia inicial de recolha foi o grupo 6. Durante o processo de construção do instrumento de recolha de dados, o grupo mencionou que pretendeu recolher os dados perguntando aos alunos qual o tipo de livros que mais gostavam, mas sem uma lista previamente

preparada. Nesta lista colocariam o nome de cada aluno e à frente o tipo de livro que o aluno mais gostava. Posteriormente, decidiram que se não levassem uma lista previamente estruturada com os tipos de livros alguns alunos, principalmente os mais novos podiam não saber responder. Desta forma, elaboraram uma tabela em que constavam vários tipos de livros e apenas era necessário assinalar com “um tracinho”. Assim, ao identificarem a sua recolha dos dados como uma das dificuldades foram questionados sobre possíveis alterações, as quais identificaram do seguinte modo:

F: A forma como colocámos os dados nas folhas.

Prof. Est.: Vocês tinham uma população grande, mas imaginem que a vossa população ainda era maior. O que é que vocês podiam utilizar?

(demoram a responder)

Prof. Est.: Podiam arranjar alguma coisa para vos ajudar?

Mar: já sei! Podíamos ter uma folha com os livros e depois cada um podia assinalar.

(25 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

Através da resposta à minha questão é possível que o aluno tenha realizado essa aprendizagem, tendo em consideração a apresentação do grupo anterior que utilizou um questionário na recolha de dados, mesmo não tendo especificado que podiam utilizar um inquérito, através da descrição subentende-se o que o aluno pretendia indicar.

Com o mesmo intuito, o grupo 2 também foi questionado sobre a adaptação que tinha de fazer caso a população de análise fosse maior, ao qual no mesmo grupo existiram duas respostas:

L: Metíamos Pré-escolar e depois ia metendo Benfica, Sporting, nanana.... E depois ia metendo o nome de cada pessoa....

Lor: Eu colocava vários clubes e depois o que dissessem eu colocava um ponto. Se dissessem Benfica eu colocava um ponto para o Benfica.

Prof. Est.: Então não colocavas os nomes?

Lor: Não. (...)

Je: A dele era melhor, porque não era preciso saber o nome e era mais rápido.

L: Verdade (...)

(24 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

O aluno L indicou primeiramente que era necessário colocar o nome de cada pessoa, não percecionando que os nomes não seriam importantes para a resposta à questão de investigação. Porém, dois elementos do grupo perceberam que não era preciso o nome de cada pessoa, o que tornaria a recolha mais rápida.

Síntese:

Todos os grupos, em algum momento do processo investigativo, apresentaram a natureza dos seus dados. Tendo em conta que no primeiro grupo surgiu logo a questão sobre os dados qualitativos e quantitativos, os restantes grupos que pudessem ter alguma dúvida sobre a natureza dos seus dados, possivelmente, podem ter ficado esclarecidos. Desta forma, poderei considerar que também estes momentos de apresentação foram momentos de aprendizagem coletiva por permitirem a discussão de ideias e a clarificação de alguns conceitos, tendo os grupos aprendido a partir da apresentação uns dos outros.

Relativamente à recolha de dados, através dos excertos apresentados, é notório que o grupo 4 teve a consciência de todo o processo durante o momento da recolha de dados. O grupo revelou conhecimentos de compreensão e interpretação de processos estatísticos, principalmente na adaptabilidade realizada no processo de recolha e alteração do seu instrumento de recolha e como esta decisão poderá ter influenciado o resultado. Os grupos 2 e 5 apresentaram a totalidade dos dados a recolher. O grupo 2 era o que tinha a população mais pequena e fácil de inquirir, por estes motivos o grupo revelou que foi fácil a recolha, pois seguiu a ordem dos nomes presentes na folha de registo da recolha. Relativamente ao grupo 5, segundo o grupo a apresentação da totalidade de dados a recolher está

relacionada com o instrumento de recolha que utilizaram, inquérito por questionário. Os grupos 3, 4 e 6 justificaram que a falta de dados estava relacionada com os alunos que faltaram nas turmas que estavam a inquirir. Por fim, o grupo 1 não percecionou que os dados não estavam corretos, apenas reparando neste facto no momento da entrevista.

Na elaboração dos instrumentos de recolha, o grupo 5 foi o único grupo que elaborou um instrumento para ser entregue aos inquiridos. O grupo revelou que o instrumento criado facilitou o processo de inquirição. Com base no apresentado por este grupo, os alunos do grupo 6 revelaram ter adquirido conhecimento através da aprendizagem uns com os outros, pois ao verem o instrumento de recolha (inquérito) aplicado por outro grupo, percecionaram a sua importância.

Por fim, o grupo 2, sendo o segundo grupo a apresentar não tinham presenciado a possibilidade do inquérito por questionário. Contudo, revelaram conhecimento de técnicas de recolha e compreensão estatística ao indicarem as adaptações que podiam realizar, caso a sua população fosse maior.

1.3. Representações gráficas

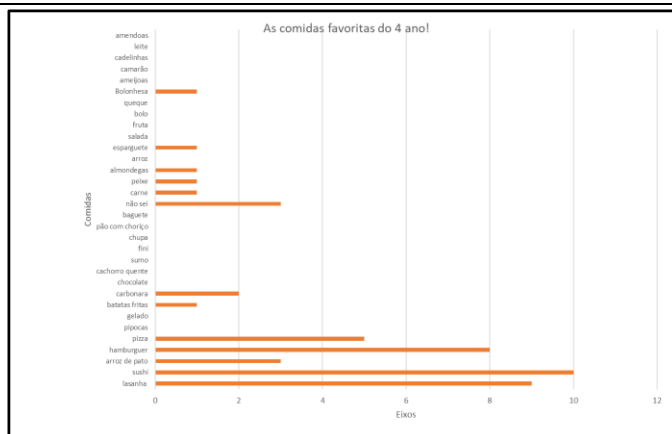
Os alunos para representarem os seus dados utilizaram o programa *Excel*. A turma ainda não tinha experimentado esta ferramenta digital, em contexto escolar.

Considero importante mostrar todos os gráficos construídos, pois foi a partir destes que os alunos analisaram os dados. Os gráficos construídos foram os seguintes:

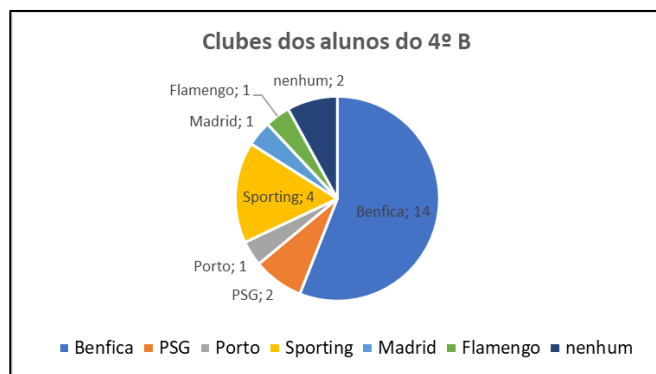
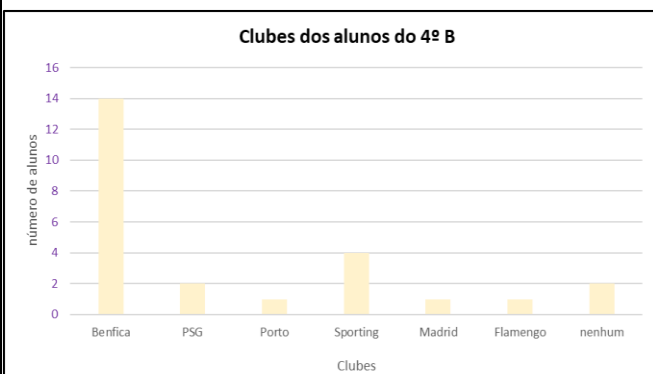
Quadro 10

Gráficos construídos pelos alunos.

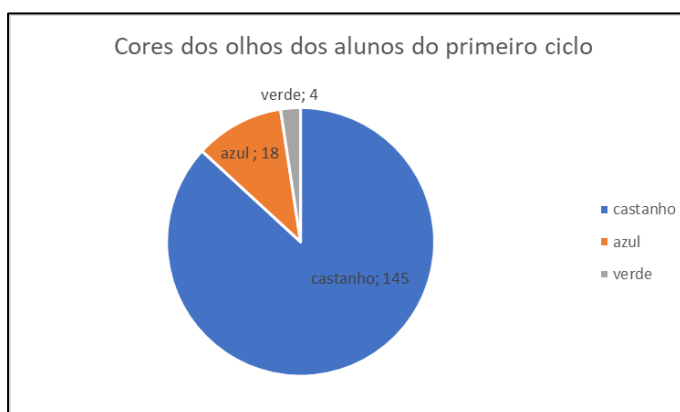
Grupo 1



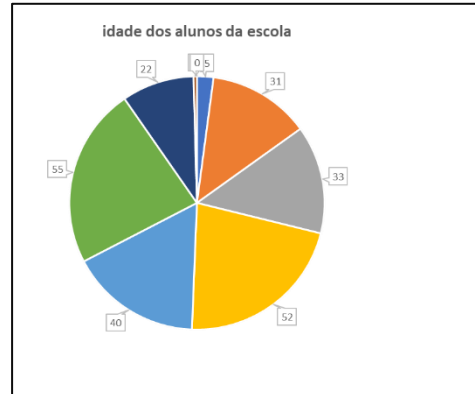
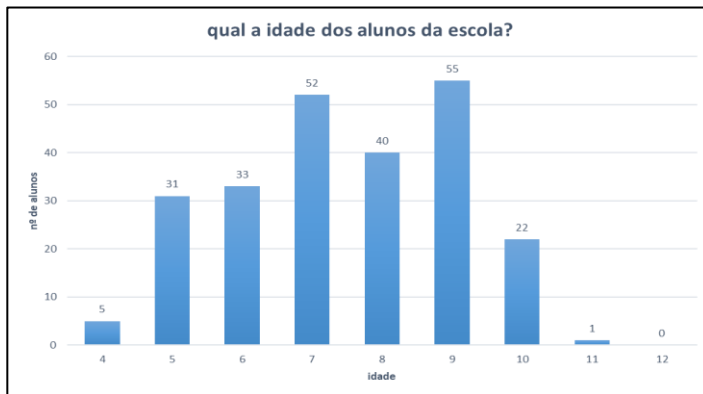
Grupo 2



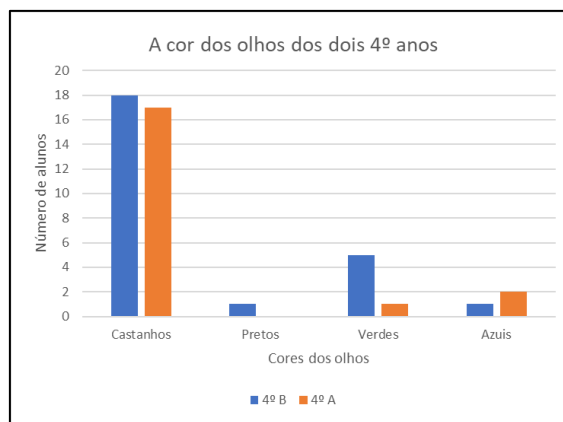
Grupo 3



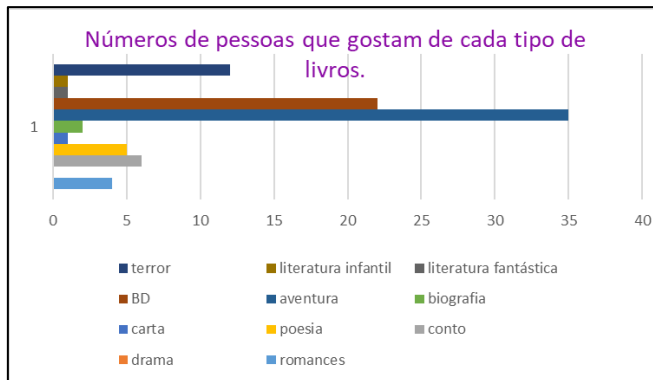
Grupo 4



Grupo 5



Grupo 6



Na elaboração dos gráficos, apenas um grupo (grupo 6) é que revelou alguma dificuldade em construir um gráfico adequado para os dados que tinham:

Prof. Est.: Olhando para os vossos gráficos, conseguem fazer uma leitura rápida de quantos alunos escolheram cada opção?

Mary: Romances tem 5.

F: Não, 4.

Mary: (...) [demora a fazer a leitura dizendo alguns valores errados.]
(25 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

Através deste excerto é perceptível que o aluno revela dificuldade na leitura do gráfico, o que demonstra que os gráficos construídos não estavam claros. Desta forma, o grupo foi questionado sobre os gráficos elaborados e obtiveram-se as seguintes respostas:

F: Está confuso.

Prof. Est.: Porquê?

F: Todos os números que ficam aqui entre [indica que é entre os valores dos gráficos]. Mas havia aqui umas partes que era porque ela confundia com o de cima.

(25 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

Tendo em consideração que o aluno especificou um dos gráficos, neste caso o gráfico de barras horizontais, decidi questionar sobre o outro gráfico, de modo a verificar se a opinião se mantinha, ou pelo contrário, mudava. De um modo geral, o grupo considerou que os gráficos estavam semelhantes, porém o aluno **F** apresentou que “Não está muito confuso, mas tem de se pensar um pouquinho para ver qual é o número.” Assim, este aluno anteriormente apresentou o primeiro gráfico como “confuso”, mas em comparação considerou que o 2.º gráfico estava mais explícito, sendo necessário “pensar um pouquinho para ver qual é o número”.

Tendo em conta as respostas obtidas posso considerar que este aluno em específico, **F**, possivelmente considerou o 2.º gráfico de leitura menos confusa, por ser um gráfico que já visualizou diversas vezes em contexto escolar, por outro lado, o gráfico de barras horizontais não é tão frequente de ser apresentado, o que poderá ter originado as respostas obtidas.

Além deste aspeto, o grupo revelou alguns lapsos na construção dos gráficos. Este aspeto foi referido durante o momento de apresentação, através do seguinte discurso:

G: Aqui, este gráfico de barras representa os tipos de livros e depois a quantidade de cada pessoa que gostou mais de cada tipo.

Prof. Est.: E como é que nós sabemos que isso é a quantidade?

F: Então aqui os números que é a quantidade e aqui a barra vai até onde é o número.

Prof. Est.: Então como é que eu vou saber que esses números é a quantidade?

(O grupo não consegue responder e a turma participa na partilha)

(25 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

Nas primeiras sessões desta investigação foram apresentadas algumas informações essenciais nos gráficos, tais como a inclusão de: título, legenda, eixos e legenda dos eixos. Contudo, os alunos não tiveram muita preocupação nestes aspetos, provavelmente por estarem a realizar os gráficos no Excel e considerarem que estes aspetos seriam colocados sem preocupação.

O excerto apresentado revela o referido, pois os alunos não tiveram a perceção do que lhes faltava no gráfico, mesmo tendo ouvido as apresentações dos grupos anteriores e a referência aos eixos dos gráficos.

Como o grupo revelou dificuldade em responder, a pergunta foi dirigida à turma, o que originou a seguinte discussão:

J: É o número de pessoas.

Prof. Est.: Mas se não soubesses a investigação deles, como é que sabias isso?

J: Não sabia porque não está lá escrito.

P: Está o título.

J: Mas não está o nome do eixo.

Prof. Est.: Exatamente! Não estão legendados os eixos.

(25 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

O aluno **J** identifica especificamente o que falta no gráfico do grupo 6 revelando aquisição de conhecimentos sobre gráficos estatísticos. Contudo, mesmo após este momento em turma, durante a entrevista o grupo demonstrou não ter adquirido o conhecimento desta ferramenta estatística, como podemos verificar no discurso apresentado:

Prof. Est.: E o que é que falta mais nos vossos gráficos? O que é que nós vimos quando vocês apresentaram?

F: Os eixos.

Prof. Est.: Falta o que dos eixos?

(não sabem responder...)

(25 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

Como nenhum aluno do grupo soube responder, no que concerne à identificação de informações essenciais em um gráfico, provavelmente não desenvolveram o seu conhecimento neste campo.

Por outro lado, o grupo 1 conseguiu durante o momento da entrevista perceber que lhes faltavam informações relativas aos eixos, mais especificamente que intitulou de eixos o eixo horizontal.

Prof. Est.: Olhando para aqui (gráficos) o que é que falta?

M: Os eixos.

Prof. Est.: Os eixos estão representados, mas falta o quê?

Fr: O nome do eixo.

(24 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

O grupo 1 manifestou que foi necessário elaborarem duas vezes o mesmo gráfico, apresentando a seguinte justificação:

I: Tivemos de organizar os dados para aparecerem todos na tabela, porque primeiro faltavam dados e depois fomos ver e tivemos de mudar a tabela para aparecerem todos. Mas agora estão todos.

(24 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

O grupo manifestou cuidado e atenção na elaboração do gráfico, o que possibilitou que reparassem em uns lapsos na realização dos mesmos.

O grupo 5 representou os seus dados através de um gráfico de barras-duplo. Aquando do pedido de explicação do gráfico por cada dado estar representado em duas cores, os alunos indicaram o seguinte:

M: O azul representa o 4.º B e o laranja representa o 4.º A.

Prof. Est.: E porque é que está agrupado assim?

M: Aqui [aponta para as duas primeiras colunas] é a quantidade de castanhos, depois pretos, verdes e azuis.

(25 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

O grupo não conseguiu explicar o porquê de utilizarem um gráfico de barras duplo, mas aquando da construção do mesmo decidiram que não queriam representar os dados em dois gráficos, pois tornava-se mais “difícil de compararem”, ou seja, tornava-se mais complicado de compararem as frequências, assim como não podiam juntar as duas turmas, pois não iam saber de cada uma, como pretendiam. Desta forma, ao explorarem alguns dos gráficos apresentados na ferramenta *Excel*, consideraram o mais útil para o pretendido o gráfico de barras duplo, mesmo não tendo conhecimento, até ao momento, do nome do gráfico.

Ao analisar a utilização de diferentes gráficos é possível constatar, através das imagens apresentadas no quadro 10, que os grupos 2, 4 e 6 representaram os seus resultados recorrendo a dois tipos de gráficos diferentes.

Síntese:

No que diz respeito à elaboração de gráficos adequados, com base no apresentado neste subcapítulo, é perceptível que o grupo 6 evidenciou mais dificuldade em construir um gráfico adequado, o que condicionou a sua leitura no momento da comunicação à turma. Os mesmos alunos não tiveram a perceção de alguns dos elementos que lhes faltavam, mesmo

tendo sido os últimos a realizar a comunicação. Este aspeto manteve-se no momento da entrevista. Já o grupo 1, apesar de durante a comunicação não terem reparado em nenhum erro nos gráficos elaborados, durante a entrevista perceberam que tinham intitulado incorretamente o nome do eixo. De salientar o gráfico do grupo 5, gráfico de barras duplo, que não tinha sido referenciado em sala de aula, mas através dos resultados obtidos os alunos consideraram que era o mais adequado. Apesar de o grupo não saber justificar a adequação do gráfico à sua questão de investigação, conseguiram explicar que para responderem à questão de investigação não podiam juntar os resultados das duas turmas. Este aspeto revela que os alunos tiveram perceção de como organizar os dados recolhidos, de modo a responder à sua questão de investigação.

Relativamente à utilização de diferentes gráficos, metade dos grupos apresentaram mais do que uma possibilidade de representação gráfica dos dados recolhidos. Os outros grupos consideraram suficiente representar os dados usando apenas um gráfico estatístico.

1.4. Análise de dados – Interpretação de resultados

No que diz respeito à análise dos dados, o grupo 1, analisou os dados presentes na tabela referindo que de um lado apresentavam as comidas e do outro as frequências absolutas, indicando que estas são a quantidade de comida que escolheram. Após a referência da tabela, elaboraram uma descrição do gráfico realizando uma associação entre cada dado e a sua frequência absoluta.

Posteriormente, durante a autoanálise do processo investigativo, os alunos perceberam que não tinham realizado uma recolha correta dos dados e que isso influenciou o seu resultado, tal como apresentado na recolha de dados.

O grupo 2, durante o momento de comunicação à turma, apresentou os gráficos que construíram e foi questionado pelos alunos da turma sobre a veracidade dos seus dados.

Lor: Fizemos um gráfico de barras, que é este aqui [aponta para o gráfico de barras] e um gráfico circular, que é o mesmo que o do desenvolvimento [as informações são as mesmas que as do gráfico de barras].

(...)

J: (...) se a Mar e a MI não têm clube preferido como é que dá 25?

L: Tivemos de contar todos.

J: Sim, mas se a Mr e a MI não votaram vocês tiveram que contar?

L: Sim, tínhamos de contar sempre, porque agora ia ser estranho porque ia ser 23.

Prof. Est.: Então, mas como é que fizeram isso de acrescentar? Como é que contaram com elas?

L: Escrevemos o nome delas e depois não colocámos nada à frente.

Prof. Est.: E depois na tabela como é que fizeram?

L: Ah [exita um pouco] escrevemos a palavra nenhum e metemos o número à frente que era o dois.

(24 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

Através das respostas do grupo percebi que os alunos compreenderam e interpretaram os resultados estatísticos que obtiveram. Assim, como sabiam que tinham de ter no total 25 alunos e o resultado que estavam a obter era 23 alunos, mas tinham inquirido todos, quando transcreveram para a tabela de frequências do Excel consideraram as respostas em branco como “nenhum”.

O grupo 3, ao analisar os seus dados constatou que os resultados obtidos podiam não estar totalmente corretos:

Lo: (...) Este total era o resultado do 1.º A mais o 1.º B, portanto isto é o total das duas turmas. Portanto aqui somamos os valores todos e vamos reparar que aqui, na turma do 3.º ano, temos 29 alunos com olhos castanhos e eu acho que isso é um bocadinho estranho, porque nós já sabíamos que houve faltas nesse dia (...)

(24 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

Além deste aspeto, mencionado pelo grupo, posteriormente será apresentada e analisada uma discussão entre este grupo e o grupo 5 sobre os resultados obtidos.

O grupo 4 na comunicação à turma revelou que os seus dados podiam não estar corretos. Tal como apresentado anteriormente, na recolha de dados, o grupo revelou que não tinham recolhido todos os dados supostos, ou seja, dos 249 alunos. Contudo, apresentaram os resultados obtidos revelando capacidade interpretativa dos dados.

Uma das situações pertinentes de ser analisada ocorreu quando o grupo 3 realizou a comunicação à turma. O grupo 3 focou-se na recolha de informação sobre a cor dos olhos das duas turmas de 4.º ano, enquanto o grupo 5 recolheu os seus resultados no 1.º Ciclo. Durante a comunicação do grupo 3, o outro grupo constatou algumas diferenças nas recolhas dos dados, relativas ao 4.º ano. Desta forma, seguiu-se o seguinte discurso:

MI (5):⁸ Aconteceu uma coisa errada. Nós fizemos só das duas turmas de 4.º ano, vocês fizeram de todo o 1.º Ciclo. Das duas turmas deu 5 olhos verdes.

Lo (2): Não, mas não estamos a falar das duas turmas, estamos a falar do total de tudo, da escola toda que deu no total 18 olhos verdes.

MI (5): Eu percebi errado. Eu pensei que tinhas dito 4 olhos verdes no 4.º ano.

Prof. Est.: Sim, foi o que ela disse. E tu estás a dizer, como é que é possível, porque tu tens quantos olhos verdes?

MI (5): Nós temos 5.

(24 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

⁸ (5) - Representa o aluno do grupo 5.

(2) - Representa o aluno do grupo 2.

A partir deste momento, os dois grupos começaram a comparar os dados e respetivas frequências absolutas que tinham obtido na recolha de dados. Até esta parte do discurso, o grupo 3 tinha apresentado 4 olhos verdes no 4.º ano, enquanto o grupo 5 tinha recolhido 5 olhos verdes.

Continuaram a comparar os resultados nas outras cores dos olhos e decidiram verificar na turma quantos alunos tinham a cor verde dos olhos.

(começam a observar os dados recolhidos)

Lo (2): Aqui são 39, a turma do 4.º A tem 1 pessoa com olhos verdes.

(...)

Prof. Est.: Então quantos é que há aqui na turma?

Lo (2): 2

Prof. Est.: Quantos é que vocês puseram? (o outro grupo)

MI (5): Cinco da nossa turma.

Prof. Est.: Braços no ar, quem tem olhos verdes.

Professora cooperante: Aqui os olhos que são esverdeados vocês consideraram castanhos. E este grupo o castanho-esverdeado contou verde. E por isso é que há diferença, na turma, da cor diferente.

(24 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

Neste momento da discussão, a professora da turma interveio para ajudar a esclarecer o que tinha acontecido. De acordo com a afirmação da professora, os alunos decidiram argumentar a sua recolha de dados:

MI (5): Mas nós não perguntámos, cada um escolheu.

Prof. Est.: E vocês como é que fizeram?

Lo (2): Nós perguntámos, mas eles disseram-me assim há duas pessoas com olhos verdes.

Prof. Est.: Mas vocês não foram perguntar um a um?

Lo (2): Não, porque assim demorávamos mais.

(...)

(24 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

Através deste discurso percebemos, em turma, que o grupo 5 tinha efetuado uma recolha com base nas respostas de cada um, enquanto o grupo 2, para agilizar a recolha na turma, considerando que já conhecem os colegas, decidiram “confiar” nos seus conhecimentos e não verificaram a

veracidade dos mesmos. Além deste aspeto, os grupos ainda apresentaram diferentes dados, pois o grupo 5 apresentou a hipótese “preto”.

Por fim, o grupo constatou que o que influenciou os resultados foi a opção escolhida na recolha dos dados, tal como podemos verificar no discurso seguinte:

Prof. Est.: Então o que é que influenciou esses resultados?

Lo (2): A pressa

Prof. Est.: Em que parte do processo?

Lo (2): Nas questões, na recolha

Prof. Est.: Na recolha do quê?

Lo (2): Dos dados. (...)

(24 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

1.4.1. Distribuição dos dados: moda máximo e mínimo

Quadro 11

Distribuição dos dados: moda, máximo e mínimo.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Moda	Sushi	Benfica	Castanho	Idade mais frequente é 9 anos	Castanho	Aventura
Máximo	O valor máximo é o sushi	---	---	12 anos	6	35
Mínimo	O valor mínimo temos vários	---	---	4 anos	1	4

O primeiro grupo a apresentar indicou que a moda era o sushi e que os dados tinham máximo e mínimo. Nesta apresentação houve uma

explicação à turma sobre o assunto. Essa explicação consistiu na explicação que os valores máximo e mínimos apenas eram utilizados em variáveis quantitativas, pois em qualidades não podíamos ter valores máximos e mínimos. Para ser mais concreta, recorremos à cor das camisolas, indicando que os dados eram as cores e a quantidade era a frequência absoluta. No caso da moda, do máximo e do mínimo esses valores correspondem aos dados. Assim, não podemos dizer que o amarelo, por exemplo, é máximo, pois é uma qualidade.

Posteriormente, na entrevista os alunos revelaram ter adquirido o conhecimento referente a estes termos estatísticos.

Os restantes grupos que apresentaram neste dia não revelaram dificuldades em identificar a distribuição dos dados.

Relativamente ao segundo dia de comunicações, o segundo grupo manifestou desconhecimento dos termos estatísticos indicando o seguinte discurso:

MI: O mínimo é 1 e o máximo é 6.

Prof. Est.: Os vossos dados são quantitativos ou qualitativos?

MI: Qualitativos.

Prof. Est.: Qualitativos. E em dados qualitativos temos máximo e mínimo?

M: [abana a cabeça a indicar que não]

Prof. Est.: Não, M. Então explica lá o porquê de ser não. M ou grupo (não conseguiram responder)

(25 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

Neste discurso, o aluno M indica que em dados qualitativos não existe valor máximo e mínimo. Contudo, não consegue explicar o porquê, o que revela que possivelmente só respondeu que não, por estar a ser questionado. Assim, torna-se difícil compreender a resposta obtida.

No seguimento do discurso, o grupo continua a ser questionado para chegarem à resposta:

Prof. Est.: Porque é que em dados qualitativos não pode haver máximo e mínimo? Quais é que são os vossos dados recolhidos?

S: São as cores dos olhos.

Prof. Est.: E quais é que são os dados que vocês apresentaram?

S: [aponta para a frequência absoluta]

Prof. Est.: Isso não são os dados.

S: São verde, azuis, castanhos e pretos.

Prof. Est.: Ok, isso são os vossos dados. Como é que se chama o que está ao lado? Esses valores que estão aí ao lado.

S: Frequência absoluta.

(25 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

O aluno **S** indica rápido e corretamente os dados recolhidos, sendo que quando peço para os mencionar fica um pouco na dúvida entre os dados e a frequência absoluta. Todavia, após eu indicar que os dados não são aqueles, consegue apresentá-los corretamente, assim como indicar que os valores são a frequência absoluta.

Retomando à pergunta inicial, os alunos indicam que não pode existir um máximo e um mínimo por serem dados qualitativos.

Prof. Est.: Boa! Frequência absoluta. Então quais é que são os vossos dados?

S: Castanhos, pretos, verdes e azuis.

Prof. Est.: Podem dizer que existe aí um máximo e um mínimo?

MI: Não

Prof. Est.: Porquê? Porque são?

S: Qualitativos.

(25 de maio de 2023, comunicação, Setúbal)

Em um momento posterior, na entrevista os alunos revelaram percepção das aprendizagens realizadas indicando que:

Prof. Est.: S a investigação foi qualitativa ou quantitativa?

S: Qualitativa.

Prof. Est.: Então qual é o máximo e o mínimo?

S: Não há.

Prof. Est.: O que é que existe?

S: A moda.

MI: Esqueceste-te de perguntar o porquê.

Prof. Est.: Porque é que não existe máximo e mínimo?

S: Porque é qualitativo, indica qualidade não um valor.

Prof. Est.: Quais é que foram os vossos dados?

S: Castanho, pretos, azuis e verdes. (...)

(25 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

Através do discurso apresentado é notório que os alunos conseguiram identificar os dados e a frequência absoluta. Além disto, justificam que não podem ter valor máximo e mínimo porque os dados são qualitativos, referindo que “qualidade e não um valor”. Ainda sobre os dados revelam que para não excluïrem nenhuma hipótese consideraram a hipótese “outros” com espaço para escrever a opção, mas que ninguém assinalou essa hipótese.

O grupo 6, o último grupo a realizar a comunicação, mesmo tendo sido o último a apresentar, aparentou algum desconhecimento sobre a distribuição dos dados, referindo os mesmos erros que o grupo anterior.

Relativamente à moda, o grupo indicou corretamente mencionando que “é o que aparece mais vezes foi o que responderam mais vezes.”

Em relação ao máximo e ao mínimo, quando foram questionados por um aluno da turma sobre esses valores, o grupo já não respondeu os valores mencionados durante a comunicação, mas não apresentou qualquer resposta. Para esclarecimento retomámos aos elementos do grupo anterior que justificaram que não existiam valores máximo e mínimos por se tratar de dados qualitativos.

Posteriormente, durante a entrevista, questioneï o grupo sobre a distribuição dos dados, na qual obtive as seguintes respostas:

Prof. Est.: Qual é a vossa moda?

Grupo: Aventura

Prof. Est.: Porquê?

Ru: Porque é o que tem maior número.

Prof. Est.: Maior número de quê?

Grupo: Há mais gente que gosta dos livros de aventura.

(25 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

Relativamente ao conceito de moda, os alunos revelam conhecimento e uma correta aplicação do mesmo aos dados recolhidos. Contudo, no que concerne ao conceito de máximo e mínimo já não se verifica o mesmo:

Prof. Est.: Qual é o máximo e o mínimo?

D: O máximo é aventura e o mínimo é drama.

Prof. Est.: Vocês concordam?

F: Humm (fica na dúvida).

Prof. Est.: Os vossos dados são o quê? Quantitativos ou qualitativos?

Grupo: Qualitativos.

Prof. Est.: Qual é que é a moda?

F: A moda é livros de aventura.

Prof. Est.: E concordam com o que o D disse?

G: Não, porque a moda é que aventura. O máximo é 35 e o mínimo é 4.

Prof. Est.: Concordam com o que o G disse?

F: Não, porque em uma investigação estatística em que é qualitativa não tem máximo nem mínimo.

(25 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

Através do discurso apresentado é notório que apenas um aluno revelou perceber as aprendizagens realizadas com a comunicação dos grupos anteriores e do próprio grupo. Os outros alunos do grupo possivelmente não compreenderam os conceitos em questão e consequentemente não interpretaram corretamente o conjunto de dados.

Síntese:

De um modo geral a turma demonstrou perceções sobre conhecimentos estatísticos ao analisarem todos os dados e ao interpretarem gráficos e tabelas, distribuição de dados e os resultados obtidos.

Todos os grupos referiram a distribuição dos seus dados, indicando o necessário de acordo com as variáveis em estudo. Tendo em conta que

se trata de uma turma de 4.º ano é de enaltecer as aprendizagens evidenciadas pela maior parte dos alunos, no final da investigação estatística, pois nem sempre é fácil identificar estas distribuições e apenas 4 alunos chegaram ao fim da investigação estatística com algumas dúvidas em relação à distinção de cada conceito.

No que concerne à interpretação dos resultados obtidos, os alunos interpretaram os resultados, mas não foram além dos dados. Desta forma, apenas foi realizada uma leitura direta dos dados apresentados, não existindo uma relação desses dados com outros dados fora do estudo.

Por fim, em cada parte posso salientar os seguintes aspetos em cada grupo: o grupo 6 que teve a perceção que a leitura dos gráficos não estava clara, os grupos 1, 3 e 4 que perceberam que a recolha dos dados não estava completa e o grupo 2 que na elaboração da tabela de frequência percebeu que tinha de acrescentar uma alínea referente à escolha “nenhum”.

1.5. Comunicação e divulgação do estudo

Início este tópico a apresentar, no quadro 12, os trabalhos elaborados pelos alunos (posters) que foram apresentados no momento da comunicação do estudo.

Trabalhos elaborados para a comunicação dos resultados (posters).

[illegible][illegible]

Investigações Estatísticas

Variáveis de cores das alças

Obj: Hay, más variáveis e apresentar a massa pontual de investigação, segundo questionário e qual a distribuição de cores das alças de uma determinada escola.

Met: Observação direta, com auxílio de uma planilha, onde serão registados os dados obtidos. Depois de 50 alunos, os dados serão organizados em tabelas, gráficos e por fim será feita a interpretação dos dados.

Des: O aluno deverá ser capaz de interpretar os dados obtidos e fazer a interpretação dos dados.

Des: O aluno deverá ser capaz de interpretar os dados obtidos e fazer a interpretação dos dados.

Des: O aluno deverá ser capaz de interpretar os dados obtidos e fazer a interpretação dos dados.

Obj: Hay, más variáveis e apresentar a massa pontual de investigação, segundo questionário e qual a distribuição de cores das alças de uma determinada escola.

Met: Observação direta, com auxílio de uma planilha, onde serão registados os dados obtidos. Depois de 50 alunos, os dados serão organizados em tabelas, gráficos e por fim será feita a interpretação dos dados.

Des: O aluno deverá ser capaz de interpretar os dados obtidos e fazer a interpretação dos dados.

Des: O aluno deverá ser capaz de interpretar os dados obtidos e fazer a interpretação dos dados.

Des: O aluno deverá ser capaz de interpretar os dados obtidos e fazer a interpretação dos dados.

cores das alças

cores	alças
VERMELHO	10
VERDE	10
AMARELO	10
ROSA	10
PRETO	10

[illegible]

Investigação Estatística

A cor dos olhos dos alunos de dois 4^{os} anos.

Uma investigação Estatística é um modo de obter, para
 1/3 valores, certas informações.

Não fazemos uma investigação estatística sobre as
 cores dos olhos das bonecas dos 4^{os} anos.
 Porque há uma cor única.

Cor = cor dos olhos!

12 alunos

12 alunos

12 alunos

12 alunos

Cor	4º ano A	4º ano B
Azules	10	12
Verdes	0	0
Amarelos	2	0
Vermelhos	0	0

Classes	4º ano	4º ano
azuis	10	12
verdes	1	0
vermelhos	2	0
amarelos	0	0
total	25	20

Por fim, vamos obter mais dados para obter a cor dos olhos de mais pessoas com olhos azuis. E tudo isso é representado por uma seta apontando para a direita.

Castanha

[illegible]

Todos os grupos elaboraram um recurso escrito para os auxiliar na comunicação do estudo. Como não foram referidas informações por parte dos alunos sobre o recurso escrito não será possível analisar as percepções que os alunos tiveram nesta fase. Contudo, é possível constatar que cada grupo seguiu uma organização diferente, respeitando as informações importantes a estarem em um *poster*, que foram fornecidas e colocadas no caderno da investigação estatística e todos os grupos tiveram o cuidado de elaborar um esboço do *poster* antes de o realizarem na cartolina.

No que concerne à comunicação dos resultados, esta foi analisada ao longo deste capítulo. Durante esta etapa os alunos mostraram-se muito empenhados e cuidadosos. De salientar positivamente uma aluna do grupo 2, que não participava em apresentações/comunicações durante o ano letivo e nesta comunicação acompanhou o grupo, revelando-se empenhada durante todo o processo de investigação estatística.

Síntese:

A síntese deste tópico será apresentada no quadro 13, pois retrata o abordado em cada uma das categorias de análise.

Quadro 13

Síntese da comunicação dos resultados.

Categoria	Subcategoria	Síntese
Formulação de questões – Questão de investigação	Formularam a questão de investigação.	Durante a comunicação todos os grupos indicaram a questão de investigação e metade dos grupos referiram a sua pertinência.
	Indicaram a sua pertinência.	
Recolha e organização de dados	Identificaram a natureza dos dados.	Quatro dos seis grupos explicitaram oralmente a natureza dos seus dados e

	Recolheram todos os dados necessários	todos os grupos indicaram se tinham recolhido todos os dados ou não. Os seis grupos elaboraram um instrumento de recolha que foi apresentado no momento da comunicação.
	Construíram um instrumento de recolha	
Representações gráficas	Construíram gráficos adequados	Relativamente à construção de gráficos estatísticos apenas um grupo percecionou e indicou oralmente que não tinha construído um gráfico adequado.
	Utilizaram diferentes representações gráficas	
Análise de dados - Interpretação de resultados	Analysaram todos os dados	Todos os grupos realizaram uma análise e interpretação dos dados, gráficos e tabelas. Contudo, a análise baseou-se na leitura direta dos dados observados, não existindo uma leitura além do visível graficamente. Desta forma os alunos interpretaram apenas os dados visíveis na sua recolha, não os relacionando com outros conhecimentos. Os alunos foram cuidadosos ao mencionar a distribuição dos dados tendo em conta a moda, o máximo e o mínimo, mesmo que por vezes a informação partilhada não fosse a correta.
	Interpretaram os gráficos e tabelas	
	Interpretaram a distribuição dos dados (moda, máximo e mínimo)	
	Interpretaram os resultados obtidos	
Comunicação e divulgação do estudo	Elaboraram um recurso escrito para a comunicação	Os alunos elaboraram um recurso escrito para a comunicação em cartolina, mas antes realizaram um esboço com as informações que colocariam em cada sítio. Durante a comunicação dos resultados, os alunos apenas leram os dados apresentados no recurso escrito, não existindo uma análise para além dos dados visíveis.
	Comunicaram os resultados	

2. Perceção dos alunos sobre as dificuldades na realização de uma investigação estatística

Para a análise das perceções dos alunos sobre as dificuldades que tiveram no decurso da realização da investigação estatística recorri a excertos das entrevistas em focus group, em que os alunos indicaram qual ou quais as etapas em que tiveram mais dificuldade, explicando o motivo pelo qual indicaram aquela fase. No quadro 14 apresento uma síntese das dificuldades apresentadas pelos alunos, de acordo com cada categoria.

Quadro 14

Perceção dos alunos sobre as dificuldades na realização de uma investigação estatística.

Categoria	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Total
Formulação de questões - Questão de investigação							0%
Recolha e organização dos dados	X	X	X	X		X	83%
	- Eu acho que nós tivemos em pressa em fazer (...) a recolha.	- Na recolha foi mais ou menos. Por causa de acrescentar o nenhum.	- Não tivemos muita organização. - Tivemos alguns erros (...) afinal havia mais olhos verdes. - Porque houve certas faltas.	- Na minha opinião não foram os alunos que faltaram fomos nós que organizámos mal, porque quando estávamos a recolher o que nos barulhou foi mesmo aquela questão dos nomes e da idade, (...)		- Podíamos ter melhorado a organização na recolha. - Porque houve salas que não deu para ir, depois a forma como metemos os dados ficou mal-organizada. - Primeiro estava em dúvida o que era o instrumento, mas depois percebi e estávamos a	

						ver em grupo qual o melhor a construir.	
Representações gráficas Análise de dados		X			X		33%
		- Não dava 25.			- Podíamos ter feito os gráficos de outra forma, por exemplo um gráfico circular.		
Comunicação e divulgação do estudo							0%

O grupo 1, pelos motivos apresentados na recolha de dados afirmou que a sua dificuldade tinha sido nesta fase, explicando que mesmo tendo realizado a recolha duas vezes, os resultados não coincidiam com o suposto.

O grupo 2 quando questionado se tinha tido dificuldade na análise dos dados, tal como tinha mencionado antes da investigação estatística referiu que:

L: Ficámos um pouco baralhados, porque imagina tivemos de contar um a um, depois não deu 25 alunos, deu 23. Nós metemos os nomes e depois metemos os clubes e depois fomos contando. O Benfica 1,2,3.... Só que depois deu um número, depois fomos contar todos e deu 23. Então tivemos de contar todos para ver e depois lá deu 25, finalmente.

(24 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

O grupo 3 devido à perceção que obtiveram durante a comunicação que os seus dados não coincidiam com os do grupo 5, na parte referente à mesma recolha, os alunos concordaram que a recolha foi uma das

dificuldades que tiveram, revelando que podiam ter utilizado outro método de recolha.

O grupo 4, apesar de, mencionarem que a dificuldade tinha sido na recolha de dados, devido à falta de alunos ou ao método que estavam a utilizar, perceberam que existiu uma evolução na recolha dos dados de sala para sala:

J: As melhorias que tivemos durante a recolha de dados foi que conseguimos perceber uma evolução desde a primeira sala até à última. Na primeira sala estávamos muito nervosos e estávamos à espera que corresse tudo bem. Na última sala já estávamos sem expectativas, já estávamos mais à vontade.

(...)

J: Nós tivemos algumas conclusões que não sabemos se estão certas ou não, por causa desses 10 alunos. Também acho que devíamos ter mais paciência, porque também a pressa era muita para irmos às outras salas.

(25 de maio de 2023, entrevista, Setúbal)

O grupo 5 manifestou que não teve dificuldade na construção do gráfico, mesmo sendo um gráfico de barras-duplo. Contudo, inicialmente, como era a primeira vez que observavam um gráfico daquele género, tiveram alguma dificuldade em identificar se os valores estavam todos corretos. Outro aspeto apresentado pelo grupo é que como apenas construíram um gráfico não tiveram a experiência de comparar os dados em dois gráficos distintos, por exemplo com um gráfico circular.

Por fim, o grupo 6, pelos motivos supracitados no subcapítulo anterior referiram que uma das dificuldades foi na recolha de dados. O grupo apresentou alguma adversidade nas diversas etapas, sendo a construção do instrumento de recolha e a respetiva recolha de dados a parte mais evidente.

Síntese:

É notório que a maioria dos grupos sentiu dificuldade na recolha dos dados, existindo apenas um grupo que não apresentou essa etapa como uma dificuldade. Este aspeto pode estar relacionado com facto de ter sido esse grupo que utilizou o inquérito por questionário, como método de recolha.

No que concerne à análise dos dados, apenas 33% dos grupos revelou dificuldade nesta etapa. Contudo, é possível constatar que os alunos apenas efetuaram uma análise através de uma observação direta dos gráficos, não existindo uma leitura além dos dados. Caso tivesse sido pedida esta leitura, os alunos possivelmente apresentariam esta etapa como a mais complexa, pois nenhum grupo conseguiu realizar essa análise.

CAPÍTULO V

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para apresentar a conclusão deste estudo torna-se fulcral retomar ao objetivo geral definido “Compreender as percepções que os alunos desenvolvem nas diferentes etapas de uma investigação estatística, quais os conhecimentos e processos estatísticos que mobilizam e que dificuldades revelam durante a sua realização”. Com este objetivo defini duas questões de investigação a que pretendo dar resposta:

1 - De que modo os alunos percecionam as diferentes etapas de uma investigação estatística e que conhecimentos e processos estatísticos mobilizam no decurso da mesma?

2 – Quais as dificuldades reveladas pelos alunos no decurso de uma investigação estatística?

Através da investigação realizada foi possível responder às questões supracitadas, evidenciando as percepções dos alunos no decorrer das investigações estatísticas e as dificuldades reveladas por estes. A proposta de investigação incidiu na realização de seis investigações estatísticas, uma por cada grupo, na sala de aula. Cada grupo de alunos planeou, organizou e realizou a sua investigação estatística, assumindo eu uma postura de mediadora em sala de aula. O facto de os alunos estarem no centro da sua aprendizagem fez com que estes se interessassem pelo projeto e se dedicassem ao longo das diferentes fases. É importante referir que as atuais Aprendizagens Essenciais de 2021 vieram proporcionar um maior desenvolvimento da área da Estatística ao definirem como objetivos as etapas de um ciclo investigativo: questões estatísticas, recolha e organização de dados; representações gráficas; análise de dados e comunicação e divulgação de um estudo. Assim, para que os alunos tenham a percepção das diferentes etapas é necessário que participem em todas.

De que modo os alunos percecionam as diferentes etapas de uma investigação estatística e que conhecimentos e processos estatísticos mobilizam no decurso da mesma?

Com base nisto, para responder à primeira questão foi necessário que os alunos realizassem essas etapas como agentes ativos no seu processo de aprendizagem.

Na primeira etapa, formulação de questões – questão de investigação, os alunos facilmente selecionaram um tema do seu interesse, o que originou um maior interesse no desenvolvimento da investigação estatística. Os alunos nesta etapa tiveram a perceção que era necessário terem uma questão de investigação estatística para ser respondida por uma determinada população.

No que concerne à recolha e organização de dados, fase referida pelos alunos como a mais divertida, um grupo (grupo 5) revelou conhecimento de uma das técnicas de recolha, inquérito por questionário. Relativamente aos outros grupos, apesar de não terem utilizado esta técnica, após o grupo 5 apresentar adquiriram o conhecimento de mais uma técnica de recolha. Os alunos ao desenvolverem a etapa da recolha de dados perceberam que têm de adaptar o instrumento de recolha, de acordo com a população ou amostra que têm. Um dos exemplos foi o do grupo 4 que durante a realização da recolha, percecionou que estavam a recolher mais dados dos que os necessários para a questão de investigação estatística. De igual modo, o grupo 6 também percecionou que o modo como tinham planeado a recolha de dados podia não resultar, devido à sua população, pois pretendiam recolher dados aos alunos de 1.º ano e perceberam que ao recolher dados através de perguntas sem opções previamente preparadas podia ser complicado de obterem respostas. Além disso, todos os grupos percecionaram que o número total de frequências em cada dado terá de corresponder ao número total da população ou amostra. Por outro lado, o grupo 1 durante o momento de recolha de dados não evidenciou ter de adaptar o processo de recolha, mas durante o momento

da entrevista percebeu que não tinha recolhido os dados corretamente, pois tinha mais respostas do que a população de análise. Desta forma, os alunos deste grupo perceberam que deviam ter adaptado o processo de recolha de dados, pois este tinha sido um pouco confuso e por isso os resultados obtidos não serem coincidentes. Por fim, nesta etapa os alunos utilizaram estratégias que lhes permitiram recolher e organizar os dados, apenas com a minha mediação.

Na etapa das representações gráficas, os alunos tiveram alguma dificuldade em perceber que os gráficos são úteis para tirar as conclusões. Durante a realização desta etapa o grupo 6 teve a percepção que o gráfico que elaboraram não permitia uma leitura clara dos dados. O grupo 2 iniciou a construção do seu gráfico, mas ao realizarem a tabela de frequências verificaram que não tinham nenhuma opção para quem não tinha respondido. Como os alunos sabiam que o número total de dados recolhidos tinha de corresponder à população, decidiram que iriam colocar esses alunos em uma opção de “nenhum”.

Nesta etapa, os alunos não revelaram preocupação em alguns aspetos que tinham sido referidos no início do projeto, tais como título, legenda, eixos e legenda dos eixos.

Na análise de resultados, todos os grupos identificaram a medida estatística, moda, que faz parte do nível 2 de leitura de dados de Curcio (1989). Em relação ao nível 3 de leitura de Curcio (1989), ler além dos dados, o grupo 5 conseguiu comparar os dados recolhidos com os de outro grupo. Além disso, conseguiu justificar o motivo dos seus resultados. Ao apresentarem o raciocínio que os levou a terem os dados e as respetivas frequências absolutas diferentes do outro grupo, revelaram ter percepção sobre a influência que a recolha tem no resultado.

Por fim, com a realização das investigações estatísticas a turma desenvolveu diversas capacidades de compreensão e produção de informações, ferramentas e linguagem estatísticas (Martins & Ponte, 2010). De salientar, a compreensão de todo o processo de uma investigação estatística, nas diferentes etapas e o ciclo necessário para as concretizar

desde a formulação da questão à divulgação dos resultados; a percepção contínua de todos os procedimentos, como a organização dos dados em tabelas e gráficos estatísticos e conceitos, como por exemplo o conceito de investigação estatística, frequência absoluta, natureza de dados: qualitativos e quantitativos, distribuição dos dados em relação à média e à moda, gráficos estatísticos, entre outros. Indico que foi uma percepção contínua, pois é possível constatar nos discursos apresentados que os alunos alteravam a sua percepção de conceitos e procedimentos ao longo da investigação estatística, não sendo uma percepção estável e inalterada.

Quais as dificuldades reveladas pelos alunos no decurso de uma investigação estatística?

No que concerne à segunda questão é de salientar que o tema e a consequente questão de investigação partiram dos alunos, o que originou um maior entusiasmo da parte destes. Os alunos não apresentaram qualquer dificuldade na escolha do tema, contudo, inicialmente, surgiram algumas incoerências na formulação das questões.

Os discentes apresentaram maiores dificuldades na recolha de dados, seguindo-se a análise de dados. No que diz respeito, à seleção do método de recolha de dados, apenas um grupo optou pela recolha através dos questionários. Assim, nesta fase, os grupos necessitaram de alguma orientação sobre como iam recolher os dados. Além disso, sendo a primeira vez que os alunos realizavam uma investigação estatística “fora” da sala e sendo um trabalho autónomo apenas mediado pelos adultos, aquando da recolha nas salas, nenhum adulto interveio nas opções escolhidas pelos alunos, o que permitiu reconhecer, posteriormente, as percepções que os alunos tiveram sobre este momento.

Apesar de, apenas dois grupos terem manifestado dificuldade na análise dos dados foi possível observar alguns erros estatísticos quer ao nível da distribuição dos dados, quer a nível da elaboração dos gráficos. Além disto, nenhum grupo conseguiu realizar uma leitura mais aprofundada dos dados recolhidos, ou seja, nas conclusões apresentadas os alunos

apenas indicaram as frequências absolutas e qual a moda existente nos dados e não justificaram a utilização dos gráficos, realizando apenas uma leitura dos dados.

Concluiu que, esta investigação estatística permitiu que os alunos desenvolvessem e compreendessem noções estatísticas, que fomentou a sua literacia estatística e o seu raciocínio e pensamento estatístico e poderão utilizar no seu dia-a-dia.

Ao desenvolverem uma investigação estatística, os alunos revelaram aprendizagens associadas a três conceitos importantes: Literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico. De um modo geral a turma demonstrou evidências de alguma literacia estatística ao transmitir a capacidade de interpretação das representações de dados e construção, análise e apresentação de tabelas de frequências e gráficos correspondentes. No que concerne à recolha de dados, o grupo 4 apresentou conhecimentos no campo da literacia estatística ao adaptar o processo de recolha de dados, revelando capacidade de compreensão de dados estatísticos. Por outro lado, no grupo 6 nenhum aluno soube responder à identificação de informações essenciais em um gráfico, provavelmente não desenvolveram a sua literacia estatística nesse campo, mas na elaboração dos instrumentos de recolha, o grupo 6 revelou ter adquirido conhecimento através da metodologia em círculo, pois ao verem o instrumento de recolha (inquérito) aplicado em outro grupo, perceberam a sua importância e a partir dessa estratégia desenvolveram conhecimentos de literacia estatística.

No que concerne ao raciocínio e pensamento estatístico, os grupos interpretaram os resultados obtidos tendo alguma dificuldade na compreensão dos mesmos resultados, o que revela que não desenvolveram capacidades inerentes ao pensamento estatístico. Além disso, durante a recolha de dados foi visível que por exemplo, o grupo 4 revelou conhecimentos de interpretação de processos estatísticos, principalmente na adaptabilidade realizada no processo de recolha e como esta decisão

poderá ter influenciado o resultado. Desta forma, estamos perante o desenvolvimento do raciocínio estatístico.

REFLEXÕES SOBRE O ESTUDO

Primeiramente, ao realizar uma reflexão estou a melhorar as minhas capacidades reflexivas, tão importantes enquanto futura profissional da área de educação. Segundo Formosinho e Formosinho (2015), o docente

(...) dirige a sua reflexão aos saberes que o constituem como profissional
(...) passa, com frequência, de uma reflexão na acção dirigida para o seu êxito, para uma reflexão sobre as práticas, fazendo uma releitura da experiência e a sua transformação em conhecimento. (p. 10)

Durante a implementação do meu projeto de investigação questionei os alunos sobre as suas aprendizagens e as suas ações nas dinâmicas criadas e posteriormente realizei uma reflexão-ação, com base na recolha da informação. Assim, cada vez é mais importante que o professor se questione e questione os ambientes de aprendizagem e as suas práticas, para que possa criar uma dialética de reflexão-ação continua e sistemática. (Sanches, 2005).

Durante o desenvolvimento do projeto de investigação estatística realizei diversas gravações áudio que me ajudaram na análise dos resultados, pois enquanto professora e investigadora, nem sempre era fácil realizar os registos em notas de campo. Os diários de bordo, na minha opinião, foram ótimos instrumentos de recolha, pois permitiram o registo de todas as etapas e num olhar posterior consegui identificar as dificuldades sentidas pelos alunos e quais as sessões em que sentiram que o processo não tinha corrido tão bem, o que facilitou no momento da entrevista em focus group as minhas questões e o olhar retrospectivo dos alunos sobre o processo que tinham realizado.

No meu ponto de vista, a realização de uma investigação estatística em que os alunos é que estão no centro da sua aprendizagem e a realização é ao seu ritmo, nem sempre será fácil, pois é um processo demorado que implica uma gestão da turma e uma mediação de todo o processo. Porém, se o docente conseguir realizar investigações estatísticas desde cedo, os alunos irão adquirir capacidades e processos, desenvolverão e fomentarão a sua literacia, pensamento e raciocínio estatístico e chegarão ao 4.º ano a conseguir realizar, cada vez mais um trabalho autónomo na área da Estatística. Além disso, as investigações estatísticas além de explorarem “o raciocínio, a capacidade de organização e de interpretação de dados (...) propiciam a compreensão de diversos conceitos e representações dentro de contextos reais e acessíveis aos alunos.” (Rodrigues & Ponte, 2020a, p. 404). Por este motivo a literacia estatística, cada vez mais, é enaltecida nos contextos escolares.

Considero que existiu uma analogia entre a investigação realizada pelos alunos e a investigação que eu realizei. Tal como referido, os alunos sentiram dificuldade na análise de resultados e na elaboração das suas conclusões. Da mesma forma, também eu considero que foram as etapas em que senti maior dificuldade. Se por um lado, inicialmente, considerei que não tinha dados suficientes para analisar, por outro, quando comecei a analisar verifiquei que tinha recolhido muitas informações, algumas que nem foram utilizadas no relatório.

Outra dificuldade foi a recolha de dados sobre a perceção dos alunos. Durante todo o processo da investigação estatística foi difícil recolher a perceção dos alunos. Desta forma, a recolha da perceção dos alunos aconteceu fundamentalmente na etapa da comunicação dos resultados e nas entrevistas em *focus group*. O facto de só recolher dados mais concretos nesta parte deixou-me um pouco apreensiva, pois até chegar a essa etapa e posterior momento de entrevista não sabia se conseguiria recolher as informações que pretendia. Saliento ainda a dificuldade de manter um papel de mediadora em sala de aula, permitindo que os alunos realizassem a investigação estatística da forma como consideravam melhor.

Nem sempre foi fácil manter esta dinâmica, de ter um papel de mediadora e estar a observar seis grupos em sala de aula a realizarem investigações estatísticas, mas é enriquecedor perceber como todos os grupos chegaram ao fim do ciclo investigativo, através do seu trabalho, com apenas algumas diretrizes. Ao contrário da prática comum em alguns docentes, os alunos não precisam de estar todos a realizar o trabalho sobre o mesmo tema, ao mesmo ritmo, sem saírem da sala.... É “urgente” que os alunos possam ter a sua liberdade em sala e acima de tudo possam aprender por si e com os outros e com temas do seu interesse.

Ao analisar o seguimento do estudo, no dia de hoje, considero que faria algumas etapas de modo diferente, pois com base neste estudo percebi que podia ter explorado melhor algumas, como por exemplo ter pedido aos alunos para explicitarem melhor a pertinência do estudo e analisarem os dados além do que conseguiam observar. Contudo, devido ao tempo limitado de implementação do estudo e sendo isso mesmo, um estudo, nem sempre se consegue realizar tudo o pretendido. Além disso, o investigador (eu) está em constante aprendizagem e evolução profissional.

Por fim, ao longo do meu percurso académico construí o meu perfil profissional docente. Sei que este perfil está em constante alteração, decorrente de todas as experiências que são proporcionadas, mas hoje posso dizer que me caracterizo como uma docente que irá orientar o caminho do conhecimento; reflexiva com as minhas ações; preparada para a procura do conhecimento e para o aprimoramento das minhas habilidades pedagógicas; disposta à aprendizagem diária com os alunos, enaltecendo as qualidades de cada um e promovendo o sucesso de cada aluno através de aprendizagens individuais e coletivas e pronta para semear as sementes do saber, nutrindo não apenas o intelecto, mas também o desenvolvimento emocional, físico e social de cada um, nunca esquecendo que ensinar não é apenas transmitir conteúdos, mas também despertar emoções, encorajar a imaginação e cultivar a autonomia nos alunos, construindo ligações entre sonhos e veracidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, À. (2004). *Desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdico-manipulativos*. Porto Editora.
- Amado, J., & Ferreira, S. (2014a). A entrevista na investigação em educação. Em J. Amado, *Manual de investigação qualitativa em educação* (pp. 207 - 244). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Amado, J., & Ferreira, S. (2014b). Introdução a outras técnicas de recolha de dados. Em J. Amado, *Manual de investigação qualitativa em Educação* (pp. 278-290).
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Persona.
- Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L., & Spangler, D. (2020). *Pre-K-12 Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education II (GAISE II) - A Framework of Statistical and Data Science Education*. American Statistical Association and National Council of Teachers of Mathematics.
- Batanero, C., & Godino, J. D. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. Em R. Luengo, *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas* (pp. 203-226).
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (1999). *Statistical literacy; reasoning, and thinking: Goals, definitions, and challenges*.
- 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 e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Direção- Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Brocardo, J., & Mendes, F. (2001). Processos usados na resolução de tarefas estatísticas. *Quadrante*, 10(1), 33-58. Obtido de <https://doi.org/10.48489/quadrante.22731>

- Canavarro, A. P. (2013). Sobre estudos estatísticos: Do questionar à recolha de dados. *Educação e Matemática* (122), 34-36.
- Canavarro, A. P., & Vicente, M. (2022). Meses dos aniversários: uma experiência no 3.º ano com o novo programa de Matemática do Ensino Básico. *Educação e Matemática*(164), 11-16.
- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, O., Marques, P., & Espadeiro, R. G. (2021). *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico*. Obtido de https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/aemat_4a_2021.pdf
- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (2008). *Metodologia da Investigação - Guia para Auto-aprendizagem* (2.ª ed.). Universidade Aberta.
- Carvalho, B. d. (2017). Projetos de OTD numa turma do 6.º ano de escolaridade: uma experiência de Gallery Walk. Instituto Politécnico de Viana do Castelo - Escola Superior de Educação.
- Carvalho, C. (2009). Reflexões em torno do ensino e da aprendizagem da estatística - O exemplo dos gráficos. Em J. A. Fernandes, F. Viseu, M. H. Martinho, & P. F. Correia, *Actas do II Encontro de probabilidades e estatística na escola* (pp. 22-36).
- Cruz, A. M. (2013). *Erros e dificuldades de alunos de 1.º Ciclo na representação de dados estatísticos*. Universidade de Lisboa.
- Cruz, A. M., & Henriques, A. (2012). Erros e Dificuldades de alunos do 1.º Ciclo na representação de dados através de gráficos estatísticos. Em *Atas do XXIII SIEM, Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 483- 499).
- Delgado, F., Ferreira, R. A., & Fernandes, J. A. (2012). O Estudo Acompanhado em articulação com a matemática: Prática de duas professoras. Em *Práticas de ensino da matemática* (pp. 241 - 254).
- DelMas, R. C. (2002). *Statistical literacy, reasoning and learning: a commentary*. Journal of Statistics Educations.

- DGE-ME. (2018). *Aprendizagens Essenciais Matemática 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Ministério da Educação.
- Doron, R., & Parot, F. (2001). *Dicionário de Psicologia*. DICIONÁRIOS - rigor e qualidade ao serviço da ciência.
- Duarte, T. O. (2004). *A estatística no 1.º Ciclo: Uma abordagem no 3.º ano de escolaridade*. Associação de Professores de Matemática.
- Fernandes, J. A., Alves, M. P., Machado, E. A., Correia, P. F., & Rosário, M. A. (2009). Ensino e Avaliação das Aprendizagens em Estatística. Em J. A. Fernandes, F. Viseu, M. H. Martinho, & P. Correia, *Actas do II Encontro de Probabilidades e Estatística na escola* (pp. 52-71). Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Fernandes, J. A., Júnior, A. P., & Vasconcelos, A. P. (2013). Uma estratégia de Ensino de Estatística no 7.º ano de escolaridade. *Actas del VII CIBEM*, pp. 2127- 2134.
- Fernandes, N. (2016). Ética na pesquisa com crianças: ausências e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 21(66), 759-779.
- Formosinho, J. O., & Formosinho, J. (2015). *Pedagogia em Participação: A perspetiva Educativa da Associação Criança*. Porto Editora.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Garfield, J., & Gal, I. (1999). Teaching and assessing statistical reasoning. *NCTM 1999 Yearbook: Mathematical Reasoning*.
- Garfield, J., delMas, R., & Change, B. (2003). The Web-based ARTIST: Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking. *Assessment of Statistical Reasoning to Enhance Educational Quality*. National Science Foundation.
- Goldstein, E. B. (2001). *Blackwell Handbook of Sensation and Perception*. Blackwell Publishing.
- Goulart, A. (2015). Letramento Estatístico e o Exame Nacional de Ensino Médio. *Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM)*, (pp. 1-9).

- Gregório, H. M. (2012). *O desenvolvimento da literacia estatística no 5.º ano - O contributo de uma unidade de ensino*. Universidade de Lisboa - Instituto de Educação.
- Henriques, A., & Oliveira, H. (2012). *Investigações estatísticas: um caminho a seguir?* Educação e Matemática.
- Ignácio, S. A. (2010). Importância da Estatística para o processo de conhecimento e tomada de decisão. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, 175-192.
- Lopes, P. C., & Fernandes, E. (2014). Literacia, Raciocínio e Pensamento Estatístico com Robots. *Quadrante*, XXIII(2).
- MacKenzie, E. (2016). *Procura-se! - Ralfy, o Coelho Ladrão de Livros*. Minutos de leitura.
- Madoun, S. (2019). *As escolas alternativas: Montessori, Freinet, Steiner... As pedagogias da benevolência*. (I. Guerreiro, Trad.) Plátano Editora.
- Marôco, J., Loura, L., & Costa, P. (08 de 12 de 2020). *TIMSS 2019: Os resultados nacionais do 4.º ano*. Obtido de Teresa e Alexandre Soares dos Santos - Iniciativa Educação: <https://www.iniciativaeducacao.org/pt/ed-on/artigos/estatisticas/timss-2019-os-resultados-nacionais>
- Martins, M. E. (2005). *Introdução à Probabilidade e à Estatística*. Sociedade Portuguesa de Estatística .
- Martins, M. E., & Ponte, J. P. (2010). *Organização e Tratamento de Dados*. Ministério da Educação - Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Martins, M. E., Loura, L. C., & Mendes, M. d. (2007). *Análise de Dados- Texto de Apoio para Professores do 1.º Ciclo*. Ministério da Educação- Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Matos, J. F. (8 de março de 2015). Observação na Investigação em Educação. Obtido de <https://www.youtube.com/watch?v=-QnsBkbzb0A>
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto Editora.

- Ministério da Educação. (s.d.). *Orientações para actividades de leitura - Programa Está na Hora da Leitura*. Ministério da Educação.
- Nascimento, M. M. (2009). Literacia estatística na escola, cidadania na vida. Em J. A. Fernandes, F. Viseu, & M. H. Martinho, *Actas do II Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola* (pp. 91-99). Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Neto, C. (2020). *Libertem as crianças- A urgência de brincar e ser ativo*. Contraponto.
- Neto, M. d. (2012). *Dificuldade de aprendizagem da Estatística no Ensino Superior*. Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação . Obtido de https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/16181/1/STP_Disserta%C3%A7%C3%A3o_ManuelTelesNeto_MEC.pdf.
- Pimenta, R. (2009). Os Projetos e o processo de Ensino- Aprendizagem da Estatística. Em J. A. Fernandes, F. Viseu, M. H. Martinho, & P. F. Correia, *Actas do II Encontro de Probabilidades e Estatística na escola* (pp. 72-90).
- Pimentel, T., Vale, I., Freire, F., Alvarenga, D., & Fão, A. (2010). *MATEMÁTICA NOS PRIMEIROS ANOS - Tarefas e desafios para a sala de aula*. Texto Editores.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. Em GTI (org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28).
- Ponte, J. P. (2003). Investigação sobre investigações matemáticas em Portugal. *Investigar em Educação*, 2, pp. 93-169.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. Em *O professor e o desenvolvimento curricular*. APM. Obtido de https://www.researchgate.net/publication/242643133_Gestao_curricular_em_Matematica
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. (2000). Organização e Tratamento de Dados. Em J. P. Ponte, & M. Serrazina, *Didática da Matemática do 1.º Ciclo* (pp. 209-217). Universidade Aberta.

- Rodrigues, B., & Ponte, J. (2020a). Da Formação à Prática: Experiências de duas professoras sobre as Investigações Estatísticas no envolvimento do aluno. *13*(4), pp. 402-409.
- Rodrigues, B., & Ponte, J. P. (2020b). A perspetiva dos professores numa formação em Estatística. *Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática*, *16*(37), 5-20.
- Sanches, I. (2005). Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da investigação-acção à educação inclusiva. *Revista Lusófona de Educação*, *5*, 127-142.
- Santana, E. R., & Cazorla, I. M. (2020). *O Ciclo Investigativo no ensino de conceitos estatísticos* (Vol. 2). Revemop.
- Santos, R., & Ponte, J. P. (2014). Ensino e aprendizagem de investigações estatísticas: dois estudos de caso com futuras professoras. *Quadrante*, *23*(2), pp. 47- 68. Obtido de <https://doi.org/10.48489/quadrante.22908>
- Silva, C. R., & Laurino, D. P. (2021). Estado do Conhecimento: Experiências de Aprendizagem e de Ensino da Estatística. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, 255- 275.
- Skuler, R., & Blake, R. (1990). *Perception*. McGraw-Hill.
- Sousa, C. R. (2015). Desenvolvimento do raciocínio estatístico em alunos do 4.º ano de escolaridade na realização de uma investigação estatística. Instituto Politécnico de Leiria - Escola Superior de Educação e Ciências Sociais.
- Sousa, H. M. (2009). *Percepção Humana na Visualização de Informação Crítica*. Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia (FEUP). Obtido de https://web.fe.up.pt/~tavares/downloads/publications/teses/TeseMSc_HugoSousa.pdf
- Souza, J. J., & Deccache-Maia, E. (2020). O uso do diário de bordo como suporte ao ensino aprendizagem na Educação em Ciências: Refletindo sobre o lugar e seus problemas socioambientais. *Revista Ciências & Ideias*, 68-79.

- Veia, L., Brocardo, J., & Ponte, J. (2014). Uma tarefa de investigação em organização e tratamento de dados no 1.º ciclo: Realização da tarefa e reflexão da professora. Em M. H. Martinho, R. A. Tomás Ferreira, & A. M. Boavida, *ATAS do XXV Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 229-242). APM.
- Vieira, I. S. (2012). *Organização e Tratamento de Dados - Estudo de caso no 5º ano de escolaridade*. IPL - Escola Superior de educação e ciências sociais. Obtido de https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/722/1/Relat%c3%b3rio%20de%20Mestrado_Iolanda%20Vieira.pdf
- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review*, 3, 223-265.
- Wu, Y. (2004). *Singapore secondary school students' Understanding of statistical graphs*. Obtido de <https://iase-web.org/documents/papers/icme10/Yingkang.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: Autorização enviada aos encarregados de educação.

Autorização			
_____, representante legal da/o menor _____, que frequenta o 4.º na Escola Básica do _____, autorizo a sua gravação em áudio/vídeo, para fins académicos, pela estudante Telma Grilo. Mais declaro que tomei conhecimento de que a gravação será usada apenas no âmbito do trabalho de projeto para a UC Estágio IV, inserida no plano de estudo do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal. O som/imagem e as transcrições de fala serão utilizadas unicamente no âmbito deste trabalho académico, não sendo divulgados quaisquer dados de identificação pessoal da criança ou da família. Os ficheiros de som/imagem não serão colocados em qualquer rede social, ou em qualquer meio de comunicação por <i>internet</i>. <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 20px;"><tr><td style="width: 50%; text-align: center;">A Professora Estagiária, _____</td><td style="width: 50%; text-align: center;">O Encarregado de Educação, _____</td></tr></table> Almada, ____ de abril de 2023		A Professora Estagiária, _____	O Encarregado de Educação, _____
A Professora Estagiária, _____	O Encarregado de Educação, _____		

ANEXO 2: Linhas orientadoras para a 1.^a entrevista à professora cooperante

1. Como sabe o meu Projeto de Investigação está relacionado com o tema dados e, mais concretamente, estou interessada em perceber a forma como os alunos realizam uma Investigação Estatística e como percebem aquilo que acontece durante todas as fases da investigação que fazem. Já iniciámos o projeto, mas antes de avançarmos, gostaria muito de ter a sua opinião sobre como acha que os alunos têm estado a reagir a esta proposta? Acha que eles acharam interessante? Acha que os cativou? O que achou da atividade inicial de começar com o livro?

2. E de forma geral, acha importante trabalhar o tema dados com os alunos? Costuma fazê-lo? Já o fazia noutras turmas? E o que a tem surpreendido quando trabalha este tema?

3. E como acha que esta turma vai reagir com a minha proposta, como a tenho pensada? O que acha que os alunos vão fazer?

4. Acha que estou a pensar bem ou tem alguma sugestão de alteração na forma como pensei conduzir o estudo?

5. Com a sua experiência, que conselhos me dá para que o estudo corra bem? O que acha que devo ter em atenção? Onde acha que posso ter mais dificuldades? E como as devo ultrapassar?

6. Acha que os alunos vão conseguir ter consciência da forma como estão a realizar a investigação estatística? Acha que eles vão conseguir perceber não só as etapas, mas também, depois, voltar atrás e perceber o que correu bem e o que correu mal? Fazer uma espécie de autoanálise do processo? Acha que eles já têm essa capacidade?

Muito obrigada, mais uma vez, pela sua colaboração. Tem alguma coisa que ache importante que eu saiba e que não tenha perguntado, mas que gostaria de partilhar?

Muito obrigada e agradeço que sempre que ache que alguma coisa não esteja a correr bem, por favor, me diga, para podermos ajustar e fazer melhor. Estou muito confiante e entusiasmada e uma das razões que me

leva a ter mais confiança e menos receio é saber que posso contar com a sua ajuda. Acredite que é muito importante para mim. Muito obrigada.

ANEXO 3: Linhas orientadoras para a 2.^a entrevista à professora cooperante

1. Qual a sua opinião sobre a forma como decorreu o projeto? O que achou? Como acha que reagiram os alunos? Qual a sua opinião sobre a reação dos alunos à proposta de realizarem uma investigação estatística? Estava à espera dessa reação?

2. Considera que os alunos estavam motivados nas diferentes etapas da investigação estatística?

Houve alguma em que tenha notado um maior entusiasmo?

E acha que isso aconteceu porquê?

E, pelo contrário, houve alguma em que acha que eles estiveram mais desmotivados? E porque terá acontecido?

4. Durante o processo, a nossa intervenção foi apenas de mediadoras, mesmo que por vezes fosse difícil. O que achou desta decisão? Também foi difícil para si?

Recorda-se de algum momento em especial em que lhe apetecesse intervir e não o tivesse feito? Como se sentiu? E acha que depois os alunos conseguiram resolver a situação ou identificar que não estavam a pensar bem?

5. Considera que os alunos tiveram consciência da forma como realizaram a Investigação Estatística? Que perceberam as etapas e como estas influenciaram o resultado? Consegue recordar-se de alguns exemplos em particular?

6. Acha que houve alunos que conseguiram fazer uma autoanálise do processo? Consegue identificar alguns em particular e, na sua opinião, como é que eles demonstraram isso?

7. Em relação ao trabalho dos grupos, destaca algum em particular? Porquê? (se for referido pela positiva, questionar, em seguida: E identificou algum grupo com maiores dificuldades?)

A forma como os grupos se organizaram e desenvolveram o trabalho surpreendeu-a ou era o que esperava que fizessem? Acha que eles trabalharam autonomamente e conseguiram orientar-se, resolver dificuldades, tomar decisões? Quer destacar algum momento em especial?

8. Se amanhã começássemos este projeto de novo, o que me aconselharia a alterar? E a manter?

9. Pensa que este projeto foi importante para a turma? Porquê?

10. Quer acrescentar alguma informação que eu não tenha perguntado?

ANEXO 4: Tabela de categorias de análise

Legenda:

Grupo 1

Grupo 2

Grupo 3

Grupo 4

Grupo 5

Grupo 6

Bloco temáticos	Categoria	Subcategoria	Unidades de Registo		
		Os alunos...	Comunicação ao grupo	Entrevista em focus group	Entrevista à professora cooperante (2ª)
Ciclo investigativo	Questão de investigação	- Indicam a questão de investigação. - Analisaram a sua adequação/ pertinência.	R: A nossa investigação estatística é sobre As comidas favoritas do 4.º ano. R: Qual a comida favorita dos alunos do 4.º ano?		
			Lor: Nós vamos falar sobre os clubes das pessoas da nossa turma e queremos saber isso, porque queremos saber qual o clube favorito da nossa turma.	Je: Quais são os clubes ou seleções favoritas da nossa turma?	
			L: Nós vamos dizer qual é a nossa questão de investigação estatística que é: Qual é a diversidade de cores dos olhos dos alunos do 1.º Ciclo. Nós tivemos curiosidade nesta questão de investigação, porque como nós somos 185 alunos no 1.º Ciclo, queríamos saber qual é a cor que existe mais, vamos dizer assim, neste 1.º Ciclo.	L: Que foi, nós estivemos a organizar primeiro as nossas questões de investigação, porque tínhamos curiosidade em fazer essa questão de investigação. E fizemos a nossa investigação. Alguns fizeram da escola toda, outros do 1.º Ciclo, outros do 4.º ano. Lo: A nossa questão de investigação era: Qual é a diversidade de cores dos olhos dos alunos do 1.º Ciclo.	
			J: O nosso tema que também é a questão de investigação é: Qual a idade dos alunos da escola. Nós quisemos descobrir isto, pois temos curiosidade de saber qual é a idade mais frequente dos alunos da escola.		

			M: A investigação estatística é um método de estudo para investigar sobre alguma coisa.		
			D: A nossa questão de investigação é: Qual o tipo de livros que o 1.º Ciclo mais gosta.	F: A nossa questão de investigação era - Qual o tipo de livros que o 1.º Ciclo mais gosta?	
	Recolha e organização de dados	- Identificaram a natureza dos dados. - Recolheram todos os dados necessários. - Construíram um instrumento de recolha.	R: Eu e a I trabalhamos juntos, nós organizámo-nos por mesas e naquela mesa fomos nós os dois que fizemos. Por isso, organizámo-nos por esta e fizemos uma lista, os dois juntos, com as comidas que temos aqui. E eles os dois juntos. No 4.º A, a mesma coisa, mas por linhas. Mat: E fizemos dois grupos, porque tínhamos diferente. Ele tinha umas e ela tinha outras. (...)	Prof. Est.: (...) Quantos dados é que vocês tinham de recolher? R: Nós tínhamos de recolher 45, porque esta turma tem 25 e a outra tem 20. No total, somamos as duas turmas dá 45. E aqui no total não nos deu bem. Porquê? Porque estavam duas pessoas a faltar, mas deu-nos à mesma 25. Porque havia dois não sei. Nós fizemos tudo bem, certo? Grupo: Humm, sim R: O único problema é que nos deu 45, só que uma pessoa daquela turma estava a faltar. E eram 20 no total. (...) R: 46 e uma estava a faltar. I: Contaste uma a mais. R: Não, não contei. (Realizam várias contagens)	Prof. Est.: Das várias etapas qual é que notou que eles estivessem mais motivados? Com mais entusiasmo? Professora cooperante: Andarem pelas salas a fazer as questões. Prof. Est.: A parte da recolha de dados Professora cooperante: Exatamente! A parte da recolha foi aquela que mais os entusiasmou. Viu-se bem a dinâmica, mesmo aqueles que não participavam muito também gostaram. Foi a parte que realmente fez com que todos gostassem. Prof. Est.: E acha que isso aconteceu porquê? Professora cooperante: Eu acho que tem a ver com o saírem da sala de aula, irem a outras salas até porque eles quiseram mostrar a todas as turmas da escola, o trabalho
			L: Temos a nossa recolha em que colocámos os nomes em ordem alfabética que foi como nós quisemos meter a nossa recolha e colocámos os clubes preferidos da nossa turma. Há duas pessoas que não tiveram como a MI e a Mr que não têm clubes favoritos, pois nós tivemos a nossa organização e temos os nomes, os clubes e o total, aqui em baixo [aponta para o local].	Prof. Est.: Imaginem que queriam fazer este estudo a uma população maior. Como é que podiam adaptar esta recolha? L: Metíamos Pré-escolar e depois ia metendo Benfica, Sporting, nanana.... E depois ia metendo o nome de cada pessoa.... Lor: Eu colocava vários clubes e depois o que dissessem eu colocava um	

			L: Nós dividimo-nos, imagina o Lor tinha várias pessoas (...) e depois fomos cada um tinha o caderno de investigação estatística e metemos tudo organizado e depois fomos vendo cada caderno e imagina eu escrevi o das minhas pessoas, depois vimos o do (...). R: Quando foram perguntar tinham um clube e perguntavam a todos e depois mudavam ou tinham todos os clubes e depois foram perguntando? L: Nós não tínhamos os clubes. Imagina tínhamos os nomes e depois íamos perguntar e escrevíamos no nosso caderno. R: Então vocês não repetiram pessoas? L: Não, porque já estávamos divididos.	ponto. Se dissessem Benfica eu colocava um ponto para o benfica. Prof. Est.: Então não colocavas os nomes? Lor: Não. (...) Je: A dele era melhor, porque não era preciso saber o nome e era mais rápido.	realizado. Foi para mostrarem que sabem fazer aquilo. Que acho que é importante eles não terem apenas reconhecimento da sala de aula e terem reconhecimento de outras salas. S: Sim, alguns grupos tiveram dificuldade em se organizar. (...) Foi um dos grupos que começou a fazer riscos e riscos e depois me perguntou Oh professora como é que vamos contar isso tudo e eu perguntei-lhes, não há outra forma de fazer isso, pensem no que já fizemos. E depois eles lá chegaram à conclusão que a forma como estavam a recolher os dados não era a mais correta, identificaram a dificuldade e a solução e apenas com uma frase. (...)
			A: (...) infelizmente houve faltas no 3ºB, porque a professora não estava. (...) R: Como é que vocês fizeram a recolha? Lo: Nós recolhemos os dados através de uma tabela em que [vai buscar giz para representar no quadro], imagina tínhamos o 1.º ano, colocámos A e B e depois colocávamos a contagem [com traços/ barras] no castanho e assim e depois fizemos para o 2º, o 3º e o 4.º. R: Vocês descobriram que há alguma cor diferente de azul, verde e castanho?	A: Tivemos alguns erros. Prof. Est.: Quais? A: Afinal havia mais olhos verdes. (...)	

			Lo: Não, a professora do 4.ºA disse que uma aluna tinha olhos castanhos-escuros para pretos, mas nós não metemos. G: Como é que vocês se organizaram para chegar a esse ponto? Lo: Imagina, nós tínhamos uma folha que a Telma deu a toda a gente para quando fomos fazer a recolha, para termos organização. Então nós organizamos por 1.º, 2.º, 3.º e 4.º. Então nós perguntávamos quem tinha olhos castanhos e colocavam o dedo no ar depois dizíamos que podiam abaixar (...) No terceiro ano não há olhos azuis, mas como não estavam os alunos todos não sabemos se há ou não há.		
			Prof. Est.: Como é que fizeram essa recolha Marg: O P e o Mart iam aos lugares perguntar e nós (J e Marg) apontávamos. J: As outras salas estão organizadas por colunas o que ajudou. R: Como é que vocês sabem que 10 pessoas faltaram? J: Nós na realidade não sabemos se faltaram ou não. Nós achamos que faltaram, mas também pode ser culpa nossa. Mas como faltaram 10 alunos, nós partimos do princípio que estavam mesmo a faltar, mas também podemos ter sido nós a fazer mal. Prof. Est.: A fazer mal o quê?	J: Porque nós inicialmente queríamos uma coisa clara, básica, só que durante a investigação já não dava para fazer isso, porque eram muitas turmas, nós não tínhamos a noção que eram muitas turmas.	

			J: Tivéssemos escrito mal, porque ao início nós escrevemos o nome da pessoa e escrevemos a idade, mas depois a professora perguntou se não havia uma forma mais fácil e nós dissemos que era com os tracinhos na tabela. Então depois tivemos que utilizar a tabela. Depois tivemos que passar os dados do 1.º ano para essa tabela, então depois não sabemos se colocamos todas ou não. Prof. Est.: Porque é que decidiram organizar de outra forma? J: Porque inicialmente fizemos... Por exemplo, fomos ao 1.º ano, escrevemos o nome e idade só que nós achávamos que isso era muito complicado para várias turmas e depois não ia caber aqui. Marg: Então mudámos para uma tabela. (...) Marg: E nós não precisávamos do nome, só precisávamos da idade. J: Só precisávamos da idade, porque o que queríamos saber não era o nome e a idade, era só a idade. Porque nós queríamos saber a idade de todos os alunos da escola.		
			S: Para sabermos as cores dos olhos entregarmos estes papeis aos dois quartos anos para assinalarem estes quadradinhos, de acordo com a cor dos olhos. Turma	MI: Podíamos ter perguntado às pessoas, mas nós achámos que era mais fácil entregar a folha. Prof. Est.: Como é que se chama esse método? S: através de um questionário.	

			Prof. Est.: O que é que acharam desse método de recolha de dados? Qual é o nome dele? M: [aponta para o inquérito] este? Prof. Est.: [consinto com a cabeça] [ficam a pensar] Prof. Est.: A vossa opinião... Ajudou não ajudou, porquê? MI: Ajudou, porque é mais fácil do que andar a perguntar um a um.	Prof. Est.: Disseram que iam ter dificuldade na recolha dos dados à outra turma. O que é que acharam? M: Não tivemos, porque foi só chegar e dizer que estamos a fazer um trabalho de investigação estatística distribuir a folha e recolher. Prof. Est.: E o que é que acham que facilitou esse processo de recolha? Grupo: o questionário. Prof. Est.: Inquiriram todos os alunos? MI: Sim, alguns faltaram só que a professora como sabia os anos disseram. Prof. Est.: Então vocês tiveram o cuidado de perguntar se estavam meninos a faltar e qual a idade? M: Sim. MI: Para que o nosso resultado fosse 45	
			F: Nós organizámo-nos 1.º para questionar aos alunos, fizemos que meio que uma tabela na folha que a Telma entregou com todos os tipos de livros. Como está aqui [aponta para o poster] só que em vez de números eram aqueles tracinhos e depois	F: Eu acho que o motivo maior por ter desorganizado foi um dia que o G, não veio de manhã, depois eu fiz o dele com a mari e depois os dados que eram para estar em uma folha estava	

			cada um disse qual o seu tipo de livro preferido. Se não conseguissem algum nós explicávamos.	em outra e depois baralharam-se os dados. Prof. Est.: Conseguiram recolher bem os dados? F: Mais ou menos. Podíamos ter melhorado a organização na recolha. Prof. Est.: O que podiam ter alterado: F: A forma como colocámos os dados nas folhas. Prof. Est.: Vocês tinham uma população grande, mas imaginem que a vossa população ainda era maior. O que é que vocês podiam utilizar? (demoram a responder) Prof. Est.: Podiam arranjar alguma coisa para vos ajudar? Mary: já sei.. Podíamos ter uma folha com os livros e depois cada um podia assinalar.	
	Representações gráficas	- Construíram gráficos adequados. - Utilizaram diferentes representações gráficas.	I: Tivemos de organizar os dados para aparecerem todos na tabela, porque primeiro faltavam dados e depois fomos ver e tivemos de mudar a tabela para aparecerem todos. Mas agora estão todos. I: Hoje temos aqui uma imagem daquilo que nós fizemos. Então aquilo que nós fizemos foi. Recolhemos os nossos dados, ou seja, como vocês sabem nós recolhemos os dados dos dois quartos anos, do 4.ºA e do 4.ºB. Aqui (aponta para a tabela do poster) temos as comidas que nós separámos para as pessoas escolherem e aqui (ao lado) temos	I: Então nós recolhemos os dados, que obtínhamos a comida preferida do 4.º A e do 4.º B e aí até estava bem, porque nós fizemos várias tentativas, mas a última tentativa correu-nos bem. Eu acho que foi quando fomos para o computador, porque antes de irmos para o computador tínhamos 44 e depois mudámos e tínhamos 45. R: Eu acho que nós quando fomos para o computador contámos um a mais,	Prof. Est.: Aqueles que tiveram consciência, onde é que nós conseguimos perceber, qual é que foi a etapa que nós conseguimos recolher melhor? S: Eu penso que foi quando eles apresentaram os resultados e viram que os resultados que estavam a apresentar não batiam certo

			as frequências absolutas. Que são a quantidade das comidas que escolheram. I: Conseguimos detetar que a maior parte das pessoas escolheu o sushi como a comida favorita. F: Aqui temos uma tabela das comidas favoritas no 4.º ano diferente desta (utilizam o poster como recurso) em linhas... I: Aquilo que está aqui representado é as comidas e depois os dados que foram recolhidos. Por exemplo, aqui temos bolonhesa que escolheu uma pessoa, ou seja, apenas 1 pessoa escolheu bolonhesa. Depois o sushi, 10 pessoas.	porque eu lembro-me de colocar a S no não sei, porque ela estava a faltar. R: Não, porque era um miúdo de lá que disse que não sabia qual era a comida preferida. R: Eu acho que nós perguntámos à M e depois não tínhamos a comida toda e ela disse uma e depois ela disse outra. (...)	com aquilo que tinham feito. Houve aqui dois grupos que até estavam a falar da mesma coisa, que perceberam quando viram a apresentação de um grupo e do outro, que os dados apesar de serem a mesma coisa, não eram iguais. Tiveram de perceber o porquê disso. E eu acho que eles perceberam. Que uns tinham escolhido a cor preta dos olhos, os outros não tinham considerado a cor preta dos olhos. Esse foi um dos exemplos que eles viram.
			Lor: Fizemos um gráfico de barras, que é este aqui [aponta para o gráfico de barras] e um gráfico circular, que é o mesmo que o do desenvolvimento [as informações são as mesmas que as do gráfico de barras] (...) Turma: J: Eu tenho 2 perguntas, 1.ª se a Mr e a MI não têm clube preferido como é que dá 25? L: Tivemos de contar todos. J: Sim, mas se a Mr e a MI não votaram vocês tiveram que contar? L: Sim, tínhamos de contar sempre, porque agora ia ser estranho porque ia ser 23.	Prof. Est.: Quando estavam a escrever as etapas disseram que uma das dificuldades ia ser na análise dos dados. Sentiram essa dificuldade ou não? L: Ficámos um pouco baralhados, porque imagina tivemos de contar um a um, depois não deu 25 alunos, deu 23. Nós metemos os nomes e depois fomos metemos os clubes e depois fomos contando. O benfica 1,2,3.... Só que depois deu um número, depois fomos contar todos e deu 23. Então tivemos de contar todos para ver e depois lá deu 25, finalmente. Prof. Est.: E como é que chegaram aos 25?	

			Prof. Est.: Então, mas como é que fizeram isso de acrescentar? Como é que contaram com elas as duas? L: Escrevemos o nome delas e depois não colocámos nada à frente. Prof. Est.: E depois nos dados como é que fizeram? L: Ah [exita um pouco] escrevemos a palavra nenhum e metemos o número à frente que era o dois. Prof. Est.: Ah, então não escolheram um qualquer. L: Não [a rir]	L: Metemos Benfica 14 (...) e depois o total deu 25. Prof. Est.: Então porque é que primeiro só estava a dar 23? Lor: Porque não estávamos a contar as pessoas que não tinham.	
			Prof. Est.: Podem explicar novamente a análise dos dados Lo: (...) Este total era o resultado do 1.º A mais o 1.º B, portanto isto é o total das duas turmas. Portanto aqui somamos os valores todos e vamos reparar que aqui, na turma do 3.º ano, temos 29 alunos com olhos castanhos e eu acho que isso é um bocadinho estranho, porque nós já sabíamos que houve faltas nesse dia e eles estavam no inglês e então aqui é um bocadinho estranho só haver 29 olhos castanhos, porque como nós somos 185, aqui as turmas que estão, vá erradas, é o 3.º ano, porque na outra turma, aqui [aponta para o lado] não faltou ninguém e na outra eram 24 e estavam 18. (...) --- MI: Aconteceu uma coisa errada. Nós fizemos só das duas turmas de 4º ano, vocês fizeram de todo o 1.º Ciclo. Das duas turmas deu 5 olhos verdes.	Lo: Analisamos os dados e preparamos para a nossa apresentação. Também descobrimos que faltaram alguns alunos, porque tínhamos o total e não recolhemos esses todos.	

			Lo: Não, mas não estamos a falar das duas turmas, estamos a falar do total de tudo, da escola toda que deu no total 18 olhos verdes. Prof. Est.: E quanto é que vos deu no total de 4ºano, de olhos verdes? Lo: Como assim 5 olhos verdes? MI: Eu percebi errado. Eu pensei que tinhas dito 4 olhos verdes no 4.º ano. Prof. Est.: Sim, foi o que ela disse. E tu estás a dizer, como é que é possível, porque tu tens quantos olhos verdes? MI: Nós temos 5. Lo: Nós contamos com a I e [começam a observar os dados e falar entre eles] Prof. Est.: Só no quarto ano têm quantos olhos verdes? Lo: Só no 4.º ano temos 2. Prof. Est.: Quantos olhos castanhos? Lo: 39 Prof. Est.: E vocês [o outro grupo]? MI: Nós temos 35. Ana: Mas eles têm mais uma opção que eles não têm. Prof. Est.: Então o que é que pode ter acontecido aqui? (começam a observar os dados recolhidos) Lo: Aqui são 39, a turma do 4.ª tem 1 pessoa com olhos verdes. Ana: Eles também têm isso, aqui na turma é que têm mais. Lo: Só temos uma, humm, duas pessoas Lo: Quem é que me disse que o Lor tinha olhos castanhos? Ro: Eu não disse nada...		
--	--	--	--	--	--

			Lo: Ele tem olhos acastanhados. Prof. Est.: Então quantos é que há aqui na turma? Lo: 2 Prof. Est.: Quantos é que vocês puseram? Ml: Cinco da nossa turma. Prof. Est.: Braços no ar, quem tem olhos verdes. Sandra: Aqui os olhos que são esverdeados vocês consideraram castanhos. E este grupo o castanho-esverdeado contou verde. E por isso é que há diferença, na turma, da cor diferente. Ml: Mas nós não perguntámos, cada um escolheu. Prof. Est.: E vocês como é que fizeram? Lo: Nós perguntámos, mas eles disseram-me assim há duas pessoas com olhos verdes. Prof. Est.: Mas vocês não foram perguntar um a um? Lo: Não, porque assim demorávamos mais. Prof. Est.: Então o que é que influenciou esses resultados? Lo: A pressa Prof. Est.: A pressa em que parte do processo? Lo: Nas questões, na recolha Prof. Est.: Na recolha do quê? Lo: Dos dados. (...) Mat: Vocês meteram que cores? Lo: Castanho, azul e verde. Mat: Nós temos preto. (...)		
			Estas (aponta para o poster) são as nossas conclusões. No caso, faltaram-nos 10 alunos, porque	Prof. Est.: Vocês primeiro tinham dito que as vossas conclusões eram aquelas que disseram há pouco e	

			o nosso total foi 239, mas também nesse dia faltaram alguns alunos de algumas turmas. Para cada pessoa interpretar da sua maneira nós usamos dois gráficos Marg: O gráfico circular Mart: O gráfico de barras	estavam divididas por ano de escolaridade (...) porque é que depois quando foram fazer essa recolha e depois a análise, esqueceram essa parte e acabaram por fazer um conjunto, ou seja, não separar por ano de escolaridade e fazer no geral da escola? J: Porque nós vimos que a fazer desta forma seria um bocado complicado, porque a ideia inicial era íamos aos dois 1.ºs anos, portanto 1.º A e 1.º B, tirávamos as nossas conclusões e colocávamos o nome e idade e fazíamos um conjunto, 2.º ano era outro conjunto e fazíamos isso, só que nós vimos que isso não ia resultar, porque se não depois íamos andar de uma sala e depois para outra que estava na outra ponta. Marg: Então fizemos assim seguido. (...) J: Depois com a tabela já não conseguíamos fazer isso. Tivemos de organizar de outra forma. J: Quero dizer mais uma coisa, é que nós chegámos à conclusão que as conclusões que nós tivemos não foram as mesmas que tivemos no final de tudo. Porque nós no início só queríamos saber o básico que era a idade dos alunos, só que depois durante a investigação quando começámos a fazer isso dos nomes	
--	--	--	---	--	--

				também percebemos que na árvore genealógica que era o que estávamos a fazer, não havia nomes, porque o que nós queríamos não eram os nomes.	
			Prof. Est.: Podem explicar-me esse gráfico de barras. Tem duas cores no mesmo sítio, expliquem-me lá. M: O azul representa o 4.ºB e o laranja representa o 4.ºA Prof. Est.: E porque é que está agrupado assim? M: Aqui [aponta para a 1.ª coluna] é a quantidade de castanhos, depois pretos, verdes e azuis.		
			F: Depois somamos todas as turmas, exceto o 2.º ano, porque não pudemos ir fazer as questões, pois estavam a ter provas. Nós 1.º organizámos assim numa tabela com os tipos de livros e ao lado a quantidade e depois organizámos aqui em dois gráficos. No gráfico de barras e outro gráfico de barras só que deitado.	Prof. Est.: Olhando para o vosso gráfico vocês conseguem fazer uma leitura rápida de quantos alunos escolheram cada opção? Mary: Romances tem 5 F: não, 4. Mary: (...) demora a fazer a leitura dizendo alguns valores errados. Prof. Est.: Alguns que ela disse não estavam corretos. O que é que podem concluir do vosso gráfico. F: Está confuso. Prof. Est.: Porquê? F: Todos os números que ficam aqui entre... mas haviam aqui umas partes que era porque ela confundia com o de cima.	

				(...) Prof. Est.: E o que é que falta mais nos vossos gráficos? O que é que nós vimos quando vocês apresentaram? F: Os eixos. Prof. Est.: Falta o que dos eixos? Os eixos estão (não sabem responder...)	
	Análise de dados – interpretação de resultados	- Analisaram todos os dados. - Interpretaram gráficos e tabelas. - Interpretaram a distribuição dos dados (moda, máximo e mínimo).	Mat: Nós concluímos que a moda é o sushi. O valor máximo é o sushi e o valor mínimo temos vários. Intervenção da turma: Prof. Est.: Então esses dados são qualitativos ou quantitativos? No grupo: Qualitativos/ quantitativos Prof. Est.: São quantitativos? R: Sim Prof. Est.: Qual a comida preferida dos alunos I: Qualitativos Grupo: Qualitativos Prof. Est.: Qualitativos. E em dados qualitativos temos máximo e mínimo? R: Não I: Temos R: Temos em quantitativos Prof. Est.: Já percebemos que os vossos dados são qualitativos, certo? I: Certo. Prof. Est.: Em dados qualitativos temos o mínimo e o máximo?	Prof. Est.: Então os vossos dados são qualitativos ou quantitativos? Grupo: Qualitativos R: Qual a comida é qualitativo. Prof. Est.: Olhando para aqui (gráficos) o que é que falta? Tem o título.. M: Os eixos Prof. Est.: Os eixos estão representados, mas falta o quê? Fr: O nome dos eixos.	

			R: Não é nos quantitativos que temos o valor máximo e mínimo? Prof. Est.: Sim, nós quantitativos. R: Então nos qualitativos não tem. Tem a frequência absoluta Prof. Est.: Vocês disseram três coisas na conclusão. R: As cores Prof. Est.: Aquele que tem uma maior frequência que nome é que nós damos? R: Nós demos o nome de moda. Prof. Est.: Dá-se o nome, não foram vocês. Prof. Est.: Então, nos qualitativos temos Turma: a moda Prof. Est.: e nos quantitativos Turma: máximo, mínimo e amplitude.		
			L: Depois tivemos a nossa conclusão, a moda é o Benfica e os clubes que têm menos pessoas são o Real Madrid, o Porto e o Flamengo e depois há duas pessoas que não têm clube preferido. J: Como é que chegaram ao Benfica como moda? L: Vimos quantas pessoas escolheram benfica e depois somamos e depois fomos vendo nos outros clubes.		
			V: Concluímos que a moda é a cor castanha, pois temos no total 145 alunos com essa cor de olhos. (...) Ro: Aqui nesta imagem apresentamos o total das nossas contas. (...) L: Neste gráfico circular.	Prof. Est.: E este gráfico aqui. Era importante saber por ano? A: Era para estarem organizados por cada ano. Prof. Est.: Com este gráfico conseguem responder à vossa questão de investigação? Lo e V: Sim	

			Perguntas da turma: J: Qual é a moda? Lo: A moda é os olhos castanhos que é 145. (...) R: A vossa apresentação é qualitativa ou quantitativa? Ro: Qualitativa Lo: Porque é uma qualidade. (...)		
			J: Também concluímos que a idade mais frequente é 9 anos, porque 55 alunos têm nove anos e a idade menos frequente é 12 anos, porque ninguém tem 12 anos. O máximo é 12 e o mínimo é 4. A amplitude é 8.	J: As melhorias que tivemos durante a recolha de dados foi que conseguimos perceber uma evolução desde a primeira sala até à última. Na primeira sala estávamos muito nervosos e estávamos à espera que corresse tudo bem. Na última sala já estávamos sem expectativas, já estávamos mais à vontade. J: Nós tivemos algumas conclusões que não sabemos se estão certas ou não, por causa desses 10 alunos. Também acho que devíamos ter mais paciência, porque também a pressa era muita para irmos às outras salas.	
			MI: Cada turma é representada por uma cor, no gráfico. E a moda é a cor castanha.	Prof. Est.: S a investigação foi qualitativa ou quantitativa? S: Qualitativa. Prof. Est.: Então qual é o máximo e o mínimo?	

			Prof. Est.: E o máximo e o mínimo? MI: O mínimo é 1 e o máximo é 6. Prof. Est.: Os vossos dados são quantitativos ou qualitativos? MI: Qualitativos Prof. Est.: Qualitativos. E em dados qualitativos temos máximo e mínimo? M: [abana a cabeça a indicar que não] Prof. Est.: Não, M. Então explica lá o porquê de ser não. M ou grupo (não conseguiram responder) Prof. Est.: Porque é que em dados qualitativos não pode haver máximo e mínimo? Quais é que são os vossos dados recolhidos? S: São as cores dos olhos. Prof. Est.: E quais é que são os dados que vocês apresentaram? S: [aponta para a frequência absoluta] Prof. Est.: Isso não são os dados. S: São verde, azuis, castanhos e pretos Prof. Est.: Ok, isso são os vossos dados. Como é que se chama o que está ao lado? Esses valores que estão aí ao lado. S: frequência absoluta Prof. Est.: Boa! Frequência absoluta. Então quais é que são os vossos dados? S: Castanhos, pretos, verdes e azuis. Prof. Est.: Podem dizer que existe aí um máximo e um mínimo? MI: Não Prof. Est.: Porquê? Porque são S: Qualitativos Prof. Est.: São quali M: qualidades	S: Não há. Prof. Est.: O que é que existe? S: A moda. MI: Esqueceste-te de perguntar o porquê Prof. Est.: Porque é que não existe máximo e mínimo? S: Porque é qualitativo, indica qualidade não um valor. Prof. Est.: Quais é que foram os vossos dados? S: Castanho, pretos, azuis e verdes. (...) MI: Nós fizemos aqui outra coisa para não haver confusão. Pusemos aqui outros, para se alguém tivesse os olhos de outra cor. Prof. Est.: E tiveram alguém que assinalasse esse? M: Não.	
--	--	--	---	---	--

			Prof. Est.: E em qualidades não temos um máximo e um mínimo, só temos a moda. (...)		
			G: O máximo é 35, o mínimo é 4 e a moda é aventura. Ru: Nós concluímos que a maior parte do 1.º Ciclo prefere livros de aventura. Prof. Est.: É a moda porquê? F: porque é o que aparece mais vezes foi o que responderam mais vezes. (...) Turma: P: É qualitativo ou quantitativo? F: Qualitativos, porque na pergunta está qual o tipo de livros que o 1.º Ciclo mais gosta, qual. P: Então qual vai ser o máximo e o mínimo? (pensam...) Prof. Est.: O que é que nós explicámos no grupo anterior? G: Que em dados qualitativos não há máximo, nem mínimo. Prof. Est.: Porquê? (não respondem) Prof. Est.: S (aluno do grupo anterior) porque não existe máximo e mínimo no estudo deles? (grupo anterior)	F: Nós concluímos que a maior parte do 1.º Ciclo prefere livros de aventura. Prof. Est.: Qual é o máximo e o mínimo? D: O máximo é aventura e o mínimo é drama. Prof. Est.: Vocês concordam? F: Humm (fica na dúvida) Prof. Est.: Os vossos dados são o quê? Quantitativos ou qualitativos? Grupo: Qualitativos. Prof. Est.: Qual é que é a moda? F: A moda é livros de aventura. Prof. Est.: E concordam com o que o D disse? G: Não, porque a moda é que aventura. O máximo é 35 e o mínimo é 4. Prof. Est.: Concordam com o que o G disse? F: Não, porque em uma investigação estatística em que é qualitativa não tem máximo nem mínimo. Prof. Est.: O que é a frequência absoluta? F: É os números. É a quantidade de pessoas que gostam de cada tipo de	

			Sant: Porque são qualitativos... (não sabe responder mais) Prof. Est.: Mary Mary: Porque é qualitativo de qualidade. Prof. Est.: Então e qual é a vossa moda? Grupo: aventura Prof. Est.: Porquê? R: Porque é o que tem maior número. Prof. Est.: Maior número de quê? Grupo: Há mais gente que gosta dos livros de aventura.	livro. Por exemplo 4 pessoas preferem romances, a frequência absoluta é 4. Prof. Est.: E quais é que são os vossos dados? G: Romances.	
	Comunicação e divulgação do estudo	- Elaboraram um recurso escrito para a comunicação. - Comunicaram os resultados.	Informação disponibilizada ao longo das outras etapas.		