



EDUCAÇÃO

ESCOLA SUPERIOR
POLITÉCNICO SETÚBAL

MAFALDA FILIPA
DOS SANTOS
RAPOSO

**PRÁTICAS DE PREPARAÇÃO E
CONDUÇÃO DE UMA INVESTIGAÇÃO
ESTATÍSTICA NUMA TURMA DO 3.º
ANO DE ESCOLARIDADE**

Relatório de Projeto de Investigação do Mestrado
em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de
Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do
Ensino Básico

JÚRI

Presidente: Professora Doutora Mariana Abrantes de
Oliveira Pinto Alte da Veiga, Instituto Politécnico de
Setúbal

Orientadora: Professora Doutora Maria de Fátima
Pista Calado Mendes, Instituto Politécnico de
Setúbal

Arguente: Professora Doutora Célia Maria Martins
Vitorino Mestre, Instituto Politécnico de Setúbal

dezembro de 2024

Epígrafe

“A criança
Toda a criança.
Seja de que raça for,
Seja negra, branca, vermelha, amarela
Seja rapariga ou rapaz.
Fale a língua que falar,
Acredite no que acreditar,
Pense o que pensar,
Tenha nascido seja onde for;
Ela tem direito...
... A crescer e todos temos de a ajudar!
Os pais, a escola, todos nós!
E vamos ajudá-la a descobrir-se a si própria e os outros.
... Isto chama-se educar:
Saber isto é aprender a ensinar.”

Matilde Rosa Araújo

Agradecimentos

Gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste projeto de investigação que marca o final de uma etapa tão bonita e importante no meu percurso de vida. Este relatório é o resultado da dedicação e resiliência que mantive desde o 1.º ano da Licenciatura.

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais e à minha irmã por todo o carinho, compreensão e motivação que me deram nesta reta final de mais uma fase da minha vida. Obrigada por me mostrarem os caminhos e me deixarem voar. Cada palavra de incentivo, cada gesto de carinho foi uma demonstração importante que me incentivou a continuar a lutar pelos meus sonhos.

Ao meu Tiago pela sua presença, pelo apoio incondicional, pela motivação que me deu, pela confiança que depositou em mim e pelas horas de sono perdidas. Eu por ti e tu por mim.

À minha orientadora, professora Fátima Mendes, com quem muito aprendi, pelo apoio incondicional, pelas suas sugestões e críticas construtivas, por ser compreensiva e exigente, por me ensinar e incentivar a ser melhor.

Às professoras da Escola Superior de Educação de Setúbal (ESE), Amélia Rosa, Catarina Delgado, Célia Mestre e Mariana Pinto, o meu mais sincero reconhecimento, pois, em algum momento, estiveram mais presentes neste percurso e ajudaram-me a crescer com a transmissão de conhecimento que foi além dos conteúdos académicos. Para vós, um grande beijinho.

Às minha colegas da ESE que passaram a ser amigas. Obrigada pelos momentos e conversas partilhadas, pelas aprendizagens, pelo apoio nos momentos mais sensíveis, pois sem vocês o meu percurso não seria o mesmo.

Às professoras cooperantes que me acompanharam nos diversos estágios que realizei desde o início, por serem exemplos a seguir e por partilharem comigo o vosso conhecimento e experiência. Em especial o meu agradecimento à Sara por ser uma professora excecional e com quem aprendi a sair da minha zona de conforto para me tornar numa melhor profissional.

Por fim, mas não menos importante, gostava de agradecer a todas as crianças com quem tive o privilégio de trabalhar e aprender ao longo destes cinco anos de formação inicial, em particular o meu agradecimento às crianças da turma do 3.º ano

que, apesar de não terem essa consciência, foram a minha motivação, suporte e apoio para concretizar este projeto.

Termino os agradecimentos com um sentimento de gratidão enorme por esta conquista, pois sem a vossa presença, apoio e acompanhamento não teria sido possível. Que o novo capítulo que se inicia seja tão gratificante como este e que eu tenha a oportunidade de retribuir todo o carinho e apoio que recebi como forma de marcar a diferença na vida dos outros, tal e qual como um dia marcaram na minha.

Resumo

O presente relatório documenta um estudo realizado durante a frequência da Unidade Curricular Estágio em 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico (CEB), que tem como foco principal a reflexão sobre as minhas práticas, enquanto professora estagiária e investigadora, nos momentos de preparação e condução de uma investigação estatística com uma turma do 3.º ano de escolaridade e a identificação de desafios decorrentes dessas práticas.

O principal objetivo do estudo consiste em compreender o modo como os professores preparam e conduzem aulas de cariz exploratório que envolvem o desenvolvimento de uma investigação estatística com alunos do 1.º CEB. Decorrentes deste objetivo surgem duas questões de investigação: *Como se caracterizam as práticas de preparação e condução de uma investigação estatística numa turma do 3.º ano de escolaridade?*; *Que desafios se colocam ao professor na preparação e condução de uma investigação estatística numa turma do 3.º ano de escolaridade?*. Para dar resposta às questões de investigação suprarreferidas desenvolveu-se o presente estudo cujas opções metodológicas se enquadram numa abordagem de natureza qualitativa. Os dados foram recolhidos com recurso à recolha documental, observação e conversas informais. Posteriormente, os dados recolhidos, de natureza descritiva, foram analisados de acordo com uma análise de conteúdo.

O quadro teórico de referência deste estudo incide sobre: (i) a importância de práticas de ensino exploratório, (ii) o ensino da Estatística e (iii) a evolução da aprendizagem da Estatística nas Orientações Curriculares.

A proposta pedagógica inclui a realização de uma investigação estatística com os alunos da turma do 3.º ano, que passou por todas as fases de uma investigação desta natureza e que decorreu ao longo de dezanove sessões.

A partir da análise dos dados, as minhas práticas de preparação de uma investigação estatística caracterizaram-se por antecipar e identificar as diferentes estratégias a utilizar nas diferentes fases da investigação, aprofundar o meu conhecimento sobre os conteúdos a serem trabalhados e identificar possíveis dificuldades sentidas pelos alunos. Por sua vez, as minhas práticas de condução caracterizam-se por dar voz aos alunos, ouvir primeiro as suas ideias e pelo questionamento constante.

Para além disso, a análise dos dados permitiu identificar um conjunto de desafios sentidos por mim ao longo da preparação e condução das sessões, destacando-se os seguintes: lidar com o imprevisto, lidar com dificuldades evidenciadas pelos alunos,

colocar questões catalisadoras do raciocínio, incentivar a igualdade de participação entre os elementos de cada grupo, gerir o tempo e aprofundar o meu conhecimento sobre os conteúdos a serem trabalhados.

Palavras-Chave: Investigação estatística; Práticas do professor de preparação e condução de aulas; Desafios do professor.

Abstract

This report documents a study carried out during the 1st and 2nd Cycles of Basic Education (CEB) Curriculum Unit, whose main focus is to reflect on my practices and actions, as an intern and researcher, when preparing and conducting a statistical investigation with a 3rd grade class and identifying the challenges arising from this study.

From this perspective, the main objective of the study is to understand, characterise and analyse how teachers prepare and conduct exploratory lessons involving the development of a statistical investigation with 1st to 4th grade students. As a result of this objective, two research questions emerged: *How are the practices of preparing and conducting a statistical investigation in a 3rd grade class characterised?; What challenges do teachers face in preparing and conducting a statistical investigation in a 3rd grade class?* In order to answer the above-mentioned research questions, this study was carried out using a qualitative approach. The data was collected using documents, observation and informal conversations. Subsequently, the data collected, which was descriptive in nature, was analysed according to a categorical analysis.

The Theoretical Framework of this study focuses on: (i) the importance of implementing exploratory teaching practices, (ii) the teaching of Statistics and (iii) the identification and evolution of Statistics learning in the Curriculum Guidelines.

The Pedagogical Proposal included the realisation of this study, which went through all the phases of a statistical investigation taking place at over nineteen sessions.

Based on the analysis of the data, my practices in preparing a statistical investigation were characterized by anticipating and identifying the different strategies to be used in the different phases of the investigation, deepening my knowledge of the content to be worked on and identifying possible difficulties experienced by the students. In turn, my teaching practices are characterized by giving students a voice, listening to their ideas first and constantly questioning them.

In addition, the analysis of the data allowed me to identify a number of challenges I faced when preparing and conducting the sessions, including the following: dealing with the unexpected, dealing with difficulties the students had, asking questions that catalyse reasoning, encouraging equal participation among the members of each group, managing time and deepening my knowledge of the content to be worked on.

Key words: Statistical research; Teacher practices in preparing and conducting lessons; Teacher challenges.

Índice

Epígrafe	ii
Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Índice	viii
Índice de Figuras	x
Índice de Tabelas	xii
Lista de Siglas e Acrónimos	xiii
Introdução	1
1.1. Pertinência do estudo	1
1.2. Objetivo e questões de investigação	5
1.3. Motivações	6
1.4. Estrutura do relatório	7
Capítulo 1	8
Quadro Teórico de Referência	8
1.1. Práticas de ensino exploratório	8
1.2. Ensinar estatística	10
1.3. Aprendizagem da estatística nas Orientações Curriculares	18
Capítulo 2	22
Metodologia	22
2.1. Opções metodológicas	23
2.2. Contexto e participantes	25
2.3. Técnicas e instrumentos de recolha de dados	28
2.4. Processos de análise de dados	32
Capítulo 3	36
Proposta Pedagógica	36
3.1. Opções pedagógicas e enquadramento curricular	36
3.2. Organização das sessões da Investigação Estatística	39
3.3. Descrição das sessões da Investigação Estatística	42
Capítulo 4	60
Apresentação e análise de dados	60

Considerações Finais	96
1. Síntese do estudo	96
2. Conclusões do estudo	97
3. Reflexão final	107
Apêndices	109
Apêndice 1 - <i>PowerPoint</i> sobre a cidade de Setúbal	110
Apêndice 2 - Tarefa prévia	114
Apêndice 3 - <i>PowerPoint</i> sobre alimentação saudável	118
Apêndice 4 - Pormenores do infográfico.....	121
Apêndice 5 - Ficha de autoavaliação.....	124
Apêndice 6 - Folha de registo.....	126
Referências Bibliográficas	129

Índice de Figuras

Figura 1.1. - Conhecimento didático dos professores para ensinar estatística

Figura 1.2. - Ciclo Investigativo (Wild & Pfannkuch, 1999)

Figura 1.3. - Ciclo Interrogativo (Wild & Pfannkuch, 1999)

Figura 2.1. - Triangulação de dados

Figura 3.1. - Representação do Ciclo Estatístico

Figura 3.2. - Regras para a recolha de dados nas turmas do 3.º e 4.º anos de escolaridade

Figura 3.3. - Embarcações tradicionais do distrito de Setúbal

Figura 3.4. - Instrumentos utilizados na pesca

Figura 3.5. - Respostas às questões-problema: “Quantas vezes por semana comes peixe?” e “Quantas vezes por dia bebes água?”

Figura 3.6. - Identificação dos elementos do convite

Figura 3.7. - Convite finalizado

Figura 3.8. - Entrega do convite à turma do 4.º ano

Figura 3.9. - Construção do título do infográfico

Figura 3.10. - Infográfico finalizado

Figura 3.11. - Apresentação dos resultados e conclusões do grupo

Figura 4.1. - Gastronomia típica de alguns distritos de Portugal

Figura 4.2. - Mapa de Portugal

Figura 4.3. - Reprodução do registo das questões-problema propostas pelos alunos

Figura 4.4. - Regras para a recolha de dados

Figura 4.5. - Gráfico de barras com os dados agrupados um a um

Figura 4.6. - Gráfico de barras com os dados agrupados por classes

Figura 4.7. - Pictograma

Figura 4.8. - Tabela de frequências absolutas

Figura 4.9. - Conclusões de cada grupo

Figura 4.10. - Antecipação da organização do infográfico

Figura 4.11. - Construção do convite

Índice de Tabelas

Tabela 1.1. - Enquadramento curricular do estudo de acordo com as AEM (Canavarro et al., 2021)

Tabela 2.1. - Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Tabela 2.2. - Categorias e subcategorias de análise

Tabela 3.1. - Enquadramento curricular da investigação estatística: temas, tópicos, subtópicos e objetivos de aprendizagem de acordo com as AEM

Tabela 3.2. - Enquadramento curricular da investigação estatística de acordo com as Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio (AEEM) para o 3.º ano

Tabela 3.3. - Enquadramento curricular da investigação estatística de acordo com as Aprendizagens Essenciais de Português (AEP) para o 3.º ano

Tabela 3.4. - Organização das sessões da Investigação Estatística

Tabela 3.5. - Relação entre as fases e os objetivos de uma investigação estatística e o que foi feito em cada sessão

Tabela 3.6. - Questões-problema sugeridas pelos alunos vs respostas

Tabela 3.7. - Questões-problema

Tabela 3.8. - Instrumento de recolha de dados de cada grupo

Tabela 3.9. - Organização dos grupos de trabalho consoante a questão-problema

Tabela 3.10. - Identificação da moda, máximo e mínimo no conjunto de dados apresentado

Tabela 4.1. - Antecipação da organização dos novos grupos de trabalho

Tabela 4.2. - Antecipação do momento de recolha de dados

Tabela 4.3. - Antecipação do tratamento de dados

Lista de Siglas e Acrónimos

AEEM	Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio
AEM	Aprendizagens Essenciais de Matemática
AEP	Aprendizagens Essenciais de Português
CCK	<i>Common knowledge of the content</i> (Tradução: Conhecimento Comum de Conteúdo)
CEB	Ciclo do Ensino Básico
IPSS	Instituição Particular de Solidariedade Social
KCS	<i>Knowledge of Content and Students</i> (Tradução: Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos)
KCT	<i>Knowledge of Content and Teaching</i> (Tradução: Conhecimento do Conteúdo e do Ensino)
MEM	Movimento da Escola Moderna
PCK	<i>Pedagogical Content Knowledge</i> (Tradução: Conhecimento Pedagógico de Conteúdo)
PEI	Projeto Educativo da Instituição
RTP	Relatório Técnico-Pedagógico
SCK	<i>Specialised Content Knowledge</i> (Tradução: Conhecimento Especializado de Conteúdo)
SPO	Serviço de Psicologia e Orientação
TEA	Tempo de Estudo Autónomo

Notas. De modo a simplificar o texto, o presente relatório não integra uma linguagem sensível ao género, todavia assume, naturalmente, uma perspetiva inclusiva.

De forma a garantir o anonimato, adotei o seguinte sistema de codificação: A1, A2 ... = Aluno 1, Aluno 2...; G1, G2... = Grupo 1, Grupo 2... e E = Estagiária.

Uma vez que, ao longo da investigação, trabalhei com sete grupos, nos capítulos da *proposta pedagógica e análise de dados*, sempre que possível, inclui, apenas, evidências referentes a alguns grupos.

Introdução

No presente capítulo apresento uma introdução do meu estudo, evidenciando e justificando a pertinência das minhas motivações e objetivos pessoais que me orientaram durante a sua realização. No final, apresento a organização estrutural do relatório.

1.1. Pertinência do estudo

A educação é tão antiga quanto a própria Humanidade, sendo considerada um dos principais alicerces à sobrevivência, uma vez que é através deste processo que o ser humano se adapta ao meio que o rodeia, criando condições propícias à aquisição e desenvolvimento de conhecimentos, valores e atitudes. Para tal é fundamental que todos os membros integrantes da comunidade educativa se envolvam neste processo, todavia destaca-se a formação e o papel do professor.

Ao longo do tempo, na área da matemática, sentiu-se a necessidade de reduzir a prática de um ensino transmissivo ou expositivo e adotar abordagens alternativas, das quais é exemplo o Ensino Exploratório que, de acordo com Canavarro (2011), é uma abordagem que fomenta a aprendizagem dos alunos a partir do “(...) trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão coletiva” (p.11). Mais se acrescenta que esta abordagem vai ao encontro da teoria construtivista da aprendizagem, em que os indivíduos aprendem através da construção do próprio conhecimento, ao invés de o receber. A aprendizagem advém da prática e quando se aprende, o conhecimento prévio não desaparece, integra-se com os novos conhecimentos. (Garfield & Ben-Zvi, 2009)

Para a aprendizagem da matemática ser significativa é fundamental que o professor atribua a responsabilidade da construção do conhecimento aos próprios alunos proporcionando-lhes “(...) experiências matemáticas estimulantes, nas quais os alunos tenham a possibilidade de poder explicar, organizar e conduzir a sua compreensão para que, de uma forma flexível, consigam resolver novos problemas e situações que ocorram no seu quotidiano.” (Rocha, 2010, p.2)

De acordo com as Aprendizagens Essenciais de Matemática (AEM) do 1.º Ciclo, em vigor, importa que ao longo deste ciclo de ensino os alunos desenvolvam a sua literacia estatística, pensamento e raciocínio estatístico através do “(...) estudo de situações concretas reais de interesse, a fazer regularmente e em conexão com outras

áreas curriculares, implicando-se a criança em todas as fases de uma investigação estatística.” (Canavarro et al., 2021, p.10)

Atualmente, cada vez mais a matemática e, em particular, a estatística está presente em situações do quotidiano a que somos expostos, pelo que se torna fundamental que o professor prepare e conduza a sua prática de modo a promover uma aprendizagem ativa por parte dos alunos com o intuito de estes desenvolverem a sua literacia estatística, desde tenra idade. O novo documento das AEM tende a acompanhar o avanço da sociedade e, por esse motivo, realça que se deve investir “(...) no desenvolvimento da capacidade das crianças lidarem com dados, com o objetivo de melhor conhecerem o que as rodeia, fundamentar decisões, interrogar-se sobre novas questões e abordar a incerteza” (Canavarro et al., 2021, p. 10). De acordo com algumas investigações realizadas no âmbito do ensino da estatística, tem-se verificado que o professor demonstra dificuldades em preparar e conduzir aulas que envolvam conteúdos estatísticos, pois é uma área em que alegam não ter a formação adequada e “(...) constitui um modo de pensar sobre o mundo (...)” (Scheaffer, 2000 citado por Santos & Ponte, 2014, p. 47) que se desenvolve maioritariamente através de investigações estatísticas que potenciam o desenvolvimento da literacia estatística dos alunos, o que implica ao professor sair da sua zona de conforto, uma vez que as tarefas realizadas neste âmbito são maioritariamente desencadeadas, orientadas e realizadas pelos alunos, tendo o professor um papel fundamental de facilitador e orientador das aprendizagens.

Deste modo, considera-se pertinente concretizar este estudo pelo facto de “[a] literacia estatística ser um tema que tem ganho destaque em contexto escolar” (Gomes et al., 2022); por se verificar um trabalho insuficiente do tema na prática docente; devido à necessidade de compreender o modo como os alunos aprendem, as dificuldades que sentem e que estratégias encontram para as ultrapassar; por ser um tema importante na formação de crianças e jovens, na medida em que os prepara para a leitura, análise e interpretação de gráficos e tabelas com que nos deparamos no dia-a-dia; por promover o desenvolvimento do raciocínio crítico e, consequentemente, potenciar uma tomada de decisão consciente e informada; e, finalmente, por ser um domínio encarado, por parte do professor, como um desafio constante, o que me leva a querer compreender que estratégias deve adotar para ultrapassar as dificuldades que surgem e para auxiliar os alunos a ultrapassarem as suas próprias dificuldades.

Nesta perspetiva surgem as investigações estatísticas desenvolvidas a partir de uma abordagem de ensino exploratório. Estas integram, enquanto objetivos subjacentes, o desenvolvimento do sentido crítico dos alunos e o seu envolvimento nas

várias fases de uma investigação que, de acordo com o ciclo investigativo proposto por Burgess (2007) inclui a formulação do problema ou da questão-problema; a definição do plano de trabalho; a recolha de dados; o tratamento e a análise dos dados; e, finalmente, a formulação e discussão de conclusões, em que Ponte (2003) realça que a existência de momentos de discussão é fundamental no decorrer de uma investigação estatística, uma vez que promovem o desenvolvimento da capacidade de visualizar, classificar, conjecturar, induzir, analisar, sintetizar, abstrair ou provar.

De acordo com Carvalho (2006) os alunos evidenciam ter dificuldades no desenvolvimento das diversas fases de uma investigação estatística e isso deve-se, em parte, à forma como a estatística é trabalhada na sala de aula. A formação docente, em Portugal, só foi valorizada após o 25 de abril, com a expansão do sistema educativo. Desde a última década acredita-se que “qualquer um pode ensinar” (Darling-Hammond, 2014, p.232), isto é, acredita-se que o facto de se saber sobre um determinado conteúdo é suficiente para assumir um papel de extrema importância, o papel do professor, todavia educar é mais do que isso sendo “(...) um processo de desenvolvimento de capacidades, destrezas, valores e atitudes, que permitem aos indivíduos enfrentar o futuro com criatividade, espírito dinâmico, engenhoso e empreendedor.” (Caldeira, 2009, p.11).

Desde o início da implementação da estatística em sala de aula tem-se verificado uma reduzida integração do tema na prática docente e, conseqüentemente, na sala de aula (Batanero, 2002). Nesta perspetiva, Ribeiro e Martins (2010) defendem que o tema Dados é recente e não tem sido “foco de muita atenção na formação de professores” (p. 97), talvez por ser um tema que “pode oferecer algumas dificuldades à persecução de objetivos associados à filosofia da implementação do próprio Programa” (Ribeiro & Martins, 2010, p. 97). Neste sentido, este tema tende a ser pouco valorizado, ideia esta que deve ser ultrapassada, pois “quase todas as áreas do saber recorrem à análise de dados para confirmar teorias e propor novas interpretações para os fenómenos que são o seu objeto de estudo.” (Martins et al., 2007, p. 11)

Contrariamente ao que acontece atualmente, possuir um conhecimento aprofundado sobre um determinado conteúdo não é suficiente para ensinar, pois um professor deve possuir um conjunto de “qualidades humanas e profissionais como um bom relacionamento com os alunos e capacidade para lidar com os problemas com que se depara no seu dia-a-dia. Tudo isso depende, naturalmente, da capacidade do professor se atualizar profissionalmente” (Ponte, 2014, p. 344). De acordo com o mesmo autor, a formação de professores deve ser um processo contínuo de modo a

proporcionar a atualização constante dos seus conhecimentos e a acompanhar as mudanças e evolução da sociedade.

De facto, para que o ensino da matemática seja de qualidade é fundamental que o professor possua uma formação matemática apropriada. Um dos aspetos fundamentais da aprendizagem desta área curricular considera-se a apresentação, por parte do professor, de um conjunto diversificado de tarefas, realizadas em contexto formal de aprendizagem, em que este necessita de recorrer ao seu conhecimento matemático para ser capaz de o fazer de forma adequada (Ponte, 2014).

A melhor forma de ultrapassar as dificuldades relacionadas com o encadeamento das fases de uma investigação estatística é através da prática e, por esse motivo, as AEM para o 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), em vigor, destacam que se deve investir “(...) no desenvolvimento da capacidade de as crianças lidarem com dados, com o objetivo de melhor conhecerem o que as rodeia, fundamentar decisões, interrogar-se sobre novas questões e abordar a incerteza.” (Canavarro et al., 2021, p. 10)

Se o principal objetivo do ensino da estatística ou de qualquer outro tópico curricular é a promoção da aprendizagem dos alunos, é igualmente importante o conhecimento dos professores para ensinar um determinado tópico, de modo que os alunos o compreendam. Deste modo, Ponte e Serrazina (2004) destacam a pertinência de incidir o estudo na prática dos professores, sendo este “um dos fatores que mais influenciam a qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos” (p. 51). Para analisar o seu conhecimento é essencial que o professor planifique, observe e reflita sobre a prática, sendo estes momentos fulcrais na prática docente.

O ensino da estatística pode ser complexo, na medida em que, o professor deve saber os conteúdos que deve abordar com a turma, perceber como se organiza e conduz uma aula de cariz exploratório e preparar ou antecipar possíveis dificuldades sentidas pelos alunos no desenvolvimento da investigação, de modo a encontrar estratégias que permitam aos alunos ultrapassar essas dificuldades. Desta forma, consegue ensinar as melhores estratégias para a resolução de problemas em vários contextos do dia-a-dia, ajudando os seus alunos, a desenvolver a literacia estatística (Carvalho, 2018). A sua prática deve basear-se num conjunto de etapas, desde a apresentação da tarefa, ao trabalho autónomo do aluno ou grupo de alunos e, finalmente, à discussão coletiva e síntese final das aprendizagens, todavia o mais importante é que se sinta “(...) à vontade na Matemática que ensina” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 15) e que tenha interesse e motivação pela área, sendo capaz de o transmitir aos alunos. Sabe-se que um professor é capaz de influenciar a prestação dos alunos

em uma disciplina, o que significa que “(...) todo o empenho e esforço reflete no professor a sua atitude profissional, que influencia muito a aprendizagem dos alunos.” (Ponte & Serrazina, 2000)

Nesta perspetiva, o presente projeto de investigação tem como principal objetivo compreender o modo como os professores conduzem aulas de cariz exploratório que envolvem o desenvolvimento de uma investigação estatística com alunos do 1.º CEB. No que concerne aos objetivos de aprendizagem pretende-se que os alunos desenvolvam tanto o conhecimento sobre o tema a ser estudado, bem como competências argumentativas, críticas, reflexivas, de investigação e de comunicação. De acordo com as Aprendizagens Essenciais para o 1.º CEB, pretende-se o recurso a uma abordagem interdisciplinar que permita o envolvimento dos alunos “(...) em tarefas desafiantes que incluam uma elaboração ativa de significado e apoiem uma aprendizagem com sentido” (NCTM, 2017). Deste modo, ao longo do desenvolvimento do projeto de investigação foi promovida a articulação curricular entre as áreas curriculares Matemática, Estudo do Meio e Português. Tal como sustenta Cosme (s.d), ao trabalhar com articulação curricular existe

(...) recusa de um currículo espartilhado em disciplinas que constituem menus de informações, transmitidas aos alunos em doses sequenciadas; recusa dos planos de estudos compartimentados em disciplinas estanques entre si e entendidas como unidades curriculares; o reconhecimento que os desafios e as exigências quotidianas, profissionais e outras, conduzem a uma utilização interdisciplinares de saberes; o reconhecimento que a Escola necessita de adquirir um novo tipo de legitimidade cultural e social. (p. 3-4)

1.2. Objetivo e questões de investigação

O presente estudo tem como principal objetivo compreender o modo como os professores preparam e conduzem aulas de cariz exploratório que envolvem o desenvolvimento de uma investigação estatística com alunos do 1.º CEB.

Especificamente, as questões de investigação subjacentes ao estudo são:

- Como se caracterizam as práticas de preparação e condução de uma investigação estatística numa turma do 3.º ano de escolaridade?

- Que desafios se colocam ao professor na preparação e condução de uma investigação estatística numa turma do 3.º ano de escolaridade?

Embora o presente estudo tenha como principal objetivo caracterizar, analisar e refletir sobre as minhas práticas, enquanto estagiária e futura professora, de preparação e condução de uma investigação estatística, o seu desenvolvimento também proporciona a aprendizagem dos alunos sobre o tema curricular, bem como estimula competências argumentativas, críticas, reflexivas, de investigação e de comunicação.

1.3. Motivações

A título pessoal, decidi escolher a área da matemática, pois é com muito agrado que declaro o meu entusiasmo pelo ensino e aprendizagem desta área curricular, sendo a disciplina que mais me tem desafiado desde o início do meu percurso escolar. Outro motivo pelo qual escolhi esta área é o facto de ser a disciplina que apresenta resultados menos positivos e maior desmotivação por parte dos alunos. O meu principal objetivo é transmitir às crianças que a matemática é uma área fundamental para o nosso dia-a-dia. No que concerne à motivação contextual, considera-se a minha integração numa instituição privada um aspeto positivo, uma vez que a esta rege-se, quanto opção pedagógica, por princípios do Movimento da Escola Moderna (MEM) que assenta, essencialmente, em dois pilares: autonomia e cooperação, os quais se encontram relacionados com o projeto de investigação.

A escolha do tema Dados prendeu-se com o facto de pretender estimular a curiosidade e o entusiasmo dos alunos no desenvolvimento de tarefas de cariz exploratório e investigativo, uma vez que “a estatística, especialmente no que se refere à organização e análise de dados, constitui um importante instrumento de interpretação do meio físico e social.” (Ponte e Serrazina, 2000, p. 209)

Em síntese, a motivação que me levou a querer desenvolver o presente projeto surgiu após ter desenvolvido uma investigação estatística num estágio anterior, com uma turma de 1.º ano de escolaridade. A adesão das crianças foi notória e a satisfação da professora cooperante também, devido à implementação de uma estratégia de ensino diferente da sua prática habitual, a qual referiu que não realiza mais investigações com a turma porque sente lacunas na sua formação, o que me levou a querer investigar sobre o papel do professor na preparação e condução de aulas que envolvem a participação dos alunos em processos investigativos, os desafios que se lhe colocam e que estratégias adota para os ultrapassar.

1.4. Estrutura do relatório

Estruturalmente, o presente relatório encontra-se dividido em duas partes distintas: parte teórica e parte empírica.

A parte teórica corresponde ao *Quadro Teórico de Referência* que integra três temáticas fundamentais ao desenvolvimento do estudo, nomeadamente, as práticas de ensino exploratório, o ensino da Estatística e a aprendizagem da Estatística nas Orientações Curriculares.

No que concerne à parte empírica do estudo, esta integra três capítulos. O primeiro capítulo diz respeito à *Metodologia*, em que apresento e justifico as opções metodológicas que tomei, descrevo o contexto e os participantes do estudo, apresento as técnicas e instrumentos de recolha de dados e os processos de análise de dados mobilizados. No segundo capítulo - *Proposta Pedagógica* - apresento e justifico as opções pedagógicas que tomei, o enquadramento curricular do estudo e a organização e descrição das sessões da Investigação Estatística. No capítulo seguinte - *Apresentação e análise dos dados* - analiso pormenorizadamente os dados recolhidos ao longo do estudo.

Finalmente, no último capítulo - *Considerações Finais* - apresento uma síntese do estudo, as principais conclusões, articulando-as com o referido no capítulo do *Quadro Teórico de Referência* e termino com uma reflexão sobre todo o processo do desenvolvimento da investigação. Posteriormente, encontram-se as *Referências Bibliográficas* mobilizadas ao longo do relatório e os *Apêndices*.

Capítulo 1

Quadro Teórico de Referência

Ao longo do presente capítulo apresento as temáticas que mais se relacionam com o presente estudo. Deste modo, o capítulo encontra-se organizado em três secções em que a primeira se encontra relacionada com as práticas de ensino exploratório, a segunda com o ensino da Estatística e a terceira com a aprendizagem da Estatística nas Orientações Curriculares. Estas secções foram definidas de modo a sustentar a caracterização das práticas de preparação e condução de aulas que envolvem o desenvolvimento de uma investigação estatística, com alusão aos desafios que se colocam ao professor nestes momentos, sendo este o principal objetivo do estudo.

Assim, na primeira secção apresento: (i) a importância da prática de um ensino exploratório e (ii) a organização da aula seguindo esta abordagem.

Na secção seguinte apresento e discuto: (i) a importância do desenvolvimento e aquisição da competência de literacia estatística, (ii) as fases dos ciclos investigativo e interrogativo, propostas por Wild e Pfannkuch (1999) e (iii) a investigação estatística enquanto tarefa de ensino exploratório e promotora do desenvolvimento da literacia estatística.

Finalmente, na última secção apresento e discuto: (i) a evolução da estatística no currículo da Matemática do Ensino Básico, (ii) a pertinência da articulação da matemática com outras áreas curriculares no desenvolvimento de uma investigação estatística e (iii) a importância das situações concretas e reais enquanto desencadeadoras de uma investigação estatística.

1.1. Práticas de ensino exploratório

Ensinar matemática através de um ensino transmissivo em que o professor explica a matéria, seguindo a resolução e correção de tarefas “(...) com vista à repetição de procedimentos por parte dos alunos, tem sido dominante um pouco por todo o lado” (Franke et al., 2007, p. 30), todavia tem-se revelado um modo de ensino pouco adequado face às atuais exigências curriculares. Atualmente, de modo a ensinar com compreensão e de acordo com o preconizado em documentos curriculares concomitantemente com as exigências da sociedade atual, os alunos devem realizar tarefas matemáticas significativas e que apelem ao desenvolvimento do seu raciocínio

matemático que é frequentemente promovido através de discussões coletivas em que ocorre a partilha e discussão de ideias (Ponte, 2005; NCTM, 2017). Assim, surge uma abordagem exploratória do ensino, cuja característica principal é que os alunos são os principais agentes do seu processo de aprendizagem (Ponte, 2005), tendo o aluno a oportunidade de explorar e construir o seu próprio conhecimento. No mesmo sentido, Canavarro (2011) reforça a ideia de que “(...) o ensino exploratório da Matemática defende que os alunos aprend[em] a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão coletiva” (p. 11). Para além da importância das tarefas a explorar pelos alunos, o professor assume um papel fundamental nesta prática de ensino, pois deve ajudá-los a construírem o seu próprio conhecimento proporcionando momentos de partilha e diálogo (Ruivo, 2012). Por isso, a dinâmica de sala de aula que inclua o desenvolvimento de uma abordagem exploratória do ensino, contempla um trabalho prévio e exigente por parte do professor, no que diz respeito à sua planificação e condução.

De acordo com Oliveira et al. (2013) baseados em Stein et al. (2008), uma aula de ensino exploratório é organizada em quatro momentos: (i) introdução da tarefa, (ii) realização da tarefa, (iii) discussão da tarefa e (iv) sistematização das aprendizagens matemáticas. Na primeira fase, o professor apresenta a tarefa aos alunos. Na segunda fase, o professor apoia o trabalho e a exploração autónoma da tarefa por parte dos alunos, garantindo que, em tempo útil, estes se preparam para apresentar o seu trabalho aos colegas. A terceira fase consiste na apresentação e discussão das estratégias utilizadas, em que o professor tem a função de orientar a discussão de modo a promover a qualidade matemática das suas explicações e argumentações (Ruthven et al., 2011). Por fim, a quarta fase, diz respeito ao reconhecimento de conceitos e procedimentos matemáticos e ao estabelecimento de conexões com aprendizagens anteriores, “(...) sem as quais o conhecimento permanece inoperante.” (Roldão, 2018, p. 98)

Para além da perspetiva de Stein et al. (2008), por sua vez, Canavarro et al. (2012) defendem que uma aula de ensino exploratório pode ser organizada em, apenas, três momentos: (i) lançamento da tarefa, (ii) exploração da tarefa e (iii) discussão e sistematização. Estes momentos são semelhantes aos anteriores, com exceção das duas últimas fases que são acopladas.

Atualmente, existe uma grande exposição dos cidadãos a dados estatísticos e, por esse motivo, é fundamental “(...) ajudar os alunos a desenvolver a sua capacidade crítica e de autonomia, a fim de que tenham melhores condições para elaborar reflexões, emitir opiniões e/ou tomar decisões” (Fernandes et al., 2007, p. 30). Desta forma, tal

como referido anteriormente, ensinar e aprender matemática, mais concretamente estatística, implica o recurso a práticas pedagógicas que não se coadunam com modos de ensino transmissivos. Nesta perspetiva, surge uma abordagem de ensino exploratório em que o professor e os alunos possuem papéis preponderantes na sua preparação, enquanto cidadãos, para atuar em diversas situações do quotidiano (Almeida, 2002), uma vez que “(...) o desenvolvimento da Estatística se relaciona com a sua aplicabilidade ao mundo real (...)” (Brocardo & Mendes, 2001, p.36)

Diacronicamente, o papel do professor tem sofrido alterações que acompanham o avanço e as necessidades da sociedade atual. O professor tornou-se um questionador mais atento com o intuito de orientar os alunos no desenvolvimento da sua própria aprendizagem e de promover a reflexão sobre as questões que lança e sobre as diversas estratégias de resolução apresentadas. Deste modo, o professor deve potenciar um ambiente de sala de aula de qualidade e que motive os alunos para além de ser um elemento facilitador e orientador das suas aprendizagens.

1.2. Ensinar estatística

A partir do final do século XX, a estatística, enquanto tema curricular, ganhou destaque sendo considerada uma ciência metodológica fundamental e a base do método científico experimental (Batanero, 2002).

De acordo com Abrantes et al. (1999), existe um conjunto de competências que devem ser trabalhadas desde os primeiros anos de escolaridade no âmbito do desenvolvimento da literacia estatística, tais como:

A predisposição para organizar dados relativos a uma situação e representá-los de forma adequada, nomeadamente, com recurso a tabelas e gráficos; [a] aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos sobre diversas situações e comunicar os resultados das interpretações realizadas; [a] tendência de dar resposta a problemas com base na análise de dados recolhidos e de experiências planeadas para o efeito; (...) [o] desenvolvimento do sentido crítico face ao modo como a informação é apresentada. (p. 107)

Assim, tendo em consideração o avanço da sociedade, é importante que os alunos adquiram competências de organização, descrição e interpretação crítica de dados, pois estas competências são importantes perante problemas ou situações que surjam no seu

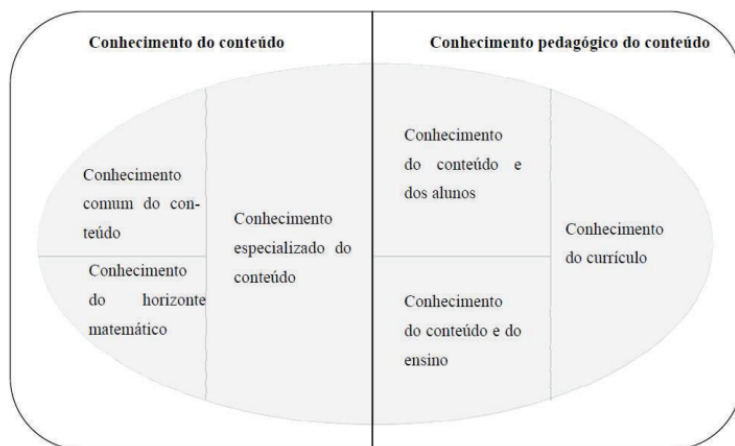
quotidiano, uma vez que “(...) se tornou comum a sociedade utilizar dados para fazer previsões e tomar decisões (...)” (Rocha, 2010, p. 19). O conceito de literacia estatística surgiu devido a este contacto progressivo com os dados e informações a que os cidadãos são expostos frequentemente. Nesta perspetiva, Garfield e Ben-Zvi (2007) definem que a literacia estatística é sinónimo de compreender e utilizar as ferramentas e a linguagem básica da Estatística através da apreensão de significado dos termos ou expressões estatísticas básicas, dos símbolos estatísticos e da interpretação de diversas representações de dados.

Para que os alunos adquiram competências de literacia estatística, o professor desempenha um papel importante, sendo que para além de ser responsável pela criação e moderação de um ambiente de sala de aula com qualidade matemática, é, ainda, um mediador das aprendizagens realizadas pelos alunos. Para ensinar estatística, o professor precisa de saber organizar e tratar os dados, bem como interpretá-los, conseguindo retirar conhecimento dos mesmos e saber quando estes são adequados (Batanero, 2002). Por vezes, esta tende a ser uma tarefa difícil para quem ensina, tal como é evidenciado em estudos que destacam alguns desafios que se colocam aos professores quando ensinam estatística, tais como: “(...) lidar com a incerteza, encorajar o debate e interpretações e orientar a colaboração entre alunos.” (Makar & Fielding-Wells, 2011 citado por Santos & Ponte, 2014, p. 48)

Para além disso, contrariamente à ideia apresentada por Darling-Hammond (2014) que refere que, atualmente, qualquer pessoa pode ensinar, para além do conhecimento teórico e de formação adequada, o professor necessita de possuir três tipos de conhecimento, propostos por Shulman (1986): conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico de conteúdo e conhecimento curricular. Nesta perspetiva, após esta classificação, Hill, Ball e Schilling (2008) apresentam um novo modelo que integra, somente, dois tipos de conhecimento: o conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK). Assim, estes dois tipos de conhecimento subdividem-se de acordo com a Figura 1.1.

Figura 1.1.

Conhecimento didático dos professores para ensinar estatística



Nota. Retirado de Hil, Ball e Schilling (2008)

Deste modo, o conhecimento de conteúdo inclui o conhecimento comum do conteúdo (CCK) que diz respeito à “(...) quantidade e organização de conhecimento relativo ao assunto na mente do professor ou de qualquer profissional que utilize matemática (...)” (Shulman, 1986), o conhecimento especializado de conteúdo (SCK) que consiste num tipo de conhecimento específico que permite planificar e conduzir o ensino de um determinado conteúdo, através da apreciação de métodos de resolução de problemas aplicados pelos alunos e perceber se estes métodos podem ser generalizados a outras situações (Hill & Ball, 2004) e o conhecimento do horizonte matemático que, por sua vez, integra o conhecimento do modo como os vários conteúdos se encontram interligados dentro do currículo (Hill et al., 2008). Por outro lado, o PCK depende do CCK (Vace & Bright, 1999) e, por isso, subdivide-se em conhecimento do conteúdos e dos alunos (KCS) que contempla o conhecimento sobre o modo como os alunos pensam, aprendem e o que sabem e como este conhecimento se encontra interligado com o conteúdo abordado; o conhecimento do conteúdo e do ensino (KCT) que combina o conhecimento do conteúdo matemático com os princípios pedagógicos para ensinar em cada tópico e, finalmente, o conhecimento do currículo em que o professor deve apropriar-se dos conteúdos integrados no currículo destinado a um determinado ano de escolaridade e dos materiais que permitem o desenvolvimento e aprendizagem desses conteúdos.

Posto isto, para além de possuir um conhecimento teórico sobre o conteúdo que pretende ensinar, o professor deve ter desenvolvidos os conhecimentos didáticos

suprarreferidos de modo a potenciar a aprendizagem de conteúdos estatísticos por parte dos alunos.

No ensino da estatística tem-se destacado uma abordagem investigativa, com recurso a uma aprendizagem ativa, em que o aluno constrói o seu próprio conhecimento através do seu envolvimento nas tarefas que lhe são propostas (Ponte, 2011). Esta abordagem investigativa inclui um conjunto de etapas que vão ao encontro do Ciclo Investigativo, proposto por Wild e Pfannkuch (1999) - Figura 1.2.

Figura 1.2.

Ciclo Investigativo (Wild & Pfannkuch, 1999)



Nota. Retirado de Wild & Pfannkuch (1999)

Tendo por base o esquema apresentado por Wild e Pfannkuch (1999), Burgess (2007) afirma que o ciclo investigativo contempla cinco etapas:

1. Formulação da questão-problema;
2. Definição do plano de trabalho;
3. Recolha de dados;
4. Tratamento e análise de dados;
5. Formulação e divulgação de conclusões.

A primeira etapa do ciclo investigativo - *formulação da questão-problema* - consiste em definir a questão de partida à qual se pretende dar uma resposta estatística. Nesta etapa é importante ter em consideração o tipo de questão a ser formulada, pois nem todas as questões são adequadas para serem alvo de investigação. Ainda nesta fase são definidos os objetivos da investigação.

A segunda etapa - *definição do plano de trabalho* - corresponde à definição de métodos e instrumentos que permitam recolher os dados necessários e adequados à investigação, que serão alvo de análise e interpretação em etapas posteriores. Para além disto, é nesta etapa que é definida a população a partir da qual se pretende recolher os dados que, neste caso, para algumas questões-problema a população corresponde ao número de alunos da turma do 3.º ano e para outras questões esta diz respeito à soma do número de alunos das turmas do 3.º e 4.º anos.

Na terceira etapa - *recolha de dados* - realiza-se a recolha de dados, aplicando o plano de trabalho previamente definido na etapa anterior.

A etapa seguinte - *tratamento e análise de dados* - é onde os alunos apresentam maiores dificuldades, visto que para estarem envolvidos ativamente nesta etapa é comum que os alunos procedam, apenas, ao estudo de gráficos ao invés de estudarem os métodos de recolha e a análise dos dados (Shaughnessy et al., 1996). Nesta perspetiva, Curcio e Artz (1997) defendem que o professor deve propor atividades que desenvolvam o pensamento estatístico dos alunos através de três fases: ler os dados, corresponde ao reconhecimento dos dados para que seja possível organizá-los e realizar uma leitura direta dos mesmos e dos gráficos resultantes deste tratamento; ler entre os dados, implica que os alunos comparem as quantidades e mobilizem conceitos matemáticos e operações de modo a combinarem e integrarem os dados entre si; e ler para além dos dados, requer que os alunos possuam desenvolvida a capacidade de prever e inferir a partir da observação dos dados para além da representação visual.

Assim, nesta etapa procede-se à organização, análise e interpretação dos dados recolhidos, “(...) isto é, fazendo análises, com foco no problema estabelecido” (Santana, 2011, p. 76). Nesta etapa o aluno deve utilizar técnicas estatísticas que lhe permitam organizar e interpretar os dados recolhidos de forma eficaz, sendo que, de acordo com as AEM (Canavarro et al., 2021) para o 3.º ano, deve proceder-se à “(...) produção de gráficos diversos, incluindo os de barras, a ser produzidos com recurso a tecnologia” (p. 10), “(...) tabelas (...) ou diagramas de pontos” (NCTM, 2007, p. 53). Enquanto conteúdos do 3.º ano, a moda, o mínimo e o máximo são medidas frequentemente presentes nesta etapa e surgem devidamente enquadradas com a variável em estudo, que pode ser de natureza qualitativa ou quantitativa, ainda que ao nível do 3.º ano seja mais comum a questão de investigação ser de natureza qualitativa e a partir do 4.º ano amplia-se para questões com características quantitativas discretas (Canavarro et al., 2021, p. 10). A partir dos gráficos produzidos é fundamental que o investigador recorra a uma análise estatística que, de acordo com Abrantes et al. (1999) consiste na “(...) capacidade de gerar opiniões claras, fundamentadas e criativas (...)” (p. 93). A partir

desta análise o aluno deve analisar os dados de modo a verificar se as hipóteses formuladas para a questão de investigação foram refutadas ou confirmadas pelos dados recolhidos.

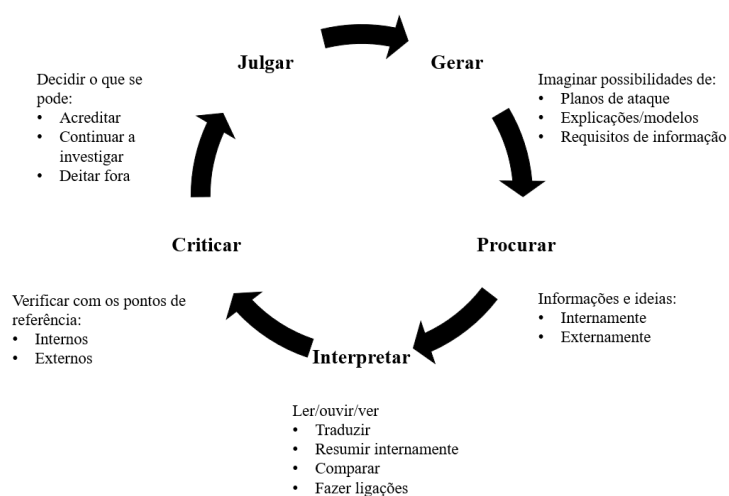
Finalmente, na última etapa do processo - *formulação e divulgação de conclusões* - o aluno deve formular conclusões sobre a análise estatística que realizou aos dados recolhidos e organizar um momento estruturado de divulgação de todas as etapas da investigação estatística, desde a formulação da questão problema às conclusões obtidas. Nesta etapa é útil proceder à construção de um suporte físico ou digital que integre os objetivos da investigação, a questão de investigação, os métodos e instrumentos de recolha de dados, a população a quem se recolheu os dados, os resultados e conclusões obtidas. Comummente, utilizam-se gráficos, tabelas e uma linguagem simples e de fácil leitura para partilhar os resultados de uma investigação, sendo que um aspeto importante desta partilha é que quem assiste compreenda o seu propósito e o processo desenvolvido, apropriando-se do conhecimento inerente.

O ciclo investigativo só é bem-sucedido quando o aluno se envolve ativamente em todas as etapas do processo com o intuito de solucionar um problema, previamente definido, com recurso à recolha, análise e tratamento de dados reais (Burgess, 2007).

Associado ao desenvolvimento de tarefas de carácter investigativo e, em particular, ao Ciclo Investigativo, surge o Ciclo Interrogativo (Wild & Pfannkuch, 1999) que, por sua vez, implica pesquisar, interpretar, criticar e julgar - Figura 1.3. -, competências essenciais ao desenvolvimento crítico e cognitivo.

Figura 1.3.

Ciclo Interrogativo (Wild & Pfannkuch, 1999)



Nota. Retirado de Wild & Pfannkuch (1999)

Em uma primeira etapa - *Gerar* - o investigador recorre ao questionamento e identificação de hipóteses para responder à questão de investigação, com base nos dados obtidos.

Nas segunda, terceira e quarta etapas - *Procurar, Interpretar, Criticar* - procura fazer uma pesquisa e interpretar criticamente essas informações, confrontando-as com o seu conhecimento prévio e com a literatura de modo a tomar uma decisão consciente e fundamentada acerca do que deve ou não considerar para dar continuidade a um estudo futuro.

Analisando as etapas do Ciclo Interrogativo (Wild & Pfannkush, 1999), é possível inferir que este refere-se ao processo genérico de pensamento utilizado no âmbito da resolução de problemas, mais concretamente, ao nível da criação de hipóteses, da recolha de informação, construção de ideias, interpretação, análise crítica e tomada de decisão. É um ciclo que destaca a recolha e análise crítica dos dados com o intuito de testar a sua veracidade, culminando na formulação de conclusões e identificação de estudos futuros.

Numa investigação estatística, tal como é referido por Canavarro et al. (2021), também nas AEM para o 1.º CEB é realçado o facto de o aluno dever ser envolvido em todas as fases de uma investigação estatística, todavia os professores tendem a descuidar as fases de definição da questão-problema, sendo esta uma das fases mais complexas, e do plano de trabalho (Shaugnessy, 2007), pois é uma tarefa que pressupõe um trabalho prévio por parte do professor e quando este não se prepara adequadamente podem surgir obstáculos na condução deste tipo de aulas, existindo a tendência de as orientar em demasia e promover o envolvimento parcial do aluno. Deste modo, o professor desempenha um papel crucial na preparação e condução de aulas que envolvem o desenvolvimento de uma investigação estatística.

Considerando o que referem os autores anteriormente mencionados, no estudo que realizei pretendi envolver todos os grupos nas diversas fases de uma investigação estatística, sendo que o trabalho individualizado com cada grupo permite-me encontrar estratégias diversificadas para ultrapassar e solucionar eventuais situações que surjam, destacando o papel do professor, mais concretamente, as minhas estratégias e ações enquanto facilitadoras das aprendizagens adquiridas pelos alunos.

Tal como sustenta César (1999), o papel do professor aumentou o seu grau de complexidade, uma vez que este profissional deve ter um papel ativo e crítico, possibilitando e incentivando os alunos a superarem-se face às situações diárias que

surgem, ideia esta que corrobora a perspectiva de Pólya (2003) que refere que “(...) uma das tarefas mais importantes do professor é a de ajudar os seus alunos.” (p. 23)

Ajudar os alunos significa estar atento à aprendizagem de cada um, sendo este um “(...) processo que requer o envolvimento dos alunos em atividades significativas e que é fortemente influenciado pela cultura de sala de aula” (Abrantes et al., 1999, p. 28). Nesta perspectiva, o professor deve planejar as suas ações começando por estabelecer uma intencionalidade educativa para as tarefas que pretende propor, valorizando as experiências pessoais e os conhecimentos prévios dos alunos, organizando, assim, reflexões sobre esses conhecimentos e experiências, construindo uma atmosfera de aprendizagem. Também Paiva (2009) defende que o trabalho do professor deve ser orientado por três momentos: planeamento, execução e reflexão. O autor ainda reforça que estes três momentos são cíclicos e que para a aprendizagem ser eficaz o momento de reflexão deve ter influência no momento seguinte de planeamento e assim sucessivamente, perspectiva que vai ao encontro da abordagem exploratória preconizada por Stein et al. (2008) e Canavarro et al. (2012).

Os projetos estatísticos podem ser considerados tarefas que cumprem os requisitos da abordagem exploratória, uma vez que introduzem os alunos na investigação, o que lhes permite “(...) apreciar a dificuldade e a importância do trabalho dos estatísticos e despertam o seu interesse pela estatística como meio de resolver uma variedade de problemas da vida real” (Batanero & Godino, 2005, p.11) que, concomitantemente, responda aos seus interesses e preocupações, potenciando o desenvolvimento da sua literacia estatística. Nesta perspectiva, atendendo à relação entre as práticas de ensino exploratório e o ensino da estatística, nos momentos de discussão e sistematização das aprendizagens, é importante que, mais do que comparar e confrontar estratégias utilizadas, a discussão contribua para o desenvolvimento e aquisição de novas aprendizagens, não só sobre conceitos, procedimentos ou processos matemáticos, mas também sobre os modos legítimos de produção do conhecimento matemático (Boavida, 2005).

De acordo com Carvalho (2018), os projetos estatísticos devem basear-se em contextos reais e contextualizados dos alunos (Martins, 2012), pois tende a ser uma fonte de motivação para o desenvolvimento do projeto e devem ser desenvolvidos com recurso ao trabalho colaborativo, visto que esta estratégia fomenta a autoconfiança dos alunos (Gomes et al., 2022). Dado que a Estatística surge alicerçada ao mundo real, existe uma tendência para os projetos estatísticos relacionarem outras áreas de conteúdo, como por exemplo o Estudo do Meio. Nesta perspectiva, “(...) um ambiente pautado pela integração do Estudo do Meio na Matemática, no qual o quotidiano e as

vivências dos alunos são valorizados como primeira premissa, é propício ao desenvolvimento da literacia estatística.” (Gomes et al., 2022, p. 65).

Assim, ao promover a articulação curricular os alunos compreendem que não existe uma estratificação das áreas curriculares, mas todos os saberes estão interrelacionados (Costa, 2019) e, desta forma, verifica-se a “(...) promoção do desenvolvimento de conhecimentos estatísticos desenvolvidos pelos alunos para a construção de gráficos com compreensão através da exploração de um tema da vida real, proporcionando assim aprendizagens significativas” (Costa et al., 2020, p. 471). Para além disso, quando o professor assume o papel de mediador de uma investigação estatística com articulação curricular promove o aperfeiçoamento da sua prática neste âmbito, cria um ambiente propício ao desenvolvimento de aprendizagens interdisciplinares, estimula a reflexão sobre a sua prática e fomenta o desenvolvimento da sua capacidade de antecipar e planear.

Por fim, importa destacar os projetos estatísticos enquanto promotores da aprendizagem de conteúdos Matemáticos em articulação com outras áreas curriculares, neste caso concreto entre a Matemática, o Estudo do Meio e o Português, e do desenvolvimento pessoal e social dos alunos, através do trabalho colaborativo (Santos & Ponte, 2014).

1.3. Aprendizagem da estatística nas Orientações Curriculares

A estatística constitui-se uma área recente no currículo da Matemática (Ponte & Fonseca, 2001), tendo sido integrada, enquanto tema curricular, na década de 60. Em detrimento da necessidade de reformular o programa de Matemática do Ensino Básico, na década de 90, verificou-se a inclusão do tema da Estatística e, concomitantemente, de um estudo mais detalhado ao nível do ensino secundário. Todavia, este era um tema que não possuía um estatuto próprio, sendo, por esse motivo, feita alusão, apenas, à sua utilização em processos de análise de dados (Cockcroft, 1982), mais especificamente, na construção de gráficos de barras e tabelas (ME, 1991). Na altura, alguns autores defendiam que, desde os primeiros anos de escolaridade, a estatística deveria ser abordada a partir de dados decorrentes de experiências pessoais dos alunos ou de situações do seu quotidiano (Abrantes et al., 1999). Deste modo, existe a tendência de articular a estatística com outras áreas curriculares, “(...) aspeto que assume particular importância quando na disciplina de Matemática ela merece reduzida atenção.” (Ponte & Fonseca, 2001, p. 3)

De acordo com as AEM para o 1.º CEB (Canavarro et al., 2021), neste ciclo de ensino “(...) investe-se no desenvolvimento da capacidade de as crianças lidarem com dados, com o objetivo de melhor conhecerem o que as rodeia, fundamentar decisões, interrogar-se sobre novas questões e abordar a incerteza” (p. 10). Este contacto pode ser estabelecido através do “(...) estudo de situações concretas reais de interesse, a fazer regularmente e em conexão com outras áreas curriculares, implicando-se a criança em todas as fases de uma investigação estatística” (Canavarro et al., 2021, p. 10). Deste modo, na Tabela 1.1. constam o tema, os tópicos, os subtópicos, os objetivos de aprendizagem e as ações estratégicas de ensino do professor que enquadra o presente estudo.

Tabela 1.1.

Enquadramento curricular do estudo de acordo com as AEM (Canavarro et al., 2021)

Tema, Tópico e Subtópico	Objetivos de Aprendizagem: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino do professor
Dados Questões estatísticas, recolha e organização de dados Questões estatísticas	Formular questões estatísticas sobre uma característica quantitativa discreta.	Encorajar os alunos a definir questões que gostariam de estudar, nomeadamente sobre assuntos de interesse relacionados com a turma, a escola e outras áreas do saber, aproveitando as suas ideias para fazer emergir questões estatísticas relativas a características cuja observação dê origem a dados de tipo quantitativo discreto, dotadas de variabilidade e passíveis de recolha de dados pelos alunos, valorizando a sua iniciativa.
Recolha de dados (fontes secundárias e métodos)	Definir quais os dados a recolher num estudo e onde devem ser recolhidos, incluindo fontes secundárias. Selecionar criticamente um método de recolha de dados adequado a um estudo, reconhecendo que diferentes métodos têm implicações para as conclusões do estudo.	Apoiar os alunos na definição de uma recolha de dados no contexto da realização de um estudo a realizar pela turma, seja com recurso a fontes primárias, identificando como observar ou inquirir (pergunta direta) e como responder (de modo público/secreto), seja com recurso a fontes secundárias, que permitam ampliar os horizontes de investigação
Tabela de frequências absolutas	Usar tabelas de frequência absolutas para organizar dados referentes a uma característica quantitativa discreta, e indicar o respetivo título.	Sensibilizar para a importância da organização ordenada dos dados quantitativos discretos (usualmente por ordenação crescente) para a compreensão dos mesmos. Alertar para a importância de observar criticamente os dados e limpá-los de gralhas detetadas.
Representações gráficas Análise crítica de gráficos	Decidir sobre qual(ais) a(s) representação(ões) gráfica(s) a adotar num dado estudo e justificar a(s) escolha(s). Analisar representações gráficas e discutir criticamente a sua adequabilidade, desenvolvendo a literacia estatística.	Propor aos alunos a comparação de representações gráficas sobre a mesma situação, decorrente de um estudo por eles realizado ou não, e identificar criticamente a adequabilidade das diferentes representações. Propor aos alunos a análise, em grupo, de gráficos/infográficos reais relativos a situações relacionadas com outras áreas do saber
Análise dos dados Resumo dos dados (Moda, mínimo e máximo)	Identificar a(s) moda(s) num conjunto de dados quantitativos discretos. Reconhecer o mínimo e o máximo num conjunto de dados quantitativos discretos	Sensibilizar os alunos para o interesse de ter indicadores numéricos que nos proporcionam, de forma resumida, informações

		importantes sobre o conjunto dos dados, como é o caso da(s) moda(s) ou valores extremos.
Interpretação e conclusão	Retirar conclusões, fundamentar decisões e colocar novas questões suscitadas pelas conclusões obtidas, a perseguir em eventuais futuros estudos.	Suscitar nos alunos na formulação de novas questões que as conclusões de um estudo possam suscitar, nomeadamente estabelecendo conexões com outras áreas, mobilizando a curiosidade e valorizando a criatividade e o espírito crítico, e a iniciativa e autonomia.
Comunicação e divulgação de um estudo Público-alvo	Decidir a quem divulgar um estudo realizado em contextos exteriores à comunidade escolar	Suscitar, relativamente a alguns estudos realizados pela turma que se considerem mais relevantes, a discussão sobre a quem importa divulgar esse estudo, salientando a importância e a responsabilidade de dar a conhecer aos outros as descobertas realizadas, e incentivando a autoconfiança e iniciativa
Recursos para a comunicação (infográficos)	Elaborar um infográfico que apoie a apresentação de um estudo realizado, de forma rigorosa, eficaz, apelativa e não enganadora, atendendo ao público a quem será divulgado, comunicando de forma fluente.	Promover a discussão coletiva sobre os elementos indispensáveis a considerar na comunicação, ouvindo as ideias dos alunos e valorizando o espírito de síntese e o rigor para uma boa comunicação. Apoiar os grupos, em aula, na elaboração de um infográfico sobre o estudo realizado, mobilizando a integração com a área das Expressões Artísticas, incentivando a criatividade dos alunos.

Nota. Informação retirada das AEM para o 3.º ano (Canavarro et al., 2021)

Em síntese, Oliveira e Serrazina (2002) defendem que o ato de refletir potencia momentos de revisão de acontecimentos e práticas que contribuem para o desenvolvimento profissional dos professores e permitem o melhoramento das suas ações. Nesta perspetiva, no presente estudo pretendo refletir sobre as minhas práticas na preparação e condução de aulas que envolvem o desenvolvimento de uma investigação estatística, reconhecendo desafios associados à minha prática pedagógica com o intuito de identificar os meus campos de investimento futuro. Neste estudo, “(...) a palavra desafio surge associada a situações que provocam tensões, dificuldades, ambivalências, dúvidas, constrangimentos ou receios.” (Delgado, 2014, p. 163)

Capítulo 2

Metodologia

No presente capítulo apresento e justifico as opções metodológicas subjacentes ao desenvolvimento do presente estudo, bem como descrevo o contexto e participantes do estudo e as técnicas e instrumentos que utilizei no âmbito da recolha e análise dos dados.

A definição da metodologia de investigação encontra-se intimamente relacionada com os objetivos e questões de investigação (Serrano, 2004). Deste modo, o presente estudo tem como principal objetivo compreender o modo como os professores preparam e conduzem aulas de cariz exploratório que envolvem o desenvolvimento de uma investigação estatística com alunos do 1.º CEB.

Especificamente, as questões de investigação subjacentes ao estudo são:

- Como se caracterizam as práticas de preparação e condução de uma investigação estatística numa turma do 3.º ano de escolaridade?

- Que desafios se colocam ao professor ou sentem na preparação e condução de uma investigação estatística numa turma do 3.º ano?

No que concerne à organização estrutural do presente capítulo apresento e discuto as opções metodológicas que sustentaram o desenvolvimento do estudo com alusão à abordagem em que se insere a investigação, mais concretamente, investigação qualitativa, pelo que traduz uma investigação sobre a prática.

Na primeira secção – *Opções metodológicas* - encontra-se uma breve referência às opções metodológicas que sustentaram o desenvolvimento do estudo com alusão ao método em que se insere a investigação, mais concretamente, investigação qualitativa e investigação sobre a prática.

Na secção *Contexto e participantes* caracterizo o contexto onde foi desenvolvido o estudo, com particular enfoque na caracterização da instituição, da turma e da sala de aula.

Na secção seguinte – *Técnicas de recolha de dados* – apresento as técnicas de recolha de dados mobilizadas, caracterizando-as e explicitando a sua adequação à natureza do estudo.

Finalmente, na secção *Processos de análise de dados* identifico e caracterizo o processo utilizado no momento de análise dos dados recolhidos.

2.1. Opções metodológicas

Investigar é uma “(...) atividade de produção e aprofundamento do conhecimento científico, com metodologias e critérios de rigor próprios e distintos dos das práticas educativas, que poderá contribuir para compreender e analisar a prática, mas não para orientar” (Silva, 2013, p.285). Nesta perspetiva, constitui-se uma atividade cognitiva que, de acordo com Coutinho et al. (2009), caracteriza-se como sendo um processo sistemático, flexível e alvo de pesquisa tendo como finalidade fundamentar e compreender fenómenos sociais.

Atendendo ao objetivo e respetivas questões de investigação, o presente estudo é de natureza qualitativa, pois centra-se na interpretação e compreensão detalhada de significados num determinado contexto social (Coutinho, 2015) e traduz uma investigação sobre a própria prática, pelo que, de seguida, apresento as características destes tipos de investigação.

Tal como sustentam Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa contempla cinco características: (i) “[a] fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador constitui o instrumento principal”. De facto, os dados foram recolhidos na sala de aula, sendo este o ambiente natural suprarreferido e eu, enquanto investigadora, participei ativamente nessa recolha de dados sobre a minha própria prática; (ii) “(...) é descritiva”, pois documentei, em palavras ou imagens, os acontecimentos e ações decorridas durante um determinado período de tempo, neste caso, durante o período de intervenção pedagógica; (iii) “[o]s investigadores interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos”, visto que o mais importante nesta abordagem é a reflexão sobre o processo com o intuito de melhorar a prática futura; (iv) “[a] análise dos dados é indutiva”, pois não recolhi os dados com o intuito de confirmar hipóteses ou teorias. Ao invés disso, “as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 50); e (v) “[o] significado é de importância vital na abordagem qualitativa”, ou seja, ao longo da minha intervenção questioneei constantemente os alunos de modo a compreender as suas perspetivas sobre aspetos referentes às diferentes fases de uma investigação estatística.

Por sua vez, tal como sustenta o Decreto-Lei n.º 240/2001 de 30 de agosto, o professor “[a]ssume-se como um profissional de educação, com a função específica de ensinar, pelo que recorre ao saber próprio da profissão, apoiado na investigação e na reflexão partilhada da prática educativa (...)” (p. 5570). Neste sentido, o professor que adota o cargo de investigador, deve questionar os outros e a si próprio, estando apto para refletir e fazer face a situações consideradas problemáticas, pelo que deve utilizar

o questionamento enquanto estratégia que promove a compreensão e a identificação de soluções para determinadas situações (Alarcão, 2001). Ao questionar-se a si próprio investiga sobre a sua prática. Nesta perspetiva, “[a] investigação sobre a prática é, por consequência, 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” (Ponte, 2002, p. 3). Nesta abordagem, a reflexão constitui-se um elemento fundamental, pois ao refletir “(...) tomamos a nossa própria ação como objeto de reflexão, seja para compará-la com um modelo prescritivo, o que poderíamos ou deveríamos ter feito, o que outro profissional teria feito, seja para explicá-la ou criticá-la.” (Perrenoud, 2002, p. 31)

O professor deve ser capaz de refletir sobre a sua prática, sobre o que ensinar e como ensinar, deve sentir-se confortável ao colocar-se em causa para que seja possível adaptar e melhorar a sua prática futura. Assim, um professor reflexivo encontra-se num processo de autodescoberta, reflete e age de acordo com a sua reflexão e é com este processo que evolui ao nível pessoal e profissional. Nesta linha de pensamento, Ponte (2002) refere que a investigação sobre a prática é um fator determinante no desenvolvimento da identidade profissional dos professores e deve ser realizada

- (i) para se assumirem como autênticos protagonistas no campo curricular e profissional, tendo mais meios para enfrentar os problemas emergentes dessa mesma prática;
 - (ii) como modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional;
 - (iii) para contribuírem para a construção de um património de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional; e
 - (iv) como um contributo para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos.
- (Ponte, 2002, p. 3)

De um modo geral, de acordo com os motivos apresentados por Ponte (2002), a realização de uma investigação sobre a prática permite compreender as situações que podem afetar a prática e, a partir da reflexão, encontrar estratégias que possibilitem a resolução dessas situações, o que deve culminar na mudança da prática futura. Assim, considero que a investigação sobre a prática é o tipo de abordagem que melhor sustenta o presente estudo, uma vez que pretendo compreender de que modo se caracterizam as práticas de preparação e condução de uma investigação estatística numa turma de 3.º ano de escolaridade e os desafios que se colocam ao professor na preparação e condução de uma investigação estatística. Além disso, ao longo da implementação do

projeto de investigação importa compreender de que modo as dificuldades sentidas pelos alunos têm influência na minha reflexão e, conseqüentemente, na adaptação da prática com vista ao alcance dos objetivos previamente definidos.

2.2. Contexto e participantes¹

Na presente secção encontra-se uma breve caracterização do contexto educativo onde foi realizado o estágio, mais concretamente, desde o nível macro - instituição - ao nível micro - turma que integra os participantes do estudo.

A intervenção pedagógica associada ao presente estudo decorreu durante o segundo momento de estágio, no âmbito da UC Estágio no 1.º e 2.º CEB, tendo início no dia 8 de janeiro e término no dia 28 de fevereiro. O estudo foi desenvolvido numa turma de 3.º ano de escolaridade de uma Cooperativa de Ensino equiparada a Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS), situada no distrito de Setúbal.

2.2.1. A instituição²

A Instituição encontra-se situada num meio rural e integra as valências Creche, Pré-Escolar e 1.º e 2.º Ciclos, uma escola técnico-profissional que leciona do 10.º ao 12.º ano de escolaridade, uma quinta pedagógica, uma horta biológica e um campo de futebol. As instalações são modernas, tendo sido a valência do 1.º CEB inaugurada em 2014.

Enquanto opção pedagógica, a Instituição rege-se por princípios associados ao MEM e, de acordo com o Projeto Educativo da Instituição (PEI), em vigor, visa “[f]ormar cidadãos responsáveis, independentes, críticos, solidários e apaixonados pela descoberta, capazes de dar o seu melhor contributo para um mundo em constante mudança.” (2014/2018, p. 8)

A Instituição oferece o Serviço de Psicologia e Orientação (SPO), dinamizado pela equipa de psicólogos do SPO da Instituição Técnico-Profissional.

2.2.2. A sala de aula

A sala de aula é ampla, iluminada e espaçosa. As secretárias encontram-se organizadas de modo a existirem sete grupos de trabalho para todas as áreas curriculares, pois esta organização tende a facilitar a cooperação e colaboração. Importa

¹ Concebido em par de estágio.

² Informação em conformidade com o Projeto Educativo da Instituição (2014-2018), em vigor.

salientar que os grupos são semanalmente rotativos e existem, normalmente, cinco grupos de cinco alunos e dois grupos de três alunos. O mobiliário da sala permite uma rápida mudança de configuração do espaço de trabalho, pois as secretárias são, apenas, para um aluno.

Nas paredes da sala encontram-se afixados e acessíveis a todos os alunos os materiais de autorregulação do processo de ensino-aprendizagem utilizados pelos alunos e pelos professores, tais como: mapas de marcação dos Ficheiros realizados, mapa das leituras do mês, mapa de tarefas, mapa de presenças, diário de turma, mapa de marcação de parcerias do Tempo de Estudo Autónomo (TEA) e mapa de tarefas obrigatórias para o TEA. Para além destes materiais a sala de aula disponibiliza um portátil para ser utilizado em caso de necessidade, todavia a maioria dos alunos tem um computador portátil ou um *tablet*.

A sala de aula conta, ainda, com diversas áreas, tais como: Área da Biblioteca; Área do Atelier; Área do Português; Área da Matemática; Área do TEA; e Área de organização da turma.

2.2.3. A turma

A turma é constituída por 26 alunos, todos de nacionalidade portuguesa, entre os quais quinze são do género masculino e onze são do género feminino, com idades compreendidas entre os oito e os nove anos.

A professora cooperante que acompanhou a implementação e desenvolvimento do presente projeto de investigação, em contexto formal de aprendizagem, desempenha o cargo de titular da turma do 3.º ano, apelidada por “Andorinha-do-Mar³”.

Através de conversas informais com a professora cooperante tomei conhecimento de que a turma integra três alunos detentores de Relatório Técnico-Pedagógico (RTP) devido a atrasos no desenvolvimento, pelo que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, estes alunos usufruem de Medidas de Suporte à Aprendizagem e à Inclusão, nomeadamente, de Medidas Seletivas. Ademais, dez alunos da turma são acompanhados pela psicológica da instituição, inclusivamente os alunos com RTP e quatro alunos frequentam sessões de terapia da fala na instituição.

Em detrimento da observação direta realizada durante as primeiras semanas de prática pedagógica concluí que a turma é heterogénea ao nível das aprendizagens e

³ A designação de cada turma e sala de aula está relacionada com as aves que se encontram frequentemente no estuário do Tejo.

encontra-se em diferentes fases, pois, por um lado, é empenhada e motivada, todavia existem casos que merecem particular atenção essencialmente ao nível da interpretação de enunciados, da autoconfiança, trabalho colaborativo e do desenvolvimento interpessoal. É uma turma que, no campo da socialização, de um modo geral, sabe cooperar e brincar, ainda que existam alunos que possuam dificuldades em trabalhar em equipa o que, por vezes, gera conflitos, situações estas que são alvo de reflexão no momento destinado ao Conselho de Turma, realizado à sexta-feira. Globalmente, a turma depende pouco da ajuda do adulto para a realização de tarefas, pois considera-se que, o facto de trabalharem desde o Pré-Escolar com princípios do MEM é um benefício, uma vez que possuem desenvolvidas capacidades de autorregulação e autonomia que se repercutem no trabalho desenvolvido em contextos formal e informal de aprendizagem. Mais se acrescenta que a maioria das tarefas propostas aos alunos são de carácter exploratório e todas as descobertas realizadas pelos alunos são afixadas nas paredes da sala.

Com recurso à mesma técnica de recolha de informação (conversas informais) a professora cooperante referiu que os alunos já haviam contactado com problemas e questões relacionadas com o tema *Dados*. Apesar de a professora titular deste ano não ter sido titular da turma no ano letivo anterior, foi possível conversar com a professora que acompanhou a turma nesse ano e perceber que a turma realizou uma investigação estatística que teve início com a formulação da seguinte questão de investigação: Quem leu mais no mês de maio? Esse estudo foi desenvolvido a partir de um instrumento de autorregulação das aprendizagens que se encontra na parede da sala, mais concretamente, o Mapa de Leituras. A questão de investigação surgiu da observação do mapa por parte de um aluno. Ao nível do tratamento de dados, a turma construiu um gráfico de barras e analisaram-no de modo que, no final, fosse possível responderem à questão inicial e retirarem outras conclusões. Para além do gráfico de barras também realizaram questões que implicavam a análise de pictogramas. Atualmente, a turma iniciou a construção do mapa de aniversários que será um pictograma, em que 1 *cupcake* corresponde à resposta de um aluno.

Diariamente, os alunos desenvolvem tarefas de carácter exploratório e tendem a apresentar as estratégias utilizadas e as suas descobertas ou, mais comumente, as suas conclusões. Deste modo, o ensino exploratório e as investigações estatísticas encontram-se intimamente relacionados, pois se o professor se mostrar disponível a ouvir as ideias e estratégias dos alunos, questionando-os sem direccionar, o ensino exploratório favorece “o desenvolvimento da capacidade dos alunos de analisar, criticar, comunicar e representar, competências fundamentais identificadas nos

modelos de pensamento estatístico e literacia estatística” (Estevam, Cyrino & Oliveira, 2015, p. 186) contribuindo para o desenvolvimento da argumentação estatística.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Nesta secção descrevo e fundamento as técnicas e os instrumentos de recolha de dados utilizados. Deste modo, as técnicas de recolha de dados utilizadas foram, essencialmente, recolha documental, observação participante e, enquanto técnica complementar, conversas informais.

2.3.1. Recolha documental

A recolha documental é considerada uma técnica de recolha de dados que permite obter registos escritos pelos alunos, pelo próprio investigador ou por outros indivíduos.

De acordo com Afonso (2005) os documentos ou informações recolhidas podem ser categorizadas em documentos oficiais, que dizem respeito aos documentos que já se encontram arquivados ou nas páginas *web* dos serviços das autarquias locais, da instituição objeto de estudo e do Ministério da Educação; documentos públicos, que compreendem a documentação de divulgação pública; e, por fim, documentos privados, que correspondem aos restantes documentos não incluídos nas categorias anteriores (Afonso, 2005). Para o desenvolvimento do meu estudo, recorri aos três tipos de documentos, pois os documentos recolhidos servem de suporte para responder às questões de investigação inicialmente definidas, logo a escolha dos documentos recolhidos não é aleatória (Kripka et al., 2015).

Assim, no que concerne aos documentos oficiais, analisei documentos da instituição (Projeto Educativo e Regulamento Interno) e documentos disponibilizados pelo Ministério da Educação [(AEM, Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio (AEEM) e Aprendizagens Essenciais de Português (AEP) para o 1.º CEB)]; em relação aos documentos públicos recorri a diferentes fontes de pesquisa que me permitiram fundamentar a minha ação (artigos científicos, livros em formatos digital e físico); e nos documentos privados integram-se as planificações realizadas por mim, enquanto estagiária, e as produções dos alunos, nomeadamente, as respostas à tarefa prévia que propus, as respostas às folhas de registo que apoiaram cada grupo no trabalho desenvolvido ao longo das diferentes fases da investigação estatística e o infográfico.

2.3.2. Observação

Enquanto técnica de recolha de dados, a observação constitui-se uma técnica “(...) particularmente útil e fidedigna, na medida em que a informação obtida não se encontra condicionada pelas opiniões e pontos de vista dos sujeitos” (Afonso, 2005, p. 91). Assim, é uma técnica que apela à utilização dos sentidos para observar determinados aspetos da realidade (Lakatos & Marconi, 2003, p. 190). Nesta técnica dinâmica e envolvente, o investigador é considerado um instrumento na recolha de dados (Bogdan & Biklen, 1994) e na sua posterior interpretação.

A observação pode assumir diferentes categorias (direta ou indireta, estruturada ou não estruturada, participante ou não participante) tendo em conta o grau ou nível de interação entre o observador e o contexto ou participante(s) (Lakatos & Marconi, 2003). No presente estudo foi mobilizada a observação direta, que, de acordo com os autores suprarreferidos, consiste em uma técnica de “(...) recolha de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspetos da realidade” (p. 190). Recorri a esta técnica uma vez que interagi diretamente com os participantes do estudo (alunos) e acompanhei o seu desenvolvimento, o qual foi sendo registado, sobretudo, em notas de campo, registos áudio e fotográfico.

No que concerne ao meu nível de participação, considero que o tipo de observação se caracteriza como observação participante, uma vez que esta “(...) tem como princípio a necessidade de o pesquisador manter sempre algum grau de interação com a situação estudada, afetando-a e sendo por ela afetado” (Amado, 2014, p.153). Reforçando a ideia de Amado (2014), no decorrer do período de intervenção, a minha participação foi sendo constantemente afetada pelos momentos que decorriam, pois orientei a minha intervenção de acordo com os *inputs* e questões que os alunos colocavam, sendo este um fator a ter em conta no momento de tomar decisões para as sessões seguintes. Importa referir que, de acordo com Lakatos e Marconi (2003), a observação participante pode apresentar-se sob duas formas: natural, “(...) em que o observador pertence à comunidade ou grupo que investiga” (p. 194); e artificial, “(...) em que o observador integra-se no grupo com a finalidade de obter informações” (p. 194). Deste modo, caracterizo a minha observação como observação participante artificial, pois integrei um grupo de alunos com o intuito de obter informações sobre o seu desempenho no decorrer de uma investigação estatística, as dificuldades que sentem e como estas podem influenciar a minha intervenção, enquanto professora estagiária e investigadora.

Tal como sustentam Bogdan e Biklen (1994), a observação participante integra três fases: numa primeira fase é fundamental que a observação não seja interventiva de

modo que o investigador observe e seja observado, conhecendo as dinâmicas do contexto; posteriormente, o investigador começa a interagir com os participantes; finalmente, poderá ou não criar, novamente, um momento de observação sem intervenção. No caso do presente estudo, o período de prática pedagógica decorreu durante sete semanas, entre as quais, as primeiras duas semanas constituíram-se como semanas de observação sem intervenção, nas quais observei as dinâmicas da turma e estabeleci relações com os alunos. As restantes cinco semanas corresponderam à segunda fase da observação definida por Bogdan e Biklen (1994) na qual comecei a desenvolver dinâmicas inerentes ao desenvolvimento da investigação estatística. Neste caso, não foi necessário existir, novamente, um momento de observação não interventiva.

No que diz respeito à estrutura da observação, a observação caracteriza-se como uma observação estruturada ou sistemática e não estruturada. A observação estruturada diz respeito à utilização de instrumentos que orientem a recolha dos dados e apoiem a reflexão sobre os mesmos (Lakatos & Marconi, 2003, p. 193). No presente estudo, enquanto instrumentos complementares à observação, recorri aos registos áudio e fotográfico que se constituíram ferramentas essenciais, pois no momento de trabalho coletivo e individual com cada grupo tornou-se difícil registar anotações e, por isso, estes tipos de registo permitiram guardar as informações e conversas com cada grupo de modo a poderem ser tratadas posteriormente.

Para além dos registos áudio e fotográfico fui retirando anotações de diálogos e outras informações que considere relevantes, pelo que estes registos designam-se notas de campo e constituem-se registos de apoio à recolha de dados de uma investigação não estruturada que consistem em um “(...) relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 150). Para além das notas de campo, ao longo das sete semanas, fui construindo um diário de bordo que é considerado um “(...) registo de experiências pessoais e observações passadas, em que o sujeito que escreve inclui interpretações, opiniões, sentimentos e pensamentos” (Alves et al., 2014, p. 53). Assim, importa distinguir estes dois tipos de registo, sendo que as notas de campo são registos realizados no momento em que decorre a ação e o diário de bordo é um conjunto de dados oriundos da reflexão sobre as notas de campo, isto é, é uma forma de recolha de dados que permite ao investigador identificar problemas a partir da sua reflexão sobre as perspetivas dos alunos e sobre o que acontece em contexto formal de aprendizagem.

2.3.3. Conversas informais

Além das técnicas de recolha de dados descritas anteriormente, recorri, ainda, enquanto técnica complementar, a conversas informais que Patton (2002, p. 342) designa por *Informal Conversational Interview*. De acordo com este autor, “(...) as conversas informais baseiam-se em questões que surgem, naturalmente, da interação entre as pessoas, muitas vezes no decurso da recolha de dados, durante a observação participante” (Patton, 2002, p. 342 citado por Mendes, 2012, p. 168) e são consideradas entrevistas não estruturadas, pois quem responde às questões colocadas não se sente entrevistado, uma vez que a conversa surge espontaneamente em detrimento do contexto que está a ser observado. No decorrer da preparação e concretização da minha intervenção, muitos foram os momentos de conversa informal com a professora titular da turma das quais surgiram informações pertinentes que foram registadas sob a forma de notas de campo. Para além das conversas com a professora cooperante também conversei informalmente com os alunos. Os registos destas conversas serviram, em algum momento, para confirmar ou refutar dados provenientes de outras fontes.

Sistematizando, na Tabela 2.1. constam as técnicas e instrumentos de recolha de dados mobilizados ao longo das sete semanas de prática pedagógica.

Tabela 2.1.*Técnicas e instrumentos de recolha de dados*

Técnica de recolha de dados	Documentos	Registos	Data de utilização
Recolha documental	Planificações semanais	Não aplicável	Todas as semanas
	Respostas à tarefa de Matemática Coletiva	Não aplicável	24 e 25 de janeiro de 2024
	Respostas ao documento inicial "Vamos investigar!"	Não aplicável	5 a 23 de fevereiro de 2024
	Respostas ao documento intermédio "Vamos investigar!"	Não aplicável	
	Respostas ao documento final "Vamos refletir!"	Não aplicável	27 de fevereiro de 2024
	Infográfico	Não aplicável	
Observação	Não aplicável	Notas de campo complementadas com registos áudio e fotográfico	Todas os dias ao longo das sete semanas
	Diário de bordo	Não aplicável	
Conversas informais (entre mim, a professora titular e os alunos)	Não aplicável	Notas de campo	Todos os dias ao longo das sete semanas

2.4. Processos de análise de dados

Tendo em conta os dados recolhidos é possível inferir que são dados de natureza descritiva, sendo esta uma característica importante de uma investigação qualitativa. Deste modo, Bell (1997) refere que os dados só terão significado a partir do momento em que se proceder à sua análise. Para o efeito, a técnica de análise de dados que mais se enquadra neste estudo é a análise de conteúdo que, de acordo com Carmo e Ferreira (2011), se define como "(...) uma técnica de investigação que permite fazer uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tendo por objetivo a sua interpretação." (p. 269)

Neste sentido, antes de proceder à análise da minha prática e, em particular, das produções dos alunos daí decorrentes, considereei essencial organizá-las. Assim, organizei as produções por grupos, isto é, agrupei as tarefas de cada grupo juntamente com os documentos de suporte às fases de recolha e tratamento de dados e de autorreflexão. Deste modo, é possível obter um panorama das produções de cada grupo. Posteriormente, analisei as produções dos alunos, nomeadamente, as suas respostas à tarefa proposta inicialmente. De modo a organizar as produções dos alunos analisei transversalmente a mesma questão em todas as tarefas e assim sucessivamente, o que me permitiu retirar conclusões sobre o desempenho dos alunos

em cada questão e sobre as dificuldades evidenciadas, mobilizando esse conhecimento para a análise da minha prática. Para além da tarefa prévia, analisei, também, as respostas às folhas de registo que serviram de suporte ao desenvolvimento das fases de recolha e tratamento dos dados referentes à investigação estatística. Ademais, analisei as minhas planificações de modo a poder comparar o que preparei com o que realmente aconteceu em sala de aula. Para o efeito recorri às notas de campo que registei e aos registos áudio e fotográfico que potenciaram a categorização dos dados, denominado por Bardin (1977) como análise categorial. Segundo o mesmo autor esta análise tem como principal objetivo a organização dos dados, agrupando-os em categorias e subcategorias. Bogdan e Biklen (1994) reforçam a importância desta organização referindo 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). A partir do exposto e com base nas fases inerentes a uma investigação estatística, apresentadas no capítulo do Quadro Teórico de Referência, elaborei a Tabela 2.2. em que consta um conjunto de categorias e subcategorias que sustentam a análise dos dados. Importa, ainda, referir que, de acordo com o objetivo do presente estudo os dados são analisados de acordo com as categorias e subcategorias previamente definidas e as que emergiram à luz das minhas práticas de preparação e condução da investigação em cada fase da investigação estatística.

Tabela 2.2.*Categorias e subcategorias de análise*

Bloco temático	Categoria	Subcategoria
Ciclo Investigativo	Práticas de preparação e condução da identificação das questões-problema	Definição da questão-problema.
	Questão-problema	Análise da sua pertinência.
	Práticas de preparação e condução da recolha e organização dos dados	Definição do instrumento de recolha de dados.
		Construção do instrumento de recolha de dados.
		Justificação da pertinência do instrumento de recolha de dados selecionado e construído.
		Recolha de dados em mais do que uma turma.
	Práticas de condução e preparação do tratamento dos dados	Definição de representações gráficas para organizar os dados.
		Justificação da sua pertinência.
		Utilização de diferentes representações gráficas.
	Práticas de preparação e condução da análise dos dados – interpretação de resultados	Análise de todos os dados recolhidos.
		Interpretação das representações gráficas.
		Interpretação da distribuição dos dados (moda, máximo e mínimo).
	Práticas de preparação e condução da comunicação e divulgação da investigação estatística	Preparação da apresentação.
		Elaboração de um recurso de suporte à apresentação.
		Comunicação dos resultados e conclusões a todos os participantes.

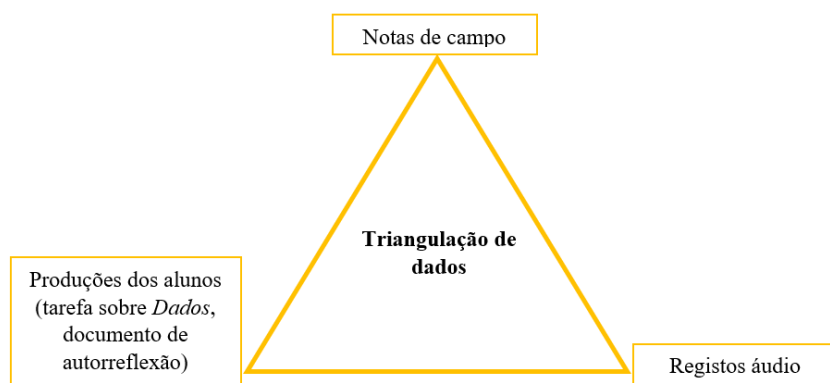
Nota. Autoria própria

Neste estudo, a análise dos dados recolhidos através de notas de campo, registo áudio e produções dos alunos referentes à tarefa de Dados inicialmente proposta (tarefa prévia) e à Ficha de Autoavaliação será efetuada por meio de triangulação – Figura 2.1. -, que, conforme Aires (2011), consiste em “(...) recolher e analisar dados a partir de diferentes perspetivas para os contrastar e interpretar” (p. 55). De acordo com Denzin (1989), a triangulação pode ser feita ao nível dos dados, dos métodos, dos investigadores, da teoria ou da metodologia utilizada. Assim, no estudo a triangulação é efetuada ao nível dos dados, sendo que esta “consiste na conjugação de múltiplas fontes de informação sobre um mesmo objeto de conhecimento, com o intuito de fazer contrastar a informação recolhida” (Denzin, 1989 citado por Caixeiro, 2014, p. 380) e,

posteriormente, interrelacionar os dados recolhidos com informações teóricas, descritas no capítulo do Quadro Teórico de Referência.

Figura 2.1.

Triangulação de dados



Nota. Adaptado de Denzin (1989)

Importa, ainda, reforçar que sempre que surge uma nota de campo registada a partir de uma conversa informal com um aluno ou um diálogo, de modo a garantir o anonimato, recorri a um sistema de codificação dos alunos (p.e. A1, A2, ...).

Capítulo 3

Proposta Pedagógica

O presente estudo centra-se nas ações do professor no momento de preparação e condução de uma investigação estatística com uma turma de 3.º ano de escolaridade. Como tal, para que ocorra o desenvolvimento de uma investigação estatística em determinado ano de escolaridade é fundamental enquadrá-la curricularmente. Assim, neste capítulo, apresento o enquadramento curricular da investigação estatística desenvolvida, bem como a articulação entre as áreas curriculares de Matemática, Estudo do Meio e Português. Para além disso, apresento a organização e descrição das sessões que integram as diferentes fases de uma investigação estatística.

3.1. Opções pedagógicas e enquadramento curricular

O período de intervenção pedagógica teve início no dia 8 de janeiro de 2024 e término a 28 de fevereiro de 2024.

De acordo com as AEM para o 3.º ano de escolaridade (Canavarro et al., 2021), em vigor, é esperado que a literacia digital dos alunos inclua a “(...) recolha, organização e análise de dados” (p. 6) e, por esse motivo, pretendi envolver os alunos nas diversas fases de uma investigação estatística promovendo o desenvolvimento do seu raciocínio, pensamento e literacia estatística, dotando-os de livre-arbítrio na tomada de decisão inerente às diversas fases do Ciclo Investigativo (Canavarro et al., 2021). A Tabela 3.1. destaca os principais objetivos que devem ser abordados e trabalhados neste ano de escolaridade para o tema *Dados* no âmbito do desenvolvimento da investigação estatística realizada com a turma do 3.º ano.

Tabela 3.1.

Enquadramento curricular da investigação estatística: temas, tópicos, subtópicos e objetivos de aprendizagem de acordo com as AEM (Canavarro et al., 2021)

Temas, Tópicos e Subtópicos	Objetivos de aprendizagem
Dados Questões estatísticas, recolha e organização de dados Questões estatísticas	Formular questões estatísticas sobre uma característica quantitativa discreta [e qualitativa].
Recolha de dados (fontes secundárias e métodos)	Definir quais os dados a recolher num estudo e onde devem ser recolhidos (...). Selecionar criticamente um método de recolha de dados adequado a um estudo, reconhecendo que diferentes métodos têm implicações para as conclusões do estudo. Recolher dados através de um dado método de recolha (...).
Tabela de frequências absolutas	Usar tabelas de frequências absolutas para organizar dados referentes a uma característica quantitativa discreta e indicar o respetivo título.
Representações gráficas Análise crítica de gráficos	Decidir sobre qual(ais) a(s) representação(ões) gráfica(s) a adotar num dado estudo e justificar a(s) escolha(s). Analisar representações gráficas e discutir criticamente a sua adequabilidade, desenvolvendo a literacia estatística.
Análise de dados Resumo dos dados (moda, mínimo e máximo)	Identificar a(s) moda(s) num conjunto de dados quantitativos discretos. Reconhecer o mínimo e o máximo num conjunto de dados quantitativos discretos.
Interpretação e conclusão	Ler, interpretar e discutir a distribuição dos dados, relacionando tabelas, representações gráficas e medidas, salientando criticamente os aspetos mais relevantes, ouvindo os outros e discutindo de forma fundamentada. Retirar conclusões, fundamentar decisões e colocar novas questões suscitadas pelas conclusões obtidas a perseguir em eventuais futuros estudos.
Comunicação e divulgação de um estudo Público-alvo Recursos para a comunicação (Infográficos)	Decidir a quem divulgar um estudo realizado em contextos exteriores à comunidade escolar. Elaborar um infográfico que apoie a apresentação de um estudo realizado, de forma rigorosa, eficaz, apelativa e não enganadora, atendendo ao público a quem será divulgado, comunicando de forma fluente.
Comunicação matemática Expressão de ideias	Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito.
Discussão de ideias	Ouvir os outros, questionar e discutir as ideias de forma fundamentada, e contrapor argumentos.
Conexões externas	Aplicar ideias de outras áreas do saber na resolução de problemas de matemática sobre contextos diversos [(...) realidade (...)].

Nota. Retirado de AEM (Canavarro et al., 2021)

De acordo com as AEM para o 3.º ano, em vigor, é objetivo promover o desenvolvimento da capacidade de os alunos estabelecerem

(...) conexões matemáticas (...) externas que lhes permitam entender a disciplina como coerente, articulada, útil e poderosa. (...) As conexões externas da Matemática com distintas áreas do conhecimento, como as Artes, as Ciências ou as Humanidades, ou com situações diversas dos contextos da realidade, possibilitam que os conhecimentos matemáticos sejam usados para compreender, modelar e atuar em várias áreas ou disciplinas. (Canavarro et al., 2021)

Deste modo, um dos principais objetivos da aprendizagem da Matemática no 1.º CEB é promover o estabelecimento de conexões externas da Matemática com outras áreas do currículo, em particular, com a área do Estudo do Meio, o que permite tornar a situação de ensino-aprendizagem mais significativa (Cosme, s.d.). Além disso, o desenvolvimento do estudo permite, ainda, a promoção de um conjunto de capacidades matemáticas transversais, tais como as conexões externas. Para além disso, fomenta o desenvolvimento de outras capacidades, como por exemplo a comunicação matemática, pois incentivei os alunos a utilizarem conceitos adequados no desenvolvimento da investigação estatística e a partilharem e discutirem as suas ideias; colaboração e espírito crítico, uma vez que o trabalho em equipa e a partilha de ideias foi essencial ao desenvolvimento das diferentes fases da investigação estatística; e, finalmente, autonomia, visto que tentei ao máximo que cada grupo construísse e aplicasse, com o menor apoio possível, tanto o instrumento de recolha de dados como o infográfico.

Nesta perspetiva, decidi que, enquanto opção pedagógica, a investigação estatística a desenvolver deveria relacionar-se com a área do Estudo do Meio, apelando assim à articulação curricular entre duas áreas curriculares (Matemática e Estudo do Meio). Na Tabela 3.2. constam os objetivos que se pretenderam desenvolver no âmbito do Estudo do Meio.

Tabela 3.2.

Enquadramento curricular da investigação estatística de acordo com as AEEM para o 3.º ano

Domínio	Objetivos de aprendizagem
Sociedade/Natureza/Tecnologia	Distinguir diferentes formas de interferência do Oceano na vida humana [((...) saúde, alimentação, etc.)]. Reconhecer o modo como as modificações ambientais [((...) poluição)] provocam desequilíbrios nos ecossistemas e influenciam a vida dos seres vivos [(sobrevivência, (...))].

Nota. Retirado de AEEM (ME, 2018)

Para além da articulação curricular entre as áreas Matemática e Estudo do Meio, decidi que seria interessante articular a área curricular de Português com a construção de um convite que foi construído e entregue a outra turma como forma de solicitar a sua presença no momento de divulgação dos resultados e conclusões da investigação. Na Tabela 3.3. constam os objetivos que se pretenderam desenvolver no âmbito do Português.

Tabela 3.3

Enquadramento curricular da investigação estatística de acordo com as Aprendizagens Essenciais de Português (AEP) para o 3.º ano

Domínio	Objetivos de aprendizagem
Leitura	Distinguir nos textos características (...) do convite (...) (estruturação, finalidade).

Nota. Retirado de AEP (ME, 2018)

3.2. Organização das sessões da Investigação Estatística

Nesta secção encontra-se a organização das sessões da prática pedagógica que corresponderam ao desenvolvimento do projeto estatístico.

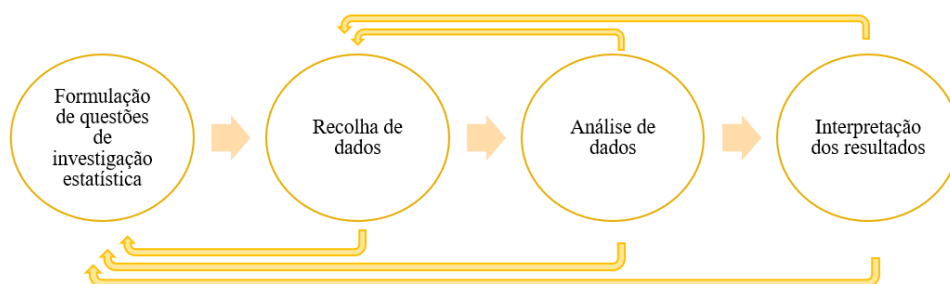
Nas primeiras duas semanas de estágio não ocorreu intervenção pedagógica, todavia, a partir da terceira semana e até ao final do período de prática pedagógica, o estudo desenvolveu-se ao longo de 19 sessões de acordo com as fases de uma Investigação Estatística.

Na perspetiva de Henriques e Oliveira (2020) cada fase, por si só, tem a sua importância, no entanto quando as fases se interrelacionam os alunos percebem melhor a lógica do processo estatístico. Deste modo, de acordo com Bargaglietti et al.

(2020), a sequência das fases constitui um ciclo com quatro etapas – Figura 3.1. -, o qual comunga a ideia de inter-relação apresentada anteriormente. Assim, este foi o modelo mobilizado no desenvolvimento da investigação estatística.

Figura 3.1.

Representação do Ciclo Estatístico



Nota. Traduzido e adaptado de Bargaglitti et al. (2020)

A maioria das fases do projeto estatístico foram desenvolvidas em momentos semanais de TEA com duração diária de uma hora e meia, à exceção da primeira fase – *Formulação de questões de investigação estatística* - que foi desenvolvida em momento coletivo, isto é, na sala de aula com a turma completa.

Após a definição das questões decidi refletir com os alunos sobre elas, pois conforme Henriques e Oliveira (2020) é importante que as crianças “(...) 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” (p. 4), sendo esta uma das fases mais complexas de uma investigação estatística. Para além disso, Martins e Ponte (2010) defendem que o envolvimento dos alunos nesta fase permite que considerem se “(...) as questões são ou não apropriadas e têm ou não uma natureza estatística, isto é, envolvem ou não variabilidade dos dados” (p. 9). Nesta perspetiva, após a definição da questão de investigação e das questões-problema, ocorreu a fase de construção dos instrumentos de recolha de dados e posterior recolha de dados na turma do 3.º ano de escolaridade.

Iniciada a fase seguinte – *Análise dos dados recolhidos* -, apelei, novamente, à reflexão por parte dos alunos sobre o facto de as questões de cada grupo serem boas ou más questões de investigação. Três grupos concluíram que as suas questões eram más questões para investigar e, por esse motivo, juntaram-se a outros três grupos,

tendo em conta a semelhança entre as questões-problema, de modo a participarem nas restantes fases da investigação estatística. Assim, os grupos que se juntaram procederam à recolha dos dados na turma do 4.º ano de escolaridade.

Relativamente à organização do trabalho com os sete grupos, decidi trabalhar individualmente com cada grupo, em cada dia da semana, durante a fase de definição dos instrumentos de recolha de dados e durante a recolha de dados na turma do 3.º ano de escolaridade. Durante a semana em que ocorreu o tratamento dos dados recolhidos no 3.º e 4.º anos de escolaridade planeei trabalhar, diariamente, com dois grupos. A organização das sessões encontra-se na Tabela 3.4..

Tabela 3.4.

Organização das sessões da Investigação Estatística

Tipo de sessão	Número da sessão	Data da sessão	O que foi feito?
Matemática (designado pela Instituição como Matemática Coletiva)	1 e 2	24 e 25 de janeiro de 2024	Matemática coletiva Realização da tarefa de
	3	5 de fevereiro de 2024	Definição da questão de investigação e questões- problema
TEA	4 a 9	5 a 12 de fevereiro de 2024	Definição de instrumentos de recolha de dados
	10 a 14	19 a 23 de fevereiro de 2024	Recolha de dados
Estudo do Meio e Português	15	21 de fevereiro de 2024	Tratamento, interpretação e análise dos dados
	16	26 de fevereiro de 2024	Visita de estudo ao Museu Arqueológico e Etnográfico de Setúbal
TEA	17		Escrita e entrega do convite à turma do 4.º ano de escolaridade
Matemática	18		Construção do infográfico
		27 de fevereiro de 2024	Apresentação do infográfico
Matemática	19		Autoavaliação do desempenho dos grupos ao longo do projeto

Nota. Autoria própria

De modo a relacionar as diferentes fases de uma investigação estatística com o que aconteceu em cada sessão surge a Tabela 3.5., que sistematiza o trabalho realizado com os alunos e a sua relação com as fases de uma investigação estatística.

Tabela 3.5.

Relação entre as fases e os objetivos de uma investigação estatística e o que foi feito em cada sessão

Tipo de sessão	Sessão	Data da sessão	Objetivo(s) da sessão	O que foi feito?	Fase da investigação estatística
Matemática	1 e 2	24 e 25 de janeiro de 2024	Identificar os conhecimentos dos alunos associados ao tema <i>Dados</i>	Realização da tarefa de Matemática sobre <i>Dados</i> com toda a turma	-
	3	5 de fevereiro de 2024	Introduzir o tema da investigação Definir as questões de investigação para cada grupo	Definição da questão de investigação e questões-problema	Definição das questões de investigação
TEA	4 a 9	5 a 12 de fevereiro de 2024	Definir instrumentos de recolha de dados de cada grupo; Iniciar a recolha de dados	Definição de instrumentos de recolha de dados	Definição dos instrumentos de recolha de dados
				Recolha de dados	Recolha dos dados
	10 a 14	19 a 23 de fevereiro de 2024	Iniciar o tratamento, interpretação e análise dos dados recolhidos	Tratamento, interpretação e análise dos dados	Tratamento, interpretação e análise dos dados
Momento Coletivo	15	21 de fevereiro de 2024	Promover a compreensão sobre a influência do mar e do rio para a vida do ser humano	Visita de estudo ao Museu Arqueológico e Etnográfico de Setúbal	-
	16	26 de fevereiro de 2024	Promover a interpretação da Roda dos Alimentos e a Pirâmide da Dieta Mediterrânica; Propor a escrita e entrega de um convite à turma do 4.º ano para assistirem à divulgação e apresentação de resultados do estudo	Conclusão do projeto; Escrita e entrega do convite à turma do 4.º ano	-
			Propor a organização da informação de todos os grupos; Iniciar a construção do infográfico	Construção do infográfico	-
Momento Coletivo	18	27 de fevereiro de 2024	Apresentar o infográfico à turma do 4.º ano	Apresentação do infográfico	Apresentação e divulgação da investigação estatística
Matemática – tarefa individual	19		Promover a autoavaliação dos alunos sobre as tarefas realizadas ao longo do projeto; Identificar dificuldades sentidas e aprendizagens realizadas pelos alunos.	Autoavaliação do desempenho dos grupos ao longo do projeto	-

Nota. Autoria própria

3.3. Descrição das sessões da Investigação Estatística

Nesta secção encontra-se a descrição pormenorizada de cada sessão associada ao trabalho desenvolvido ao longo das fases da investigação estatística.

❖ Sessões 1 e 2

Durante as primeiras duas semanas do período de prática pedagógica, assisti a apresentações dos alunos sobre um distrito de Portugal. De acordo com a professora cooperante, no momento de preparação das apresentações, cada aluno pesquisou um conjunto de aspetos pré-definidos em coletivo, entre os quais a gastronomia típica do respetivo distrito.

Após a identificação dos distritos elaborei um *PowerPoint* (Apêndice 1) que serviu de apoio à discussão realizada durante a sessão 1. Os principais temas da discussão foram a importância do rio e do mar para a cidade de Setúbal, os vestígios que os romanos deixaram na cidade, os pratos típicos e o impacto da poluição na vida do Homem, nomeadamente, na alimentação.

A partir desta discussão, os alunos concluíram que o mar e o rio são importantes porque fornecem ao Homem trabalho, momentos de lazer e alimento. Além disso chegaram à conclusão de que a poluição marinha prejudica a vida do Homem porque *“(...) os peixes comem os plásticos... e o que anda no mar... e morrem. Depois nós queremos comer peixe e, se eles morrem, nós não temos peixe para comer”* (A3, *Nota de campo, 24 de janeiro*).

Na sessão seguinte (sessão 2), de modo a auscultar o desempenho dos alunos perante tarefas relacionadas com organização e tratamento de dados, propus a realização de uma tarefa (Apêndice 2) sobre os hábitos alimentares de um conjunto de alunos de uma turma da instituição, mais concretamente sobre o consumo de carne e de água.

No início da sessão, comecei por questionar: *Como temos andando a falar sobre a gastronomia típica dos distritos, será interessante analisarmos os hábitos alimentares dos colegas sobre o consumo de carne e água?* Após esta questão, os alunos mostraram entusiasmo em saber os hábitos alimentares dos colegas e questionaram de que modo poderia ser feito. Neste momento, referi que tinha uma tarefa para cada aluno realizar individualmente e, posteriormente, poderíamos pensar em perguntar aos colegas sobre os seus hábitos alimentares no que respeita ao consumo de peixe e água.

Seguidamente, os alunos responsáveis pela distribuição de material procederam à distribuição das tarefas por cada colega e cronometraram, no quadro digital, cerca de uma hora para a realização da tarefa. Passado cinco minutos, vários alunos dirigiram-se a mim com dúvidas e rapidamente percebi que seria melhor projetar a tarefa no quadro e resolver a primeira questão em coletivo. Após a resolução da primeira questão, decidi propor a realização individual da segunda questão, que os alunos resolveram sem evidenciar dificuldades.

❖ Sessão 3

No dia 5 de fevereiro, iniciei a aula ao perguntar aos alunos o que foi trabalhado na semana passada. Após identificarem que estiveram a organizar dados, surgiu a ideia de estudarmos os hábitos alimentares dos colegas da turma Cruzabico, no que diz respeito ao consumo de peixe e ingestão de água. Em conversa com o grupo interrogaram-se sobre o modo como iriam recolher os dados e o que iriam questionar. A partir daqui foi identificado o inquérito por questionário, enquanto técnica de recolha de dados, com, apenas, uma questão.

Posteriormente, foi definida, em coletivo, que existia uma questão de investigação central e sete questões-problema que permitiam recolher dados para, no final, responder à questão de investigação principal.

À medida que os grupos foram conversando entre si, alguns não sabiam que tipo de questões se podiam colocar pelo que, neste sentido, exemplifiquei com a questão “Quantas vezes por semana comes peixe?”, tendo ficado definida como uma questão-problema a investigar por um grupo.

Após o intervalo anotei as questões no quadro, tal como evidenciado na Tabela 3.6..

Tabela 3.6.*Questões-problema sugeridas pelos alunos vs respostas*

Questões-problema sugeridas pelos alunos	Respostas interessantes que surgiram na discussão
(1) Quantas vezes por semana comes peixe?	"(...) [E]sta semana como duas vezes, mas para a semana já posso comer quatro" (A3)
(2) Quantas vezes por mês comes peixe?	-
(3) Gostas de peixe?	-
(4) Que tipo de peixe comes?	"Robalo, salmão, dourada, peixe espada..." (A2)
(5) Qual é o teu peixe preferido?	"Polvo à lagareiro" (A1) "Camarão" ⁴ (A5)
(6) Quantas espécies de peixe existem?	"(...) [P]ara saber quantas espécies de peixe existem ligo o computador e pesquiso..." (A1)
(7) Comes peixe?	-
(8) Bebes água?	-
(9) Quantas vezes por dia bebes água?	-
(10) Que quantidade de água bebes?	"(...) [E]u posso beber um copo de água e tu também, mas o tamanho do meu copo pode ser diferente do teu" (A5)
(11) De que forma gostas de comer o peixe?	-

Nota. Questões-problema e respostas extraídas do diálogo em sala de aula

Relativamente à questão (1) os alunos concluíram que era uma boa questão para investigar porque "(...) *esta semana como duas vezes, mas para a semana já posso comer quatro*" (*Nota de campo, dia 5 de fevereiro*), isto é, não conseguimos prever as respostas dos alunos. A questão (2) foi considerada uma questão-problema difícil de recolher dados porque um mês tem muitos dias e os alunos não sabiam como recolher os dados. A questão (4) foi transformada na questão (5), pois chegámos à conclusão que para a questão (4) um aluno poderia dar mais do que uma resposta e existiria uma grande quantidade e diversidade de respostas, o que dificultaria o tratamento dos dados. A questão (6) foi excluída, pois um aluno disse que "(...) *para saber quantas espécies de peixe existem ligo o computador e pesquiso...*" (A7, *Nota de campo, 5 de fevereiro*). As questões (7), (8) e (9) mantiveram-se, sendo que a última foi formulada com a minha ajuda, pois expliquei que para o consumo de água é mais complicado contar o número de vezes que se bebe água numa semana e, por isso, a escala temporal teve de ser ajustada. A questão (10) foi excluída, pois uma aluna referiu que "(...) *eu posso beber um copo de água e tu também, mas o tamanho do meu copo pode ser diferente do teu*" (A5, *Nota de campo, 5 de fevereiro*). Finalmente, a questão (11) foi considerada uma

⁴ Ambas as respostas foram exploradas no momento de divulgação do estudo à turma do 4.º ano, de modo a compreender se as respostas dos alunos são tipos de peixe ou fazem parte de outro grupo de animais marinhos.

boa questão, pois os alunos perceberam que existem diversas formas de comer peixe e começaram a antecipar possíveis respostas. Nesta linha de pensamento, as questões-problema que se mantiveram para as fases seguintes constam na Tabela 3.7..

Tabela 3.7.

Questões-problema

Questões-problema
(1) Quantas vezes por semana comes peixe?
(2) Gostas de peixe?
(3) Qual é o teu peixe preferido?
(4) Comes peixe?
(5) Bebes água?
(6) Quantas vezes por dia bebes água?
(7) De que forma gostas de comer o peixe?

Nota. Autoria própria

❖ Sessões 4 a 9

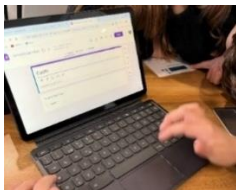
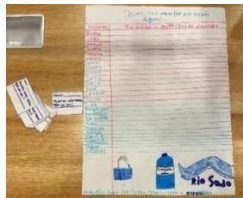
No dia 5 de fevereiro dei início à fase de seleção e construção dos instrumentos de recolha de dados. Deste modo, trabalhei com cada grupo diariamente, em TEA, sendo que o principal objetivo era que no final da semana todos os grupos tivessem selecionado e construído o seu instrumento de recolha de dados para poderem avançar para a fase seguinte.

Inicialmente, questionei cada grupo sobre como é que poderíamos saber as respostas dos colegas e as respostas foram diversas, todavia a mais comum foi pergunta direta-resposta direta. De modo a tentar diversificar os instrumentos utilizados por cada grupo dei alguns exemplos, tais como questionário, tabela de frequências absolutas e pictograma.

Na tabela 3.8. constam os instrumentos de recolha de dados selecionados e construídos por cada grupo, bem como as respetivas fotografias.

Tabela 3.8.

Instrumento de recolha de dados de cada grupo

Grupo	Questão-problema	Instrumento de recolha de dados	Fotografia do instrumento de recolha de dados
1	Qual é o teu peixe preferido?	Tabela com opções	
2	Costumas comer peixe?	Tabela com os nomes dos alunos da turma	
3	Costumas beber água?	Questionário online	
4	Gostas de peixe?	Caixas "Sim"/"Não" com cartões	
5	Quantas vezes por semana comes peixe?	Caixa com cartões "Quantas vezes por semana comes peixe?"	
6	Quantas vezes por dia bebes água?	Tabela e caixa com cartões	
7	De que forma gostas de comer o peixe?	Tabela com opções	

Nota. Autoria própria

Analisando a tabela 3.8., verifica-se que os grupos 1, 2, 6 e 7 recorreram a tabelas de frequência absoluta enquanto instrumentos de apoio à recolha de dados, todavia os grupos 1 e 6 anteciparam respostas relativas à respetiva questão-problema e os grupos 2 e 7 decidiram listar os nomes dos colegas da turma. No caso do grupo 2, cada aluno registou a sua resposta na tabela, enquanto, no caso do grupo 7, cada aluno registou a sua resposta no cartão que levou para casa e, após a recolha dos cartões por um elemento do grupo, estas foram registadas na tabela.

Por sua vez, o grupo 3 decidiu recorrer ao inquérito por questionário, enquanto técnica de recolha de dados, e construiu um questionário através do *Google Forms* que foi, posteriormente, partilhado na plataforma *Classroom*. Para dar início à recolha de dados, o grupo apelou a que todos os colegas preenchessem o questionário até ao dia 12 de fevereiro.

Finalmente, os grupos 4 e 5 decidiram construir, usando a técnica *origami*, caixas de papel manteiga e cartões para serem colocados dentro das caixas com as respostas dos colegas. A diferença entre os cartões de ambos os grupos é que, enquanto o grupo 4 distribuiu cartões e solicitou, apenas, o preenchimento do nome de cada colega, o grupo 5 solicitou que cada colega preenchesse o cartão com o respetivo nome e indicasse o número de vezes que comeu peixe na respetiva semana.

❖ Sessões 10 a 14

Na semana de 19 a 23 de fevereiro iniciou-se a fase de tratamento dos dados recolhidos por cada grupo. Ao iniciar o tratamento dos dados os grupos analisámos os instrumentos de recolha de dados utilizados por cada grupo. Neste sentido, os grupos 2, 3 e 4 concluíram que as suas questões-problema tinham as mesmas opções de resposta, isto é, sim ou não. Por este motivo, considerámos que não eram boas questões de investigação porque as opções de resposta eram limitadas e antes de questionarem os colegas era expectável perceber que as respostas eram todas afirmativas.

Assim, analisámos todas as questões-problema e, de acordo com a semelhança entre as questões, os grupos juntaram-se, consoante a Tabela 3.9.. Tal como referido anteriormente (secção *Organização das sessões da Investigação Estatística*) o grupo que se juntou a outro grupo cuja questão-problema era da mesma natureza iria recolher dados na turma do 4.º ano com o mesmo instrumento de recolha de dados.

Tabela 3.9.

Organização dos grupos de trabalho consoante a questão-problema

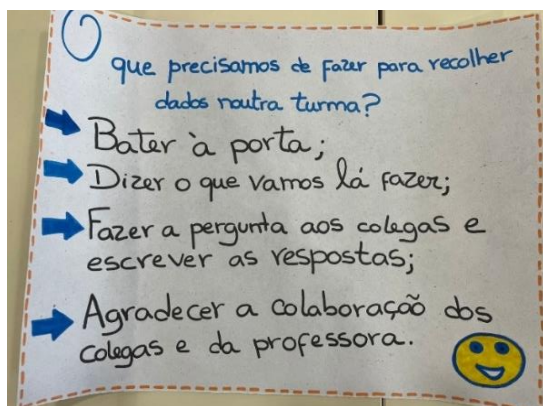
Grupo	Questão-problema	A questão-problema continuou?		Juntou-se ao grupo...	Recolhe dados na turma do 4.º ano?		Como e quando fazer o tratamento de dados?
		Sim	Não		Sim	Não	
1	Qual é o teu peixe preferido?	☒		-	☒ Grupo 4 (5.ª-feira)		Pictograma (5.ª-feira)
2	Costumas comer peixe?		☒	Grupo 5		☒	-
3	Costumas beber água?		☒	Grupo 6		☒	-
4	Gostas de peixe?		☒	Grupo 1		☒	-
5	Quantas vezes comes peixe por semana?	☒		-	☒ Grupo 2 (6.ª-feira)	-	Gráfico de barras com dados agrupados – Excel (6.ª-feira)
6	Quantas vezes bebes água por dia?	☒		-	☒ Grupo 3 (3.ª-feira)	-	Gráfico de barras com dados de 1 em 1 – Excel (3.ª-feira)
7	De que forma gostas de cozinhar/comer o peixe?	☒		-	-	-	Tabela de frequências absolutas em papel (2.ª-feira)

Nota. Autoria própria

Importa salientar que antes do momento de recolha de dados na turma do 4.º ano de escolaridade, elaborei com os grupos 2, 3 e 4 um cartaz com regras identificadas pelos alunos que deveriam ser cumpridas no momento de recolha dos dados– Figura 3.2..

Figura 3.2.

Regras para a recolha de dados nas turmas do 3.º e 4.º anos de escolaridade



Nota. Autoria própria

No momento de tratar os dados recolhidos, a maioria dos grupos decidiu fazer uma tabela, todavia, de modo a diversificar as representações gráficas, propus as representações que constam na última coluna da tabela anterior (Tabela 3.9.). Ao grupo 1 propus a construção de um pictograma, pois a questão trata de uma variável qualitativa (peixe preferido), sendo esta a representação gráfica mais adequada para este tipo de dados e já conhecida pela maioria dos alunos. Por sua vez, os alunos já tinham trabalhado com a plataforma *Microsoft Excel* de uma forma simples e a proposta de exploração da plataforma permitiu aprofundar os seus conhecimentos no que respeita a diferentes representações gráficas.

❖ Sessão 15

A educação não ocorre, apenas, dentro da sala de aula, pois de modo a introduzir ou consolidar um determinado tema, o professor tem à sua disposição uma panóplia de instituições que promovem a educação não formal, tais como os museus. Assim, as visitas de estudo são estratégias que promovem a relação entre os alunos e o meio próximo e/ou longínquo e definem-se como

deslocações efetuadas com os alunos ao exterior do recinto escolar, com objetivos educacionais claros, que visam enriquecer, vitalizar e complementar aspetos curriculares através da experiência direta, e que tanto podem ocorrer a locais próximos ou distantes da escola, com durações igualmente variáveis.

(Almeida & Vasconcelos, 2013, p. 13)

Para além disso, as visitas de estudo motivam as crianças para a aprendizagem, independentemente dos conteúdos e das áreas curriculares em questão (Arends, 2008; Balancho & Coelho, 2005; Faria, Chagas & Pereira, 2010); permitem uma melhor compreensão de conhecimentos entre a teoria e a prática (Couto & Afonso, 2008); promovem o desenvolvimento de valores e competências pessoais e sociais Almeida & Vasconcelos, 2013; Fernandes, 1982; Gaspar, 1998); estimulam a relação entre alunos e aluno-professor (Almeida, 1999; Mesquita, 2007); promovem a articulação curricular entre diferentes áreas do saber; e, finalmente, fomentam a formação pessoal e profissional dos/as professores/as através do contacto com diferentes estratégias, recursos e metodologias potenciadoras de melhoria da prática pedagógica.

Deste modo, tive a oportunidade de estar envolvida no processo de planeamento de uma visita de estudo, desde à marcação da visita ao museu à fase de pós-exploração da visita de estudo. Assim, no dia 21 de fevereiro realizou-se a visita de estudo ao Museu

Arqueológico e Etnográfico de Setúbal. O programa da visita de estudo foi adaptado de forma a promover a compreensão da importância do rio e do mar na vida do ser humano, tema que estava a ser trabalhado em sala de aula. Neste sentido, a guia mostrou, entre outras coisas, algumas embarcações tradicionais do distrito de Setúbal (por exemplo, varino) – Figura 3.3 -, bem como alguns instrumentos utilizados na arte piscatória (por exemplo, anzol e rede de pesca) – Figuras 3.4. -, e explicou, ainda, que o mar e o rio foram e são importantes porque fornecem ao ser humano oportunidades de trabalho, momentos de lazer e alimento.

Figura 3.3.

Embarcações tradicionais do distrito de Setúbal



Nota. Autoria própria

Figura 3.4.

Instrumentos utilizados na pesca



Nota. Autoria própria

❖ Sessão 16

Após a visita de estudo foi feito um balanço do que os alunos aprenderam, relativamente ao setor da pesca, e as principais aprendizagens foram:

- Na pesca eram utilizados vários tipos de embarcações;
- Alguns barcos eram manobrados por mais do que uma pessoa;
- Alguns objetos da pesca são utilizados para construir peças de arte;
- O rio e o mar são importantes porque fornecem alimento, trabalho e momentos de lazer.

De modo a dar continuidade ao estudo questionei a turma relativamente ao motivo pelo qual decidimos investigar os hábitos alimentares dos colegas em relação ao consumo de peixe e ingestão de água, ao qual as crianças responderam que seria interessante perceber se temos uma alimentação saudável.

De seguida, explorámos, através da projeção de um PowerPoint (Apêndice 3), o significado de alimentação saudável e anotei, no próprio suporte digital, as conceções dos alunos. Posteriormente, sistematizei o conceito de alimentação saudável referindo que esta deve ser completa, variada e equilibrada, conteúdo a ser abordado de um modo aprofundado no 6.º ano de escolaridade.

Assim, realizei um conjunto de questões que fomentou a discussão em sala de aula e permitiu a exploração e comparação da Roda dos Alimentos e da Pirâmide da Dieta Mediterrânica, representações já conhecidas pelos alunos. Após compreendido o conceito de alimentação saudável, questionei a turma: *Então, em relação ao consumo de peixe e água, será que temos uma alimentação saudável.* Neste sentido, surgiram dois gráficos – Figura 3.5. –, construídos por dois grupos no momento de tratamento dos dados, referentes ao consumo semanal de peixe e à ingestão diária de água⁵, que foram alvo de análise coletiva.

⁵ Os dados foram recolhidos nas turmas do 3.º e 4.º anos de escolaridade.

Figura 3.5.

Respostas às questões-problema: “Quantas vezes por semana comes peixe?” e “Quantas vezes por dia bebes água?”



Nota. Autoria própria

A partir da análise dos gráficos os alunos concluíram o seguinte: “24 alunos comem peixe 3 a 5 vezes por semana, logo é o maior número de vezes por semana que se come peixe” (A2); “Apenas 1 aluno/a come peixe mais de 9 vezes por semana” (A5); “9 alunos bebem água 3 vezes por dia e essa é a barra maior, ou seja, é o número de vezes por dia que se bebe mais água” (A8); e “Nenhum aluno/a bebe água 12 vezes por dia” (A13).

Curiosamente, as conclusões dos alunos tiveram como alvo valores extremos, ou seja, ou o maior valor ou o menor valor. A partir das conclusões obtidas foi possível trabalhar o conceito de moda, máximo e mínimo de variáveis quantitativas discretas, nomeadamente, o “[n]úmero de vezes que come peixe por semana” e o “[n]úmero de vezes que bebe água por dia”, aprendizagens previstas nas AEM para o 3.º ano de escolaridade – “Identificar a(s) moda(s) num conjunto de dados quantitativos discretos. Reconhecer o mínimo e o máximo num conjunto de dados quantitativos discretos” (Canavarro et al., 2021, p. 39).

Na Tabela 3.10. consta a identificação, por parte dos alunos, da moda, máximo e mínimo do conjunto de dados apresentado.

Tabela 3.10.

Identificação da moda, máximo e mínimo no conjunto de dados apresentado

	“Quantas vezes por semana comes peixe?”	“Quantas vezes por dia bebes água?”
Mínimo	Mais de 9 vezes	12 vezes
Máximo	3 a 5 vezes	3 vezes
Classe modal/Moda	3 a 5 vezes	3 vezes

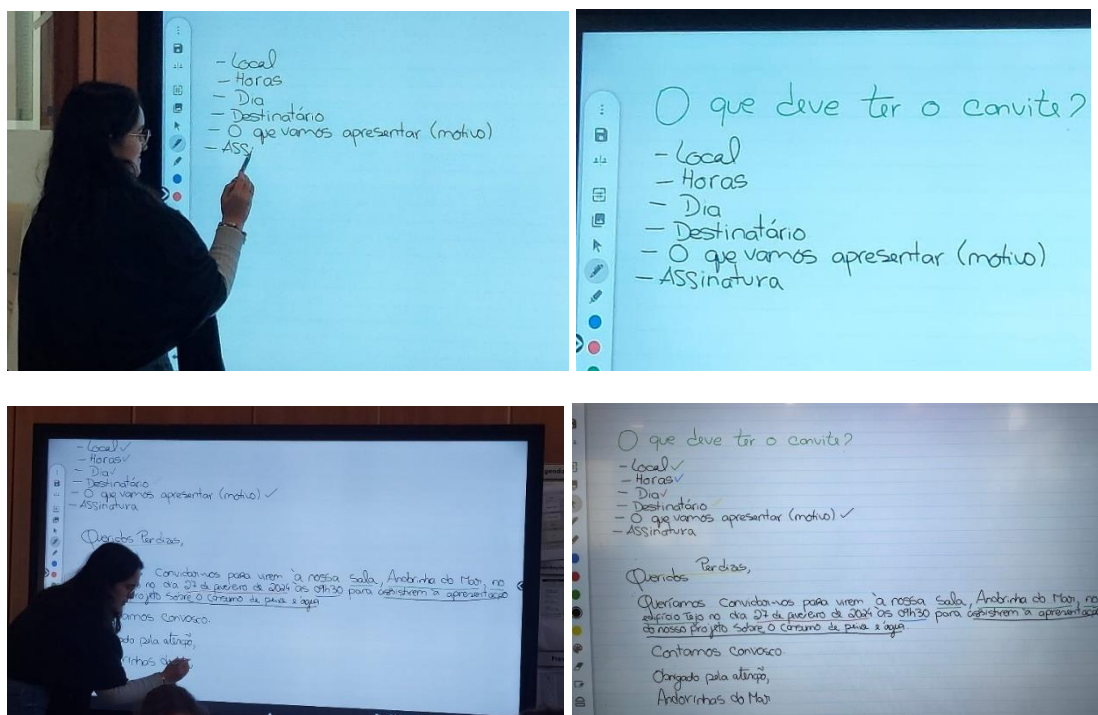
Nota. Autoria própria

Durante a sessão surgiu a ideia de convidar a turma do 4.º ano para assistirem à divulgação do estudo e, por esse motivo, sentiu-se a necessidade de elaborar um convite, pois esta turma está a ter aulas numa sala localizada na quinta pedagógica, exterior ao edifício central. A este propósito, e de acordo com as AEP para o 3.º ano de escolaridade (ME, 2018), em vigor, prevê-se “[d]istinguir nos textos características (...) do convite (...) (estruturação, finalidade)” (p. 8) e, por esse motivo, dei início ao processo de construção do convite com os contributos dos alunos.

Nas Figuras 3.6. e 3.7. consta o processo de construção do convite e o convite finalizado, respetivamente.

Figura 3.6.

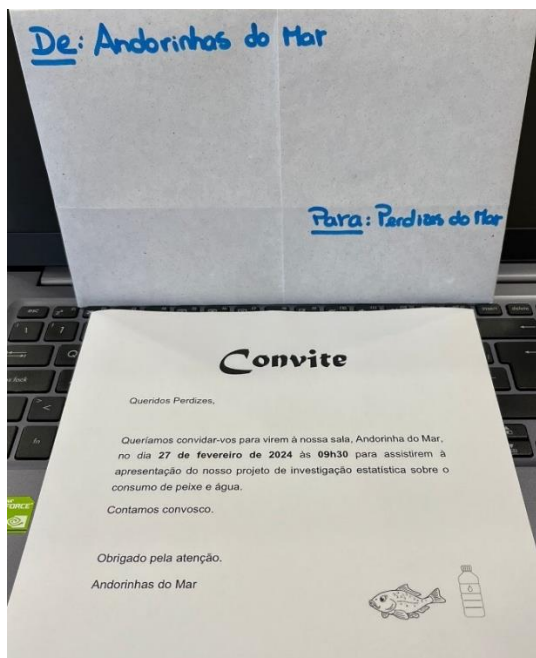
Identificação dos elementos do convite



Nota. Autoria própria

Figura 3.7.

Convite finalizado

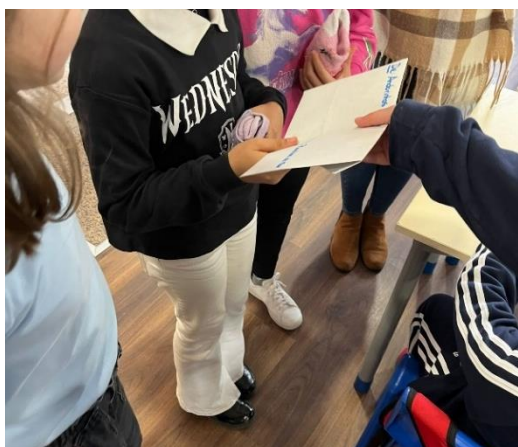


Nota. Autoria própria

Após concluído o convite, a turma do 3.º ano procedeu à sua entrega aos alunos da turma do 4.º ano – Figura 3.8..

Figura 3.8.

Entrega do convite à turma do 4.º ano



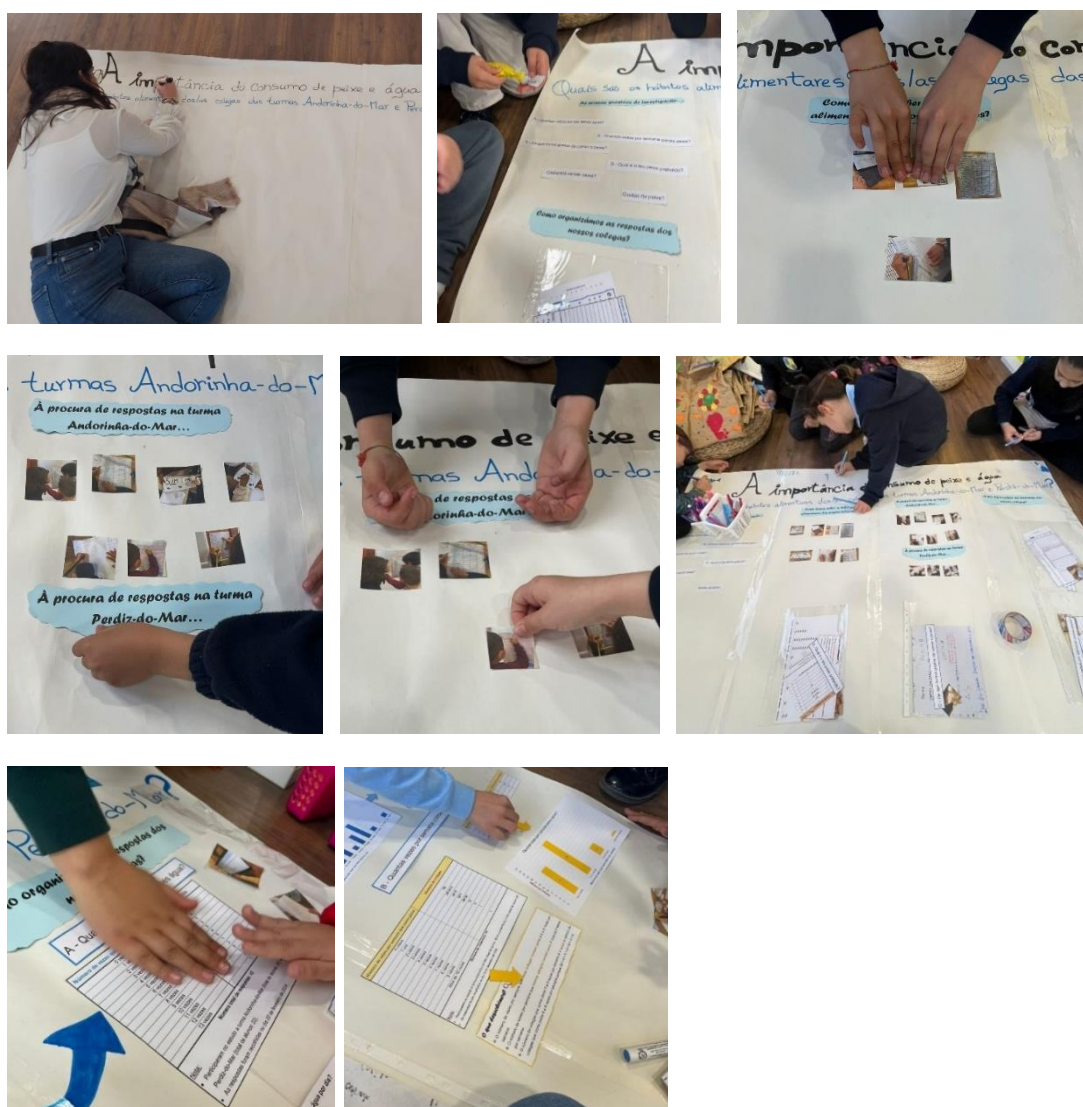
Nota. Autoria própria

❖ Sessão 17

No período da tarde de dia 26 de fevereiro iniciou-se a organização da informação e, posteriormente, procedeu-se à construção do infográfico. Nesse momento, cada grupo dirigiu-se ao cartaz para organizar e colar as informações relativas ao trabalho desenvolvido ao longo das diferentes fases da investigação estatística. Na Figura 3.9. consta o processo de construção do infográfico, identificando-se a inclusão do título e subtítulo (questão de investigação); das questões-problema; de registos fotográficos referentes aos instrumentos de recolha de dados, à recolha de dados nas turmas do 3.º e 4.º anos de escolaridade; as representações gráficas resultantes do tratamento de dados de cada grupo; e, finalmente, as conclusões da investigação estatística.

Figura 3.9.

Construção do título do infográfico



Nota. Autoria própria

A Figura 3.10. mostra o infográfico terminado onde se pode identificar o título e subtítulo (questão de investigação), as diferentes fases de realização da investigação estatística (definição da questão de investigação e questões-problema, seleção e construção do instrumento de recolha de dados, recolha de dados nas turmas do 3.º e 4.º anos, tratamento e análise dos dados) e as conclusões retiradas pelos alunos a partir dos dados organizados. Em Apêndice inclui fotografias com pormenores do infográfico (Apêndice 4).

Figura 3.10.

Infográfico finalizado



Nota. Autoria própria

A partir da análise da Figura 3.10. e de acordo com os conteúdos trabalhados desde o início da investigação a par com a análise da investigação desenvolvida por cada grupo, as principais conclusões baseiam-se em afirmar que: um infográfico é semelhante a um cartaz informativo e, por esse motivo, seria interessante colocar os dados que cada grupo organizou, tratou e analisou de modo a evidenciar o trabalho desenvolvido pela turma ao longo das diversas fases da investigação estatística; os alunos das turmas do 3.º e 4.º anos têm hábitos alimentares saudáveis porque consomem peixe todas as semanas e bebem água todos os dias; e que o Oceano deve ser preservado porque fornece ao ser humano oportunidades de trabalho, momentos de lazer (pesca) e alimento (peixe).

❖ Sessão 18

No dia 27 de fevereiro, até à hora de chegada da turma do 4.º ano (09h30), relembrámos alguns tópicos importantes que deveriam ser referidos na apresentação:

- Apresentar as questões de investigação de cada grupo;
- Dizer porque é que nem todas as questões de investigação continuaram (pertinência das questões-problema);
- Dizer o que é que cada grupo utilizou para recolher os dados (instrumentos de recolha de dados);
- Dizer como é que cada grupo organizou e analisou os dados (tratamento dos dados);
- Apresentar as conclusões associadas ao tratamento dos dados relativo a cada questão-problema;
- Apresentar as conclusões do estudo.

Após discutidos os tópicos mais importantes, recebemos na nossa sala a turma do 4.º ano e iniciou-se a apresentação. Para a apresentação elegemos um porta-voz de cada grupo para falar do trabalho desenvolvido, ainda que os restantes elementos de cada grupo pudessem intervir sempre que necessário e de forma pertinente. A Figura 3.11. evidencia alguns dos momentos de apresentação do infográfico à turma do 4.º ano, realizada pelos porta-vozes dos quatro grupos de alunos do 3.º ano.

Figura 3.11.

Apresentação dos resultados e conclusões do grupo





Nota. Autoria própria

No final da apresentação existiu um momento destinado a dúvidas, questões e comentários por parte dos alunos que assistiram.

❖ Sessão 19

Após a apresentação dos resultados e conclusões do estudo, de modo a apelar à autoavaliação e autorreflexão de cada aluno sobre o seu desempenho ao longo da investigação estatística distribuí a Ficha de Autoavaliação (Apêndice 5) que foi preenchida individualmente e, posteriormente, recolhida pelos alunos responsáveis pela distribuição e recolha de material e analisada por mim.

Embora não tenha sido utilizada como instrumento de recolha de dados no âmbito deste estudo propus aos alunos o seu preenchimento no sentido de compreender as suas perceções sobre o desenvolvimento do estudo. O preenchimento desta Ficha teve como principal objetivo corroborar a minha perceção sobre o desenvolvimento da investigação, através da promoção da autoavaliação e autorreflexão sobre o desempenho de cada aluno no decorrer da mesma.

Capítulo 4

Apresentação e análise de dados

O presente capítulo diz respeito à apresentação e análise de dados recolhidos no decorrer deste estudo. A análise é organizada de acordo com as etapas de uma investigação estatística (Wild & Pfannkuck, 1999), centrada na minha prática na preparação e condução das aulas que envolveram o desenvolvimento de uma investigação estatística e na identificação dos desafios por mim sentidos e o modo como os ultrapassei.

De modo a analisar em profundidade as minhas práticas decidi organizar de acordo com as etapas de uma investigação estatística (Wild & Pfannkuck, 1999) e, por sua vez, cada etapa integra a análise dos dados em dois momentos: (i) a preparação da aula e os desafios associados à preparação e (ii) a condução da aula e os desafios associados à condução.

Num primeiro momento apresento e analiso, essencialmente, as minhas planificações e as estratégias que utilizei que me permitiram refletir sobre o modo como poderia organizar a condução das aulas.

Num segundo momento, primeiramente, descrevo o modo como conduzi as aulas, com inclusão da transcrição de registos áudio (diálogos) e notas de campo pertinentes para o contexto e analiso as minhas ações, fundamentando-as. Tanto num caso como no outro, identifico ainda os desafios com que fui confrontada e o modo como os ultrapassei.

❖ Identificação da questão-problema

a) Preparação da aula e desafios

Na primeira semana de estágio decidi conversar com a professora cooperante e perceber as dinâmicas da turma ao nível do Estudo do Meio. Em paralelo, analisei as AEEM para o 3.º ano (ME, 2018) com o intuito de relacionar o trabalho que a turma estava a desenvolver no momento com os conteúdos que pretendia trabalhar. Nesta primeira fase, senti dificuldades em definir o tema de Estudo do Meio que, naquele momento, fizesse sentido aos alunos para iniciarem uma investigação estatística, apesar de ter antecipado alguns temas que poderiam vir a ser explorados neste âmbito: poluição (hábitos e atitudes dos alunos), hábitos alimentares, hábitos de higiene, ocupação de tempo livre e utilização da Internet.

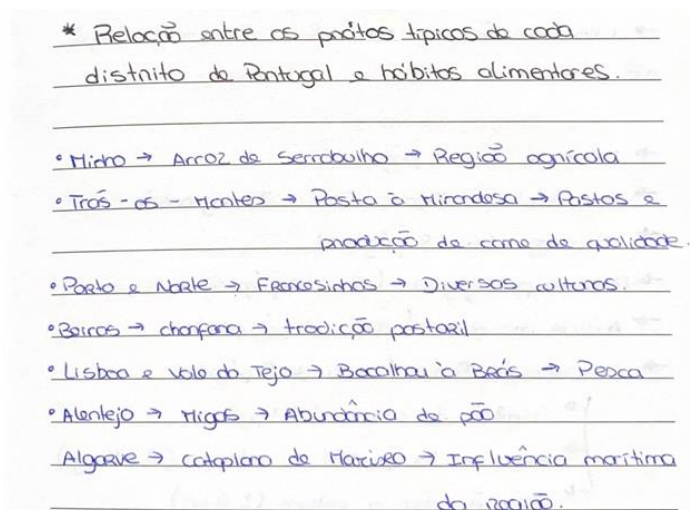
Com o intuito de ultrapassar esta dificuldade recorri a conversas informais com a professora cooperante e tomei conhecimento que a turma estava envolvida na apresentação de trabalhos, realizados pelos alunos com as suas famílias, sobre os distritos de Portugal. Ao observar o mapa de Portugal e relacionando as AEEM para o 3.º ano (ME, 2018) surgiu-me a ideia de iniciar um falar sobre as “(...) diferentes formas de interferência do Oceano na vida humana (...)” (ME, 2018, p. 9), mais concretamente, na alimentação, tendo estabelecido uma relação entre o conteúdo que estavam a trabalhar e o que iriam trabalhar ao longo da investigação estatística.

A dificuldade seguinte com a qual me deparei foi como abordar o tema da alimentação a partir dos distritos que estavam a ser alvo de apresentação. Ao longo da semana agendei uma reunião com a docente de Didática de Estudo do Meio, a qual me ajudou a pensar sobre o assunto. Nessa reunião surgiu a ideia de trabalhar os hábitos para uma alimentação saudável, sendo este um conteúdo desenvolvido mais aprofundadamente na disciplina de Ciências Naturais no 6.º ano de escolaridade.

Ao longo da semana, ao assistir às apresentações, fui relacionando os distritos com o respetivo prato típico (Figura 4.1.) e concluí que em muitos distritos a gastronomia típica tem influência marítima, principalmente, nos distritos que se localizam no litoral do país.

Figura 4.1.

Gastronomia típica de alguns distritos de Portugal



Nota. Nota de campo (23 de janeiro)

Deste modo, selecionei alguns distritos, dos que já tinham sido apresentados, nomeadamente, Porto, Aveiro, Lisboa, Setúbal e Faro. Estes distritos foram selecionados com a condição de os pratos típicos incluírem qualquer espécie de peixe e, para isso, um aspeto determinante seria a sua localização perto do mar, onde desaguam alguns rios, tal como evidenciado na Figura 4.2..

Figura 4.2.

Mapa de Portugal



Após esta aula surgiram-me algumas questões sobre como iniciar o trabalho com a turma, pois sendo estagiária nunca passei por uma experiência idêntica.

“Como é que será que os alunos lidam com dados? Que dificuldades sentirão? E facilidades?” (Nota de campo, 24 de fevereiro)

De modo a responder às questões colocadas anteriormente, decidi auscultar o modo como os alunos são capazes de lidar com organização de dados e que dificuldades sentem e, por isso, preparei uma tarefa (Apêndice 5) que me permitiu identificar os conhecimentos e dificuldades dos alunos relativamente à organização e tratamento de dados e refletir sobre o modo como os podia apoiar nas diferentes fases da futura investigação estatística. Para construir a tarefa foi necessário pensar o que é que eu pretendia com ela, por isso, defini um conjunto de objetivos que passavam por

perceber se os alunos sabiam interpretar gráficos, responder e formular questões a partir dos dados representados. Assim, de modo a ir ao encontro dos objetivos previamente definidos decidi que a tarefa incluía duas fases. A primeira fase apresentava dados desorganizados e um gráfico para completar e os alunos tinham de o completar e interpretar respondendo a questões e a segunda fase tinha como objetivo que os alunos organizassem os dados, construíssem um gráfico e formassem duas questões a partir desse gráfico.

Senti algumas dificuldades na construção da tarefa, nomeadamente, por não conhecer as capacidades dos alunos relativamente a organização e interpretação de dados. Por isso, na primeira fase, por saber que os alunos já tinham realizado contagens a partir do *tally charts* decidi colocar os dados desorganizados e o objetivo seria organizá-los na tabela. Como forma de os auxiliar, decidi colocar um código de cores para que fosse possível estabelecer uma relação entre os dados desorganizados e a tabela. Assim, de acordo com as contagens efetuadas deveriam completar a tabela. Visto ser a primeira vez que os alunos organizavam dados pensei em exemplificar na primeira coluna. Na segunda fase, tentei inverter o processo, ou seja, os alunos organizavam os dados através do mesmo método e construíam o gráfico. Na construção deste segundo gráfico não exemplifiquei. Depois da construção do gráfico deviam analisar os dados e formular duas questões.

Ao longo da construção da tarefa tentei estabelecer uma relação entre esta e o desenvolvimento de uma investigação estatística. Assim, decidi que a realização desta tarefa estaria mais relacionada com duas fases da investigação estatística, nomeadamente, o tratamento e análise dos dados e a formulação de conclusões, pois ao longo da tarefa o objetivo seria organizar os dados recolhidos na tabela, uma vez que no desenvolvimento de uma investigação estatística cada grupo deve organizar os dados que recolheu; construir um gráfico com os dados recolhidos; saber analisá-los e retirar conclusões a partir dos resultados, selecionando a informação mais pertinente para responder a uma determinada questão de investigação, daí ter incluído na tarefa prévia uma pergunta que implicava a formulação das questões sobre os dados organizados.

Após construir a tarefa, analisei-a e antecipei um conjunto de dificuldades que os alunos poderiam evidenciar no momento da sua realização, nomeadamente, na organização dos dados na tabela, sendo este um motivo pelo qual defini um código de cores que permitisse uma relação entre os dados e a tabela; a identificação de cada dado desorganizado como a resposta de um aluno, motivo pelo qual inseri na tabela a contagem por *tally charts*; a relação entre a tabela e o gráfico, pelo que exemplifiquei

com a primeira coluna do gráfico; a formulação de questões a partir da análise dos dados organizados, motivo pelo qual na primeira fase da tarefa coloquei um conjunto de questões que subentendiam a análise do gráfico para serem respondidas, servindo de exemplo à segunda fase da tarefa que solicitava o processo inverso, isto é, a formulação de duas questões; e, finalmente, a identificação e compreensão da escala do gráfico (1 aluno ou 1 resposta = 2 quadrados).

No final do dia da sua implementação, analisei as produções finais dos alunos (questões 1 e 2) e identifiquei um conjunto de dificuldades sentidas pelas crianças, nomeadamente, a compreensão do enunciado e das questões; a percepção do que tinham de colocar na coluna identificada por *tally charts*; a passagem e relação entre a tabela e o gráfico; a compreensão do significado dos eixos do gráfico e a sua relação com as colunas da tabela; a confusão entre o número de alunos e o número de vezes por semana que os alunos comem carne; e, finalmente, a dificuldade na interpretação da representação gráfica, pois associaram 1 quadrado = 1 aluno/a. Deste modo, a análise das questões permitiu-me comparar o que preparei com o que realmente aconteceu, ou seja, a maioria das dificuldades que antecipei foram efetivamente verificadas, nomeadamente, ao nível da compreensão das questões e do enunciado e a relação entre os dados representados no gráfico e na tabela. Uma dificuldade que não esperava relacionou-se com a seguinte questão colocada por um aluno: “O que tenho de pôr na coluna que diz *tally charts*?”. Não antecipei esta dificuldade, pois a professora cooperante referiu que as crianças já estavam habituadas a trabalhar com representações do tipo *tally charts*, uma vez que auxilia nas contagens.

Depois de terminar a aula e de analisar as respostas dos alunos senti que podia ter apoiado os alunos de outra forma através, por exemplo, da leitura do enunciado e explicação oral do que era pretendido em cada questão. Um aspeto que gostava de realçar e que surgiu da análise das respostas prende-se com o facto de ter constatado que a maioria dos alunos não conseguiu formular questões e elaborar afirmações a partir da observação da tabela e da interpretação do gráfico e, por esse motivo, a análise individual das tarefas (momento posterior à sua realização) permitiu-me adequar a minha prática ao longo das fases seguintes. Após a análise das respostas dos alunos no âmbito da tarefa prévia antecipei o modo de organização do projeto de investigação estatística sobre os hábitos alimentares dos alunos da turma do 3.º ano no que concerne à organização dos grupos de trabalho.

Decidi trabalhar com pequenos grupos, por sugestão da professora cooperante, em momento de TEA, sendo que estes momentos aconteciam todos os dias das 14h00 às 15h30. Esta decisão prendeu-se com o facto de a turma ter sido organizada em sete

grupos de trabalho, pois considerei complexo trabalhar com os alunos individualmente, no sentido de recolher dados para responder à questão de investigação. Assim, com a organização dos grupos o meu objetivo era que cada grupo contribuísse para o projeto e, por isso, optei por antecipar várias questões-problema como forma de recolher dados para o projeto de investigação estatística desenvolvido pela turma. Para além desta antecipação e de construir uma questão-problema é necessário verificar se é uma boa ou má questão e, neste sentido, senti a necessidade de aprofundar o meu conhecimento matemático sobre a temática, através da literatura, com o objetivo de fazer uma triagem das possíveis questões-problema que viriam a ser propostas pelos alunos.

Para além de antecipar as questões-problema, durante a preparação da aula organizei previamente os sete grupos de trabalho, com o apoio da professora cooperante, pois como eu estava a trabalhar há pouco tempo com a turma não conhecia bem os alunos nem o seu ritmo de trabalho. Diariamente, a turma estava habituada a trabalhar em grupos de quatro ou cinco alunos, de acordo com a disposição da sala de aula, e os grupos eram alterados semanalmente de modo a potenciar o trabalho conjunto entre todos. Deste modo, pensei que como os grupos de trabalho da investigação estatística seriam fixos até ao final talvez esse facto pudesse confundir os alunos, todavia não se verificou qualquer confusão.

No que diz respeito às questões-problema optei por não impor uma questão, previamente pensada por mim, a cada grupo, mas sim fazer um levantamento das questões que os alunos considerassem pertinentes para recolher dados sobre os seus hábitos alimentares. Ao longo do projeto de investigação estatística tentei sempre promover a reflexão e o raciocínio por parte dos alunos, colocando-os a pensar e não orientando demasiado o seu pensamento. Deste modo, o meu objetivo era que cada grupo ficasse responsável por uma questão-problema e por recolher dados a ela associados. Durante a preparação das aulas, pensei em propor, no final da investigação, a construção de um infográfico que evidenciasse o envolvimento dos alunos nas diversas fases de uma investigação estatística, aspeto este que contribuiu para a minha decisão de trabalhar em pequenos grupos. Nesta perspetiva, considero que, durante a preparação da aula, por um lado, foi complexo antecipar diversas questões-problema, todavia, por outro, todo esse trabalho resultou em que a gestão do trabalho dos grupos, durante a aula, fosse mais eficiente.

b) A condução da aula e desafios

Durante a semana de apresentação dos trabalhos, os alunos os realizaram a tarefa prévia de organização dos dados e, após este momento, durante o intervalo, um aluno iniciou comigo a seguinte conversa:

(...)

A1 – O almoço hoje foi o meu peixe preferido.

E – Ai, sim? E qual é o teu peixe preferido?

A1 – É bacalhau!

E – Será que há mais colegas que gostam de bacalhau?

A1 – Não sei, mas posso perguntar. A2, qual é o peixe que mais gostas de comer?

A2 – Dourada.

(...)

(Transcrição de registo áudio, 23 de janeiro)

Depois desta conversa, dei início a uma investigação estatística sobre o consumo de peixe. Como a conversa foi, apenas, entre mim e dois alunos senti a necessidade de introduzir o tema a partir das apresentações dos distritos de Portugal.

A aula teve início com a seguinte conversa:

(...)

E – Lembram-se o que estivemos a fazer a semana passada?

A2 – A organizar dados.

E – Sobre o quê?

A3 – Sobre a quantidade de carne e água que comíamos e bebíamos. Mas, Mafalda, eu não percebi porque é que estivemos a fazer exercícios sobre Estudo do Meio quando estamos em Matemática...

E – Ok... Então o que aprendemos numa disciplina não devemos fechar numa gaveta, podemos e devemos, sempre que possível, utilizar esse conhecimento nas outras disciplinas. Então, vamos lá. Será que o que estivemos a fazer na semana passada era sobre a quantidade de carne?

A1 – Era quantas vezes por semana.

(...)

E - Agora que já conhecemos os hábitos alimentares dos colegas Cruzabico em relação ao consumo de carne e água, o que acham de investigarmos os hábitos alimentares da nossa turma e de outra turma do colégio? Tive uma ideia melhor, já que temos vindo a falar de peixe podemos investigar os nossos hábitos alimentares em relação ao consumo de peixe. O que é que acham?

A1 – Posso só dizer uma coisa? As pessoas do nosso distrito?

A2 – Não, isso é muito...E se fizéssemos nesta escola... nesta turma e noutra?

A3 – Que outra?

A2 – Pode ser uma qualquer.

(...)

A1 – Podemos ir ter com os colegas e perguntar...

E – Boa ideia.

A2 – Mas o que é que vamos perguntar?

E – Boa pergunta. O que é que vamos perguntar?

(...)

(Transcrição de registo áudio, 23 de janeiro)

A partir do diálogo anterior é possível constatar que uma das minhas práticas foi sempre promover a reflexão e o raciocínio dos alunos, através do questionamento, mas encaminhar para o objetivo da investigação estatística.

Constatei que os alunos sentiam dificuldades em estabelecer relações entre os conteúdos das diferentes disciplinas e, por isso, através do comentário do A3 decidi clarificar que é importante relacionar o conhecimento que adquirimos das várias disciplinas, atribuindo sentido à aprendizagem, uma vez que na própria investigação existia articulação curricular entre Matemática, Estudo do Meio e Português.

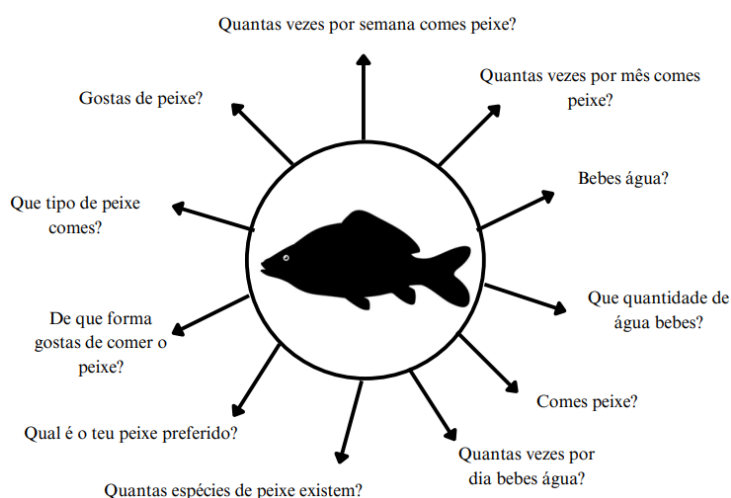
Assim, propus a realização de uma investigação sobre os hábitos alimentares, mas não referi qual seria o público inquirido. No decorrer da conversa, decidi não intervir e deixar que os grupos trocassem ideias e, curiosamente, sem a minha intervenção, os alunos chegaram à conclusão que o grupo-alvo teria de ser reduzido, mas representativo da realidade. Nesta troca de ideias, ficou decidido que os inquiridos seriam os colegas de outra turma, nomeadamente, da turma do 4.º ano de escolaridade, uma vez que apresentam um maior nível de autonomia comparativamente aos alunos dos 1.º e 2.º anos.

De seguida, continuaram a troca de ideias e sentiram a necessidade de elaborar questões que iriam perguntar aos colegas e designámo-las por questões-problema. Neste momento, combinei com a turma que existia uma questão de investigação central - *Quais são os hábitos alimentares dos alunos das turmas Andorinha do Mar e Perdiz do Mar?* - e sete questões-problema que permitiam recolher dados para, no final, responder à questão de investigação principal e, assim, cada grupo ficaria responsável por recolher dados para responder à sua questão-problema. Como um dos meus objetivos era que as questões-problema fossem propostas pelos alunos sugeri que cada grupo pensasse, durante o intervalo, sobre o que gostaria de perguntar aos colegas

sobre os seus hábitos alimentares. Após o intervalo auscultei e registei no quadro as questões-problema propostas pelos alunos (Figura 4.3.).

Figura 4.3.

Reprodução do registo das questões-problema propostas pelos alunos



Nota. Autoria própria

Após o registo das questões-problema propostas pelos alunos sugeri que as analisássemos em conjunto e tentássemos responder-lhes de modo a perceber se seriam boas ou más questões de investigação. Desta análise concluímos que seriam boas questões para serem incluídas num projeto de investigação estatística todas aquelas cuja resposta não era retórica, isto é, sim ou não. Assim, eliminaram-se as seguintes questões: “Gostas de peixe?” e “Bebes água?”.

Para além destas a questão “Que tipo de peixe comes?” também foi eliminada, pois a questão ia ao encontro da questão “Qual é o teu peixe preferido?”. A questão “Quantas espécies de peixes existem?” também foi excluída, uma vez que não contribuía para conhecer os hábitos alimentares dos colegas e por o número de respostas não ser mensurável, tal como acontecia com a questão “Quantas vezes por mês comes peixe?” que, por sua vez, era mensurável, todavia carecia de um registo a longo prazo.

Finalmente, a questão “Que quantidade de água bebes?” suscitou algumas dúvidas por parte dos alunos, pelo que concluíram que os recipientes em que cada aluno bebe água podem não ter todos a mesma capacidade ou os alunos não saberem qual a sua capacidade. Logo seria muito difícil a sua comparação, visto que medir é comparar grandezas da mesma natureza, aspeto este que me levou a aprofundar, novamente, o

meu conhecimento matemático e a procurar exemplos que pudessem esclarecer os alunos em sala de aula.

Relativamente à questão “Quantas vezes por semana comes peixe?” alguns alunos sentiram dificuldades na antecipação das respostas previstas e iniciaram a conversa seguinte.

(...)

A2 – Mas só contamos as vezes que comemos peixe aqui na escola?

E – Não. As vezes que comem em casa também contam. Ou seja, conta ao fim de semana e em casa.

A1 – Aqui na escola é peixe, carne, peixe, carne ... na semana a seguir é ao contrário...

E - E porque é que será que isso acontece?

A2 - Porque devemos comer um bocadinho de tudo.

(...)

(Transcrição de registo áudio, 5 de fevereiro)

No que diz respeito a esta questão, a minha intervenção teve como objetivo promover o raciocínio dos alunos de modo que fosse possível refletirem sobre a organização da ementa dentro e fora da escola. Assim, os alunos reconheceram um padrão em relação ao consumo de peixe na escola e decidiram que as respostas a esta questão deveriam abranger a regularidade com que os colegas comiam peixe em locais externos à instituição escolar. Para além disso, o propósito da minha segunda intervenção foi conduzir o pensamento dos alunos para a importância de variar os alimentos que consumimos diariamente e semanalmente, fazendo uma articulação com a área de Estudo do Meio.

A questão “De forma gostas de comer o peixe?” também levou os alunos a refletir e a esclarecer algumas dúvidas sobre as refeições do dia a dia, tal como evidenciado no diálogo seguinte.

(...)

A4 – Eu como *nuggets* de peixe. Isso conta?

(...)

A3 – Mas comer douradinhos não é o mesmo que comer salmão.

E – Depende de como é cozinhado. Os douradinhos é peixe cozinhado como?

A2 – Frito.

E – E o salmão?

A3 – Eu já comi sushi.

E – Ou seja, salmão cru.

A2 – Eu já comi tostado.

E – Isso pode ser grelhado.

(...)

E – O que estamos a falar são diferentes formas de cozinhar o peixe.

A1 – Pode ser uma pergunta para fazer aos amigos.

E – Boa! Até agora já temos duas perguntas.

A5 – Tenho uma dúvida... Estamos a falar de que tipo de peixe?

(...)

A1 – Mas, por exemplo, eu como peixe, mas não gosto de todos os tipos de peixe...

E – Será que podemos fazer uma pergunta sobre isto? Agora vão para o intervalo e quando voltarem quero ouvir as vossas perguntas.

(...)

(Transcrição de registo áudio, 5 de fevereiro)

Através desta conversa, é possível verificar que o principal objetivo das minhas intervenções foi conduzir o pensamento dos alunos, mas estimular o seu raciocínio, pois tentei evitar responder às suas questões para que desenvolvessem o seu sentido crítico. Deste modo, através da troca de ideias e sem ser necessário a minha intervenção explícita, os alunos perceberam que se podem consumir diversas espécies de peixe e cozinhadas de várias formas, tais como cozido, frito, grelhado ou cru.

Após alguma reflexão da minha parte em relação à questão da quantidade de água consumida, considero que a maioria dos alunos compreendeu a situação. Contudo, por vezes, a visualização de objetos reais facilita a compreensão e, por esse motivo, eu poderia ter colocado em cima de uma mesa, por exemplo, um copo, uma garrafa de 33 cl e uma garrafa de 1,5l e ter questionado o seguinte: se eu beber 1 copo com água, uma garrafa de 33 cl ou uma garrafa de 1,5l estou a beber a mesma quantidade de água, apesar de estar a beber a água contida num recipiente apenas uma vez?

No que concerne à minha intervenção durante a identificação das questões mais pertinentes sobre o consumo de peixe dos alunos da turma, considero que, de um modo geral, tentei sempre dar voz aos alunos, apesar de conduzir o seu raciocínio para não perderem o foco do objetivo da investigação. Para além disso, considero que o facto de os alunos colocarem questões e eu responder também com uma questão potencia o desenvolvimento do seu raciocínio e sentido crítico, o que permite que respondam e compreendam as próprias questões com o mínimo de intervenção da minha parte. Por vezes, confesso que senti dificuldades em gerir a discussão e, por isso, com o intuito de promover o desenvolvimento do sentido de responsabilidade dos alunos, sempre que

trabalhei com a turma completa e em pequenos grupos, selecionei um aluno que ficou responsável pela tarefa de gerir o silêncio. Ao longo das semanas, cada aluno da turma ficou responsável por esta função.

Depois da análise das questões-problema propostas pelos alunos procedi à sua distribuição pelos grupos através da roleta *online*. Na semana seguinte iniciámos a definição dos instrumentos de recolha de dados. A partir deste dia organizei o meu trabalho de modo a estar todos os dias com um grupo, à exceção de dois dias da semana que trabalhei com dois grupos.

❖ Definição do instrumento de recolha de dados

a) Preparação da aula e desafios

De modo a preparar o momento de recolha de dados, senti a necessidade de cada grupo registar o que está a fazer e em que fase está do processo, de modo a permitir a minha organização, uma vez que trabalhei com sete grupos em simultâneo. Assim, elaborei folhas de registo (Apêndice 6) que seriam distribuídas em todas as sessões.

Para além das folhas de registo pensei que seria interessante cada grupo recolher os dados com um instrumento diferente e, por isso, pensei em tabelas, caixas com cartões de pequenas dimensões, conversas informais, questionários *online*, entre outros. Nesse sentido preparei um documento (Apêndice 6) em que cada grupo pudesse identificar o respetivo instrumento que iria utilizar no momento de recolha de dados e organizei previamente uma tabela (Tabela 3.8.) em que consta o respetivo instrumento de recolha de dados por grupo.

Construí a tabela anteriormente referida por uma questão de pertinência do instrumento de recolha de dados face à questão-problema de cada grupo. Apesar de ter antecipado os instrumentos de recolha de dados, pensei em auscultar a opinião dos grupos relativamente à decisão deste instrumento, ainda que pudessem surgir algumas dificuldades nesta decisão, uma vez que os alunos nunca tinham passado por uma experiência idêntica e, por isso, seria expectável que sugerissem perguntar aos colegas a sua questão-problema e registar.

Nesta fase, senti dificuldades na antecipação de instrumentos de recolha de dados diversos, pois eram necessários sete instrumentos e defini, desde o início, que seria interessante cada grupo recolher os dados com instrumentos diferentes, o que dificultou esta fase devido à diversidade. Para ultrapassar esta dificuldade, conversei com a minha orientadora e lembrei-me de potenciar o desenvolvimento da motricidade fina dos alunos

com recurso às Artes e construir e decorar instrumentos de recolha de dados semelhantes a *origamis*.

b) Condução da aula e desafios

Na segunda-feira dei início ao trabalho individualizado com cada grupo, sobre o modo de recolher e registar os dados. O diálogo seguinte evidencia o início desta etapa em sala de aula.

(...)

E - Hoje trouxe uma folha que tem a vossa questão-problema. Aqui (aponte) tem uma parte onde vão pensar e escrever a forma como vão recolher as respostas dos colegas. Como é que vamos saber os hábitos dos nossos colegas?

A8 - Podíamos ir lá perguntar.

E - Certo, vamos perguntar, mas como?

A8 - Também podemos perguntar, por exemplo, qual é o vosso peixe preferido? Qual é o peixe que vocês gostam mais?

A7 - É como se estivéssemos num restaurante.

E - Boa, é quase como fazer uma ementa.

A6 - Então, vamos fazer uma lista.

E - E o que deve ter a nossa tabela?

A7 - Vários peixes?

E - E isso não limita as respostas? O meu peixe preferido pode ser dourada e o teu pode ser bacalhau, por exemplo. E se o bacalhau não estiver na lista?

A8 - Então é melhor pôr o nome dos colegas e perguntar.

(...)

(*Transcrição de registo áudio, 5 de fevereiro*)

Distribuí uma folha de registo e solicitei que os elementos do grupo conversassem entre si sobre como fazer a recolha de dados, tal como evidenciado no diálogo anterior. Neste momento percebi que os alunos não sabiam como recolher os dados e intuitivamente sugeriram ir à sala e perguntar aos colegas. Após perguntarem seria necessário registar as respostas e, por isso, intervim no sentido de exemplificar um instrumento de recolha de dados que poderia ser utilizado, nomeadamente, uma tabela em que constasse a identificação dos alunos da turma e não uma lista de espécies de peixe.

Mais tarde, percebi que esta dificuldade de identificar um modo de fazer a recolha dos dados surgiu devido ao facto de os alunos nunca terem experienciado uma situação idêntica. Apesar de eu ter apresentado exemplos em todos os grupos, cada grupo

escolheu o seu instrumento de recolha de dados e construiu-o com o mínimo de intervenção da minha parte. Só senti a necessidade de intervir quando algum grupo evidenciou dificuldades na organização ou construção do seu instrumento. Ainda assim, tentei sempre potenciar o trabalho colaborativo e a equidade de participação entre os vários elementos de cada grupo, ainda que alguns alunos apresentassem maior grau de timidez, decidi potenciar o seu envolvimento, em particular, na construção do instrumento de recolha de dados.

Após definido o instrumento de recolha de dados procedemos à sua construção com o material disponível na sala.

Nesta fase, o maior desafio que surgiu foi conduzir os elementos de cada grupo de modo a pensarem como poderiam recolher os dados, pois é algo que nunca tinham feito. Além disso, o facto de querer que cada grupo recolhesse os dados com um instrumento diferente também se constituiu um desafio que foi ultrapassado, uma vez que tinha antecipado possíveis instrumentos de recolha de dados a serem utilizados pelos alunos.

Analizando os instrumentos de recolha de dados seleccionados constatei que a maioria dos grupos utilizou uma tabela enquanto representação intermédia. Esta decisão foi tomada autonomamente, sem a minha intervenção, tendo sido uma estratégia adotada pelos grupos como forma de organização interna, uma vez que este tipo de representação é intuitiva e era-lhes familiar.

❖ Justificação da pertinência do instrumento de recolha de dados seleccionado e construído

a) Preparação da aula e desafios

Após ter conhecimento do instrumento de recolha de dados seleccionado por cada grupo, analisei cada um deles para perceber se seria um bom instrumento de recolha de dados. Nesta perspetiva, senti necessidade de aprofundar o meu conhecimento matemático e de conversar com a minha orientadora no sentido de perceber como é que o grupo 2 poderia continuar a trabalhar, visto que a sua questão-problema não era boa para investigar, pois previsivelmente todos os alunos responderiam que sim. Ao me aperceber deste facto, pensei numa estratégia para que este grupo e os grupos 3 e 4 continuassem a trabalhar, uma vez que as questões-problema dos dois últimos grupos também não eram boas para continuar a investigar.

De modo a promover a compreensão dos grupos sobre este facto pensei em conversar com cada um e recordar quais são as características de uma boa questão para

investigar. Depois desta conversa concluí que as questões-problema dos grupos 2, 3 e 4 não eram boas questão para investigar e, por esse motivo, decidi que estes grupos teriam de se juntar a outros três grupos para se poderem envolver nas restantes fases de uma investigação estatística.

Previamente, decidi que o grupo 2 (com a questão-problema “Costumas comer peixe?”) se iria juntar com o grupo 5 (com a questão-problema “Quantas vezes por semana comes peixe?”), o grupo 3 (com a questão-problema “Costumas beber água?”) iria trabalhar com o grupo 6 (com a questão-problema “Quantas vezes por dia bebes água?”) e o grupo 4 (com a questão-problema “Gostas de peixe?”) iria juntar-se ao grupo 1 (com a questão-problema “Qual é o teu peixe preferido?”). Tomei a decisão de antecipar a organização e junção dos grupos porque como são alunos de 3.º ano, não têm tanta autonomia e se lhes perguntasse em que grupo iriam querer trabalhar poderia gerar confusão e as escolhas recaiam sobre as amizades e não na pertinência e semelhança da natureza das questões, critério este principal na minha decisão.

Para além da organização dos novos grupos, antecipei o momento de recolha de dados no que diz respeito ao modo e ao momento em que seria realizado (Tabela 4.1.) de modo a perceber que alterações deveriam sofrer os grupos para se envolverem nas restantes fases da investigação estatística.

Tabela 4.1.

Antecipação da organização dos novos grupos de trabalho

Grupo	Questão-problema	A questão inicial continuou?		Juntou-se ao...
		Sim	Não	
1	Qual é o teu peixe preferido?	x		-
2	Costumas comer peixe?		x	Grupo 5
3	Costumas beber água?		x	Grupo 6
4	Gostas de peixe?		x	Grupo 1
5	Quantas vezes por semana comes peixe?	x		-
6	Quantas vezes por dia bebes água?	x		-
7	De que forma gostas de comer o peixe?	x		-

Nota. Autoria própria

b) Condução da aula e desafios

No momento de analisar as questões-problema com cada grupo, decidi adotar uma postura passiva, de interrogação constante, de modo a estimular o desenvolvimento do raciocínio dos alunos, bem como do seu sentido crítico.

(...)

E – Será que a vossa questão (Costumas comer peixe?) é uma boa questão de investigação?

A1 – Sim.

E – Porquê?

A1 e A3 – Porque conseguimos perceber se os colegas comem peixe ou não...

E – Certo, conseguimos saber os hábitos alimentares deles. Então o que será isto de uma boa questão de investigação?

A2 – É quando conseguimos saber os hábitos dos colegas (?)

E – Será? Se pensarmos um bocadinho, quando construídos esta pergunta conseguimos prever quais seriam as opções de resposta?

A1 – Sim. Ou era “Sim” ou era “Não”.

E – Ok e conseguimos prever o que os colegas responderiam?

A1 – Sim. Todos os colegas comem peixe porque comemos aqui na escola. Um colega disse que não comia, mas eu acho que não é verdade...

E – Boa, é muito importante tentarmos perceber se as respostas são verdadeiras ou não. Então se já sabemos quais são as respostas antes de fazermos as perguntas, será uma boa pergunta?

A1 e A2 – Não.

E – Então o que será uma boa pergunta?

A2 – É quando fazemos a pergunta, mas não sabemos o que vão responder.

(...)

E - Como dissemos que a vossa questão não era boa para investigar o que é que podemos fazer agora para vocês continuarem a investigação?

A2 - Podemos juntar a outro grupo e escrever uma pergunta nova para investigar.

E - Que grupo? Não acham que isso demoraria muito tempo?

A2 - Não sei...

E - Tenho uma sugestão para vocês. Como não vamos ter tempo de construir uma nova questão, o que é que acham de se juntarem a um grupo que está a investigar uma pergunta parecida à vossa?

A2 - Pode ser.

E - E para não estarem a fazer a mesma coisa podiam ir recolher dados sobre essa questão, mas na turma do 4.º ano. O que dizem?

(os alunos ficaram muito entusiasmados por poderem ir a outra sala)

(...)

(Transcrição de registo áudio, 7 de fevereiro)

Uma vez que trabalhei com os grupos individualmente, decidi repetir esta conversa para os grupos 2, 3 e 4 e questionei-os sobre a solução que permitisse o seu

envolvimento nas restantes fases da investigação. Curiosamente, um dos grupos sugeriu juntar-se a outro grupo cuja questão-problema não fosse boa e formulavam uma nova questão. Neste momento, decidi intervir e expliquei que devido ao tempo não seria possível formular uma nova questão e iniciar uma nova investigação, mas em simultâneo sugeri que se poderiam juntar a outro grupo que estivesse responsável por recolher dados para responder a uma questão semelhante à sua. Esta foi uma opção difícil de tomar, tendo-se constituído um desafio para mim, pois tal como referi anteriormente formular uma nova questão-problema não seria exequível devido ao tempo e, por isso, decidi que estes grupos se juntariam a outros grupos cuja questão-problema fosse da mesma natureza de modo a que lhes fizessem sentido esta alteração, por exemplo, o grupo que investigava a questão-problema *Gostas de peixe?* continuava a sua investigação no sentido de perceber qual era o peixe preferido dos colegas, juntando-se ao grupo que investigava a questão-problema *Qual é o teu peixe preferido?*.

Como consequência desta conversa percebi que os alunos compreenderam a situação e concordaram e, por esse motivo, referi a que grupos se iriam juntar para proceder à recolha dos dados, tal como tinha antecipado durante a preparação desta sessão (Tabela 4.2.).

No final desta sessão, surge a seguinte conversa.

(...)

A3 - Mafalda, já podemos ir acabar o texto a pares? É para entregar na sexta-feira e ainda não estamos a meio...

E - Sim, por hoje terminámos, mas não se esqueçam que para além das tarefas obrigatórias do TEA, a investigação também faz parte das tarefas da semana. E vai continuar para as semanas seguintes. Também têm de se esforçar para sair daqui um projeto giro.

(...)

(*Transcrição de registo áudio, 7 de fevereiro*)

Analisando o diálogo, os alunos demonstraram preocupação em não cumprir as tarefas obrigatórias para o TEA daquela semana, pois todas as semanas têm tarefas obrigatórias das várias disciplinas que devem ir realizando nestes momentos de modo a consolidarem os conteúdos que foram lecionados ou a realizarem trabalhos de grupo. Nesta perspetiva, a preocupação dos alunos levou-me a crer que não estavam a dar tanta importância à investigação comparativamente às tarefas propostas pela professora titular, o que me fez sentir a necessidade de clarificar que esta investigação passaria a ser obrigatória todas as semanas, uma vez que se ia estender até ao final do

mês de fevereiro. Esta preocupação foi evidente não só nesta fase da investigação, mas na maioria das fases.

❖ Recolha de dados em mais do que uma turma

a) Preparação da aula e desafios

Depois de antecipar a organização dos grupos de trabalho em função das questões-problema reformuladas e reorganizadas, optei por analisar o calendário e definir os dias em que cada grupo iria recolher os dados na turma do 4.º ano.

Tomar esta decisão não foi fácil, pois como eram sete grupos, eram sete questões-problema diferentes e não seria possível deslocar-me à sala do 4.º ano sete vezes devido à escassez do tempo.

Em conversa com a professora titular da turma, combinei que os grupos iriam alternadamente à sala da turma inquirida recolher os dados para responder à sua questão-problema, caso contrário poderia gerar confusão. De modo a facilitar a organização decidi que, apenas, os grupos que se juntaram a outros grupos procederiam à recolha de dados na turma do 4.º ano, ou seja, o grupo que recolheu dados sobre a questão-problema na própria turma trataria esses mesmos dados e o grupo que se tinha juntado recolheria dados na turma do 4.º ano e, por sua vez, trataria esses dados. A Tabela 4.2. mostra a calendarização, por mim antecipada, dos diferentes momentos de recolha de dados na turma do 4.º ano.

Tabela 4.2.

Antecipação do momento de recolha de dados

Grupo	Questão-problema	Recolhe dados na turma do 4.º ano?	
		Sim	Não
1	Qual é o teu peixe preferido?	x (Grupo 3-5.ª-feira)	
2	Costumas comer peixe?		x
3	Costumas beber água?		x
4	Gostas de peixe?		x
5	Quantas vezes por semana comes peixe?	x (Grupo 1 – 6.ª-feira)	-
6	Quantas vezes por dia bebes água?	x (Grupo 2 – 3.ª-feira)	-
7	De que forma gostas de comer o peixe?		-

Nota. Autoria própria

b) Condução da aula e desafios

No momento de recolha de dados e após concluída a construção dos respetivos instrumentos decidi questionar cada grupo sobre como pretendiam recolher os dados na própria turma. Previsivelmente, a maioria dos grupos referiu que poderia construir uma tabela e aí a minha intervenção foi no sentido de explicar que seria interessante diversificar as representações de cada grupo.

Assim, antes da junção dos grupos, os grupos 1 e 7 decidiram recolher os dados através de pergunta-resposta direta; o grupo 2 afixou uma tabela com os nomes dos colegas na porta da sala e cada aluno deveria preencher a tabela até ao final da semana; o grupo 3 decidiu construir um questionário online através do *Google Forms*; o grupo 4 optou por construir duas caixas e cada aluno tinha um cartão com o seu nome que colocaria na caixa correspondente; finalmente, os grupos 5 e 6 construíram caixas com cartões que deveriam ser colocados na respetiva caixa consoante a resposta.

No momento de recolha de dados na turma do 3.º ano de escolaridade surgiram alguns desafios, nomeadamente, na gestão dos grupos, pois cada grupo era constituído por três ou quatro alunos e todos queriam participar na recolha. Deste modo, senti a necessidade de intervir e referir que nos grupos 1 e 7 poderiam organizar-se dois a dois, dentro de cada grupo, questionar os colegas e registar numa folha para no final juntarem e organizarem as respostas; para os grupos 2 e 3 foi necessário intervir e definir com eles um prazo para informarem os colegas para preencherem a tabela autonomamente; finalmente, para os grupos 4, 5 e 6 não foi necessária a minha intervenção, pois um aluno questionava os colegas, outro aluno levava as caixas, outro aluno distribuía os papéis e outro aluno acompanhava e esclarecia as dúvidas, ou seja, nestes grupos existiu uma distribuição de tarefas por todos os elementos.

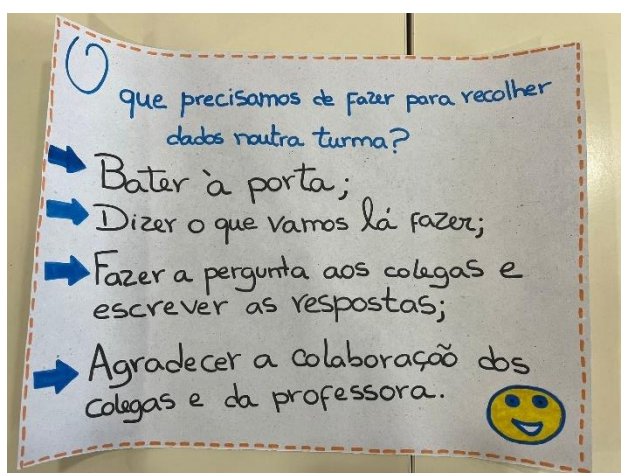
Na semana seguinte, alguns grupos, nomeadamente, os grupos que se juntaram a outros grupos devido à natureza da questão-problema recolheram os dados na turma do 4.º ano, utilizando o mesmo instrumento de recolha de dados. O momento de recolha dos dados na turma do 4.º ano de escolaridade constituiu-se um desafio para mim, pois para além de informar os grupos e explicar o que tinham de fazer, foi difícil gerir os grupos e, por esse motivo, decidi que a recolha dos dados na turma do 4.º ano não ocorreria no mesmo dia, mas sim ao longo da semana. Para além disso, decidi que, apenas, três grupos iriam recolher os dados na turma do 4.º ano porque a turma estava a ter aulas num pavilhão exterior ao edifício principal, logo era necessário tempo para se deslocarem; seria mais oportuno dirigir-me à sala do 4.º ano com três grupos ao invés de sete grupos, por motivos de gestão de cada grupo; e não havia tempo para tratar os

dados recolhidos por sete grupos em duas turmas diferentes. A escolha da turma foi propositada, uma vez que no âmbito do 1.º CEB essa seria a turma com maior nível de autonomia.

Antes de iniciar a recolha dos dados senti a necessidade de construir com os grupos um cartaz com regras, identificadas pelos alunos, que deveriam cumprir (Figura 4.4.), pois era a primeira vez que iriam realizar uma investigação estatística a uma sala de aula diferente da sua.

Figura 4.4.

Regras para a recolha de dados



Nota. Autoria própria

❖ Tratamento dos dados recolhidos

a) Preparação da aula e desafios

Para dar início ao tratamento dos dados recolhidos, analisei os dados recolhidos por cada um dos grupos e defini previamente as representações gráficas que poderiam ser utilizadas em cada caso. Esta decisão teve por base o meu conhecimento sobre a inexperiência dos alunos na organização e tratamento dos dados. Previ que alguns grupos não conseguissem iniciar esta fase por não perceberem qual era o seu objetivo. Além disso, considerando o que se tinha passado nas aulas anteriores, intuí que a maioria dos grupos iria sugerir organizar os dados em tabela, assumindo ser essa a representação final. Ora um dos meus objetivos era que, na sala de aula, os alunos pudessem ter contacto com diferentes tipos de organização de dados. Deste modo, de acordo com o tipo de variável em causa e no sentido de diversificar, antecipei o tipo de representação a ser usado por cada grupo (Tabela 4.3.), bem como o dia em que esse trabalho iria ser concretizado.

Tabela 4.3.*Antecipação do tratamento de dados*

Grupo	Questão-problema	Como e quando fazer o tratamento de dados?	
		Como?	Quando?
1	Qual é o teu peixe preferido?	Pictograma (digital)	5. ^a -feira
2	Costumas comer peixe?	-	
3	Costumas beber água?	-	
4	Gostas de peixe?	-	
5	Quantas vezes por semana comes peixe?	Microsoft Excel - Gráfico de barras com dados agrupados	6. ^a -feira
6	Quantas vezes por dia bebes água?	Microsoft Excel – Gráfico de barras com dados de 1 em 1	3. ^a -feira
7	De que forma gostas de comer o peixe?	Tabela de frequências absolutas em papel	2. ^a -feira

Nota. Autoria própria

Para selecionar as representações gráficas senti necessidade de aprofundar o meu conhecimento matemático de modo a conhecer o tipo de representações gráficas mais adequadas às questões-problema e às variáveis estatísticas em estudo. Concomitantemente, analisei as AEM (Canavarro et al., 2021) para saber as representações mais adequadas ao tratamento de dados no 3.º ano de escolaridade.

Na seleção sobre as possíveis representações que poderiam vir a ser utilizadas pelos alunos, procurei incluir novos tipos de representações, tais como o gráfico de barras construído em formato físico e digital (através da plataforma *Microsoft Excel*), potenciar o desenvolvimento de competências digitais dos alunos ao trabalharem com uma plataforma que não conheciam e aprimorar o seu conhecimento sobre uma determinada representação (pictograma).

b) Condução da aula e desafios

No início desta fase, na sala de aula, expliquei a cada grupo que o objetivo era organizar os dados recolhidos, pois é mais fácil analisar e interpretar os dados se estiverem organizados, e, para isso, seria necessário selecionar uma representação gráfica. Apesar de ter selecionado previamente o tipo de representação para cada grupo (Tabela 4.4.) tentei sempre que perceber se lhes fazia sentido utilizar aquele tipo de representação, pois ao longo do desenvolvimento da investigação procurei que cada grupo sentisse que a investigação lhe pertencesse, ou seja, que lhe fosse significativa.

Apesar de ter selecionado a representação gráfica para cada grupo decidi auscultar a opinião dos alunos no que respeita ao tipo de representação selecionada para o respetivo grupo, se gostariam de utilizar outro tipo de representação e, por isso, questionei se os grupos tinham alguma ideia para organizar os dados e, tal como previ, a maioria referiu que poderia construir uma tabela.

Após a partilha destas ideias, expliquei que seria interessante cada grupo construir uma representação diferente e questionei-os se conheciam o gráfico de barras e se já haviam construído algum, tendo respondido que sim. Um grupo disse que poderiam construir em cartolina, o que me levou a explicar as características que o gráfico de barras deveria ter. Uma vez que senti dificuldades nessa explicação, procurei aprofundar o meu conhecimento sobre esse tópico. Considerando que uma das características de um gráfico de barras é as barras serem equidistantes e possuírem a mesma largura, sugeri que talvez pudesse ser interessante construí-lo com recurso a uma ferramenta digital, em um computador.

Os alunos ficaram entusiasmados e ensinei-lhes os princípios básicos para trabalhar com a folha de cálculo *Microsoft Excel*. Neste sentido, dois grupos construíram gráficos de barras e, de modo a não serem construídos da mesma forma, sugeri que um grupo construísse com os dados individuais (Figura 4.5.), isto é, um por um e outro grupo construísse com os dados agrupados em classes (Figura 4.6.).

Figura 4.5.

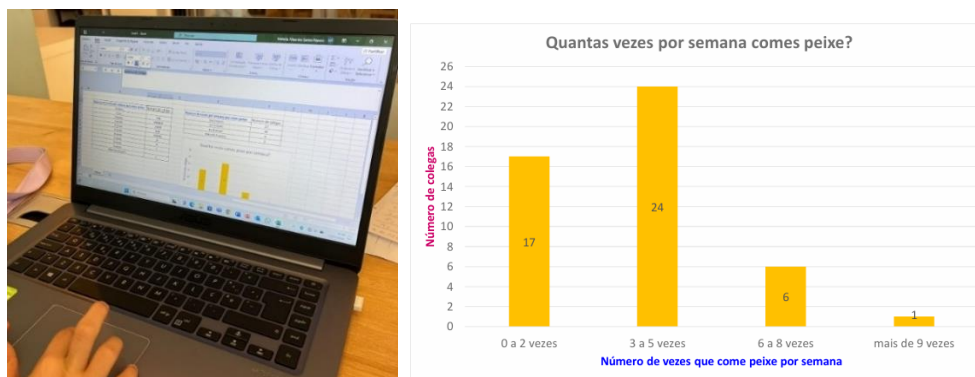
Gráfico de barras com os dados agrupados um a um



Nota. Autoria própria

Figura 4.6.

Gráfico de barras com os dados agrupados por classes

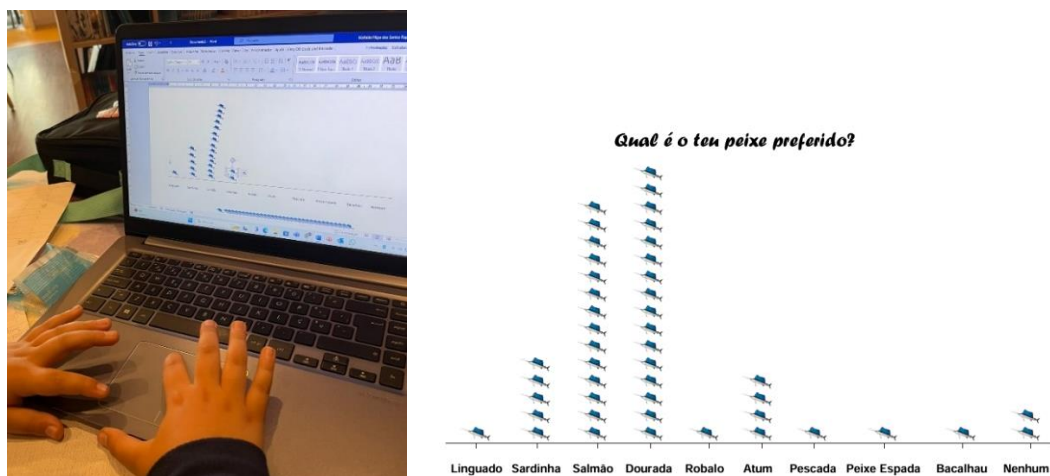


Nota. Autoria própria

Os restantes grupos construíram um pictograma (Figura 4.7.) e uma tabela de frequências absolutas (Figura 4.8.).

Figura 4.7.

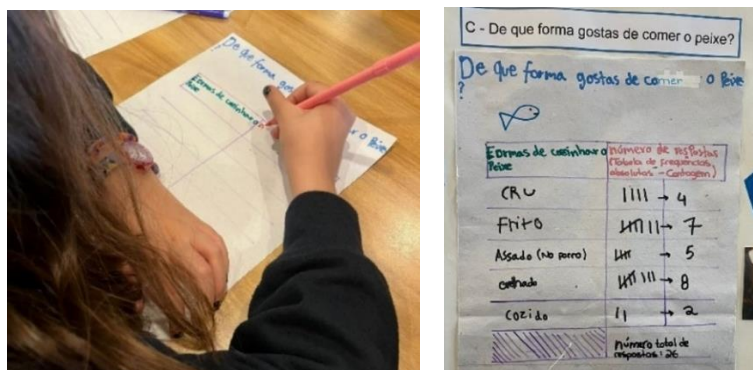
Pictograma



Nota. Autoria própria

Figura 4.8.

Tabela de frequências absolutas



Nota. Autoria própria

No momento de construção do pictograma senti a necessidade de perceber o que os alunos sabiam sobre esta representação gráfica, visto ser um gráfico com o qual já tinham trabalhado anteriormente e, por isso, iniciei a conversa seguinte.

(...)

E - Já ouviram falar no pictograma?

A4 - Sim, já construímos um no 2.º ano. É uma coisa que tem bonecos.

E - Este é um tipo de gráfico que não tem “coisas”, mas sim uma escala, ou seja, tem símbolos (bonecos) que representam a resposta de uma pessoa. Neste caso que símbolo podemos utilizar?

A5- Podia ser um peixe porque estamos a fazer uma pesquisa sobre se comemos peixe ou não.

E - Gosto dessa ideia, faz todo o sentido. O grupo concorda?

Todos - Sim!

E - Então, no nosso caso, um peixe vai representar o quê?

A7 - Pode ser a resposta de um colega.

(...)

(Transcrição de registo áudio, 20 de fevereiro)

De acordo com a análise do diálogo, mais concretamente da minha intervenção, após refletir decidi referir que, no caso deste grupo, a escala do pictograma representaria a resposta de uma pessoa por uma questão de facilidade na interpretação do pictograma, pois os alunos só tinham trabalhado com este tipo de representação uma vez. No entanto, deveria ter referido que a escala varia de pictograma para pictograma de acordo com a decisão tomada por quem o constrói, ou seja, nem sempre a escala simboliza a resposta de uma pessoa, uma vez que um símbolo pode representar várias

respostas. Para além de tentar perceber que conhecimentos possuía o grupo em relação ao pictograma, procurei explicar uma característica desta representação, nomeadamente, a utilização de símbolos e de uma escala, orientando-o. Assim, após a explicação, foram os alunos que escolheram o símbolo a utilizar no seu pictograma, tendo percebido, ainda, que um peixe significaria uma resposta de um colega, aspeto este orientado por mim.

❖ Análise e interpretação dos dados recolhidos

a) Preparação da aula e desafios

Após a construção das representações gráficas, analisei-as e antecipei um conjunto de questões que pretendia colocar a cada grupo de modo a extrair conclusões a partir da análise dos gráficos, todavia antes de colocar as questões previamente definidas pensei em escutar os alunos e registar os aspetos que considerariam mais pertinentes. Para além disso, antecipei um conjunto de conclusões que os alunos poderiam vir a referir, nomeadamente, as opções com maior e menor número de respostas. Previsivelmente, os alunos poderiam vir a sentir dificuldades na interpretação dos dados ou na justificação de, por exemplo, uma barra apresentar uma altura superior em relação às restantes.

No que diz respeito à organização das conclusões tentei que estas fossem coerentes com o formato em que as representações gráficas foram construídas, ou seja, à exceção de um grupo que escreveria as conclusões em papel, os restantes grupos escreveriam em computador. Em termos de divulgação das conclusões pensei que deveriam estar perto da representação gráfica do respetivo grupo de modo a facilitar a sua leitura.

b) Condução da aula e desafios

No momento de analisar os dados recolhidos e extrair conclusões solicitei que cada grupo analisasse o seu gráfico e o interpretasse.

(...)

E - Vamos olhar para o gráfico que construíram. O que descobriram?

G7 - A forma que mais gostam de comer peixe é grelhado e a que menos gostam é cozido.

(...)

G1 - Muitos colegas gostam de dourada, salmão, sardinha e atum.

(...)

G5 - Os colegas comem mais peixe três a cinco vezes por semana e comem menos peixe nove ou mais vezes por semana.

(...)

G6 - Há dois colegas que não bebem água por dia.

(...)

(Transcrição de registo áudio, 22 de fevereiro)

A minha intervenção foi no sentido de compreender a análise realizada pelos vários grupos. Analisando o diálogo anterior, é possível constatar que a maioria dos alunos inconscientemente identificou a moda, o máximo e o mínimo de um conjunto de dados. De acordo com as AEM (Canavarro et al., 2021) estes são aspetos trabalhados no 3.º ano de escolaridade. À medida que estes aspetos iam sendo identificados fui explicando o que significavam, tal como evidenciado no diálogo seguinte estabelecido com o grupo que estava a investigar o número de vezes por semana que os colegas comiam peixe.

(...)

E - O que têm a dizer sobre os resultados ou dados do vosso gráfico?

A8 - Há uma barra que é maior.

E - Qual é?

A8 - É 3 a 5 vezes.

E - E porque é que essa barra é maior?

Todos - Porque se come peixe muitas vezes.

E - Não. Vejam melhor.

(silêncio)

E - A altura das nossas barras cresce consoante o quê?

A7 - Com as respostas que temos?

E - Boa. Então quando isto acontece significa que existe algo que se repete muitas vezes, que neste caso é a resposta “3 a 5 vezes” e a este acontecimento chamamos moda. Para além disto, qual é a menor e a maior resposta que os colegas podiam dar, ou seja, qual é o menor número de vezes que podiam comer peixe? E o maior número de vezes?

A9 - 0 vezes e mais de 9 vezes.

E - Essa resposta estaria correta se as nossas opções de resposta fossem de um em um, mas isso não acontece porque decidimos criar conjuntos, ou seja, organizar os dados em classes.

A9 - Pois é! Já sei. A menor resposta é 0 a 2 vezes e a maior é mais de nove vezes.

(...)

(Transcrição de registo áudio, 22 de fevereiro)

Reconheço que a análise do gráfico para os alunos não foi fácil, pois as vezes que os alunos trabalharam com esta representação foi sempre com uma escala de um em um e, como neste gráfico, as respostas estavam agrupadas em classes pode ter suscitado alguma dificuldade na sua análise. Para além disso, tal como previ, também verifiquei alguma confusão entre a opção de resposta e a quantidade de respostas, pelo que senti a necessidade de clarificar este aspeto.

Ademais, sugeri a cada grupo que a sua representação deveria indicar o número de respostas, pois este varia de caso para caso e era importante o leitor ser detentor desse conhecimento, pois poderia pensar que o número de respostas se mantinha em todos os gráficos. Este foi um aspeto que me fez alguma confusão e que se voltasse a desenvolver a investigação, atualmente, tentava que todas as questões tivessem o mesmo número de respostas, pois assim seria mais fácil identificar a população inquirida e não existiriam populações distintas consoante a questão-problema a ser investigada.

No momento de identificar as conclusões, a maioria dos grupos salientou os aspetos que mais se destacavam, como por exemplo, a maior e a menor coluna do gráfico de barras e do pictograma e o tipo de peixe que apresentava mais respostas. No entanto, existiam casos em que era possível relacionar as colunas e respostas e, por isso, intervim no sentido de questionar os alunos sobre aspetos que não eram tão visíveis.

Esta última análise foi um desafio tanto para mim como para os alunos, pois alguns não compreenderam muito bem as relações que implicavam o recurso a relações multiplicativas para identificar, por exemplo, que uma resposta é o triplo da outra, o que me levou a explicar tal facto, tal como evidenciado no diálogo seguinte.

(...)

E - Existe alguma relação entre as respostas?

(silêncio)

E - Vamos analisar em conjunto. Por exemplo, vocês estão a investigar o número de vezes que os colegas bebem água por dia e vamos analisar as respostas que tivemos. Existem três colegas que bebem água 1 vez por dia, certo? Então e quantos colegas bebem água 3 vezes por dia?

A3 - Nove.

E - E será que o 9 e o 3 têm alguma relação?

A5 - Sim, o 9 está na tabuada do 3.

E - Boa! Então e quantas vezes eu multiplico o 3 para dar 9?

(Os alunos contam pelos dedos)

A3 - Três vezes.

E - Isso mesmo. Então significa que o 9 é o triplo de 3. No nosso gráfico podemos dizer que o número de alunos que bebe água 3 vezes por dia é o triplo do número de alunos que bebe água 1 vez por dia. E será que existem mais casos assim? Vejam lá.

A2 - Não sei, mas o três também aparece nas 4 vezes e nas 9 vezes.

(...)

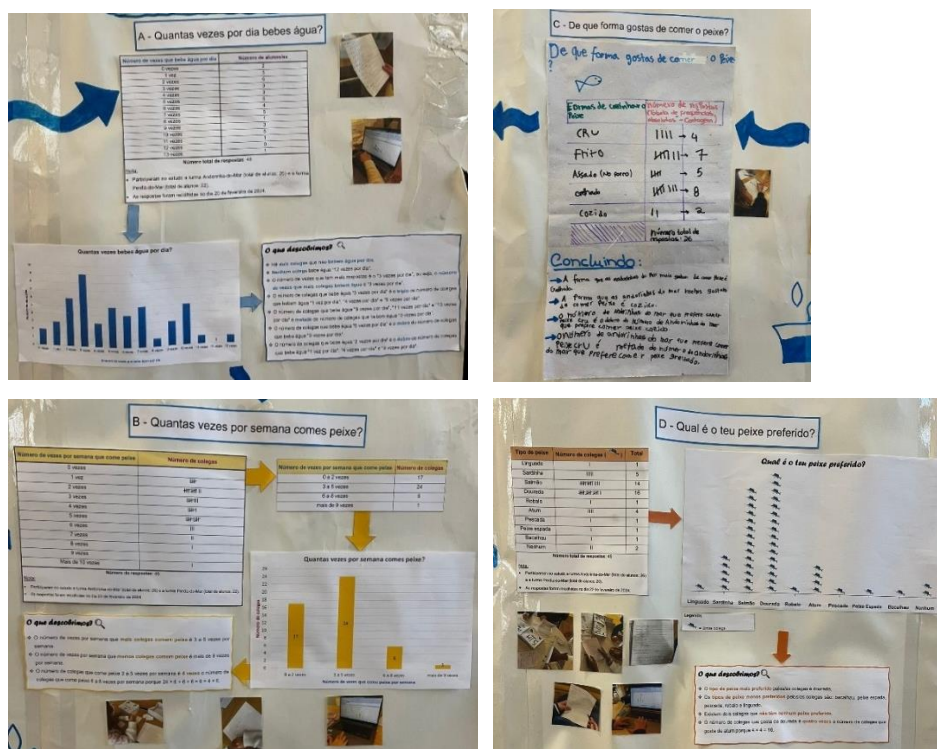
(Transcrição de registo áudio, 22 de fevereiro)

Uma vez que esta relação foi a mais difícil de identificar senti a necessidade de intervir e colocar questões orientadoras para guiar o pensamento de cada grupo e exemplificar para evidenciar a relação que pretendia que fosse estabelecida. Assim, analisando o diálogo anterior, a minha quinta intervenção surgiu com o intuito de, após ter auxiliado o pensamento, promover o raciocínio dos alunos, deixando que encontrassem esta relação autonomamente. Na resposta que o A2 me deu confesso que senti que o aluno não foi capaz de estabelecer uma relação, apesar de ter identificado mais dois casos em que o número de respostas era igual a três.

Compreendi que esta dificuldade por parte dos alunos surgiu visto que nunca tinham analisado e, mais do que isso, relacionado os dados, no entanto considero que a maioria dos alunos tem o raciocínio bem desenvolvido e, uma vez que aprenderam a interpretar dados vão ser capazes de aplicar este conhecimento em qualquer situação, ainda que, numa fase inicial, com o auxílio do professor. Após cada grupo reunir um conjunto de conclusões sugeri que os grupos que construíram a sua representação em papel registassem as conclusões em baixo do gráfico e os restantes grupos disseram as suas conclusões, eu anotei, devido à escassez de tempo, e na aula seguinte passaram as suas conclusões para o computador e imprimi-as (Figura 4.9.).

Figura 4.9.

Conclusões de cada grupo



Nota. Autoria própria.

❖ Comunicação e divulgação dos dados e conclusões

a) Preparação da aula e desafios

Para terminar a investigação estatística considerei interessante a construção de um infográfico que permitisse partilhar com as turmas do 3.º e 4.º anos os resultados do estudo. Decidi prever a organização do infográfico porque os alunos nunca tinham construído um recurso semelhante e era expectável que sentissem dificuldades na seleção de informação que deveria ser apresentada. Pensei que os alunos poderiam não conhecer a palavra e, consequentemente, o conceito então realizei alguma pesquisa para poder explicar através do étimo da palavra (info+gráfico).

Nesta fase senti dificuldades em preparar a organização do infográfico, pois havia muita informação e, por isso, decidi, antecipadamente, definir diversos aspetos que seriam interessantes de incluir e que serviriam de orientação para a partilha que os alunos iriam realizar. Assim, concluí que seria interessante partilhar com os outros alunos as diferentes fases do processo, ou seja, qual foi o ponto de partida da investigação, que questões-problema foram formuladas, se todas as questões foram até ao fim da investigação, que instrumentos foram utilizados para recolher os dados, como

estes foram organizados e tratados e, finalmente, o que é que os alunos do 3.º ano aprenderam com o desenvolvimento da investigação estatística. Idealmente, gostaria de conversar com cada grupo para que percebessem o que tinham de apresentar, como apresentar e que dúvidas poderiam surgir.

Assim, devido à escassez de tempo, decidi imprimir fotografias de cada fase da investigação, bem como as questões-problema e as representações gráficas construídas a partir dos dados recolhidos. De seguida, idealizei o aspeto geral do infográfico (Figura 4.10.), pois considerei importante levar uma ideia de como organizar a informação e em sala de aula, com cada grupo, ver que ideias surgiam e caso fossem interessantes agilizaria na organização do infográfico. Nesta fase, a minha prática foi muito orientada e com pouca margem para a criatividade dos alunos, pois o infográfico seria construído, apenas, no dia anterior à apresentação e, visto estarem a aproximar-se os festejos de carnaval, a turma estava envolvida na preparação dos fatos e, por esse motivo, os alunos tinham, somente, cerca de 20 a 30 minutos para construir e decorar o infográfico.

Desta forma, entre condicionar a aula ou perder o controlo da mesma, optei por orientar os alunos no sentido de construir o infográfico por ordem de acontecimentos e assim seria possível chamar os grupos individualmente para o irem construindo. Se voltasse a realizar esta fase trabalharia com a turma, numa aula em que todos os grupos estivessem presentes e, em conjunto, construíamos um esboço do infográfico para depois o construir fisicamente.

Figura 4.10.

Antecipação da organização do infográfico



Nota. Autoria própria.

Para além da organização prévia do infográfico antecipei o momento da apresentação e pensei que seria interessante partilhar com a turma inquirida os resultados da investigação, logo, para receber os colegas na sala do 3.º ano seria necessário convidá-los. Neste momento, lembrei-me que seria pertinente incluir a área do Português e construir um convite em conjunto com a turma para ser entregue aos colegas do 4.º ano. Esta ideia levou-me a aprofundar o meu conhecimento ao nível das características do convite, no âmbito do Português, nomeadamente, as informações que este deveria integrar. Neste sentido, não escrevi um esboço do convite, pois pretendi conhecer os conhecimentos que os alunos já possuíam sobre este género textual.

Ainda na preparação desta aula, considerando que corresponderia à última fase da investigação estatística, e tendo em conta que após a realização de um trabalho é necessário refletir, considerei pertinente construir uma ficha de autoavaliação (Apêndice 5) para os alunos. Esta teve como objetivos promover o conhecimento sobre si próprio, sobre o seu trabalho e conhecer as aprendizagens realizadas pelos alunos no decorrer da investigação estatística.

b) Condução da aula e desafios

Na sala de aula comecei por referir que todos os grupos tinham terminado a sua investigação e surgiu a seguinte conversa:

(...)

A6 – Mafalda, nós podemos apresentar o que cada grupo fez à turma?

E – Olha, que boa ideia! Gostavam de apresentar?

Todos – Sim!

E – E como sugerem fazer isso?

A5 – No conselho podemos marcar para cada grupo apresentar nas AP⁶.

E – E quanto tempo demoraríamos para todos apresentarem?

A2 – Sete semanas... É muito tempo... E não podíamos apresentar todos?

E – Como?

A3 – Não sei, mas podíamos mostrar o que fizemos em conjunto.

E – Ok, tive uma ideia. O que acham de construirmos um cartaz grande?

A7 – Sim e depois podemos pôr fotografias!

E - Só fotografias?

A7 - Não, podemos escrever tudo o que fizemos.

E - Não acham que fica um cartaz muito grande e pouco agradável de ler?

⁶ Este era um momento semanal da turma, designado Apresentação de Produções, em que cada aluno/a se inscrevia à sexta-feira e apresentava algo da sua autoria ou algo proposto pela professora cooperante.

A3 - Talvez... É muita coisa.

(...)

E – E para quem vamos apresentar?

A1 – Cada grupo vai apresentar aos outros grupos.

E – Ok e acham que deveríamos ter mais alguém na nossa apresentação?

A8 – Podemos chamar a turma do 4.º ano porque também fomos à sala deles fazer perguntas.

(...)

(Transcrição de registo áudio, 26 de fevereiro)

Considero esta conversa muito interessante, pois os próprios alunos, sem qualquer indicação da minha parte, sentiram a necessidade de apresentar todo o trabalho que realizaram. Tal atitude pode dever-se ao facto de estarem habituados a partilhar as descobertas que fazem em sala de aula. Para além disso, as minhas intervenções foram sempre baseadas em questões que permitiram promover e orientar o pensamento dos alunos no sentido de os encaminhar para a construção do infográfico e perceber que para se realizar uma apresentação é preciso ter público.

Novamente, devido à escassez do tempo senti a necessidade de referir que talvez a apresentação de cada grupo demorasse algum tempo e talvez fosse mais proveitoso todos apresentarem através de um suporte físico que seria construído pelos próprios alunos.

Foi com muito agrado que os grupos chegaram à conclusão de que a turma do 4.º ano poderia estar presente, pois seria interessante terem conhecimento dos resultados da investigação, uma vez que também estiveram envolvidos no processo.

De seguida, continuei a conversa:

(...)

E - Como é que vamos convidar a turma do 4.º ano?

A2 - Podemos ir à sala e dizer.

E - E se se esquecerem de cá vir?

A4 - Pois, podíamos escrever num convite!

E - Acho uma excelente ideia. E o que é que devemos escrever no convite?

A4 – Temos de escrever o sítio, as horas, o dia...

E – Mais?

A2 – Para quem estamos a escrever.

E – Isso tem um nome, qual será? É parecido com destino...

A4 – Destinatário!

E – Boa! Mais?

A2 – O que é que queremos saber.

A5 – Não! O que é que vamos apresentar!

E – Ou seja, o motivo pelo qual escrevemos o nosso convite. Boa. Até agora temos o local, as horas, o dia, o destinatário e o motivo. Mais alguma coisa?

A8 – Sim, quando acabamos o convite temos de dizer quem fez.

E – Como é que se chama?

A3 – Autor.

A5 – Leitor.

A9 – Escritor.

E – Não, alguém ajuda?

A1 – Já sei! Assinatura!

E – Boa!

(...)

A10 – Quando escrevemos o convite, escrevemos no final: “Esperemos que consiga vir”.

E – Podemos escrever na nossa despedida.

(...)

(Transcrição de registo áudio, 26 de fevereiro)

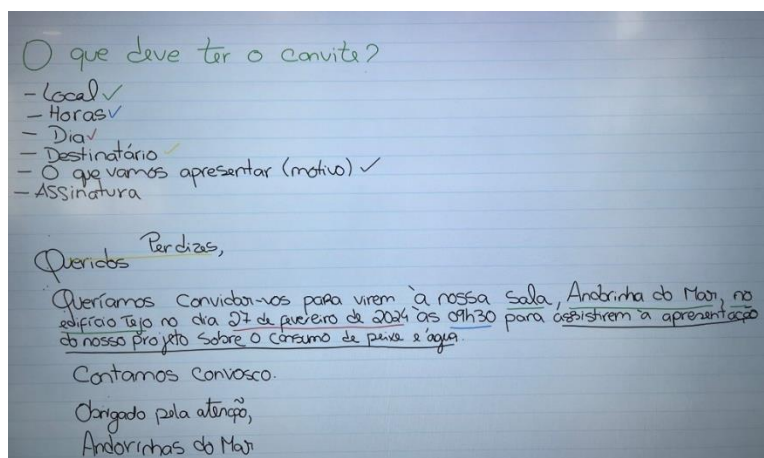
Novamente, ao longo da conversa, adotei uma postura passiva, começando por questionar, e esperei que as questões surgissem sempre a partir dos alunos e quando vi que se sentiam perdidos, intervim. A minha intervenção teve sempre como principal objetivo orientar o raciocínio dos alunos e, curiosamente, eles alcançavam sempre as aprendizagens que tinha previsto.

Ao longo da conversa, decidi fazer um levantamento das características do convite, visto ser um género literário que já haviam abordado anteriormente na sala de aula com a professora titular. Assim, a inclusão do Português no desenvolvimento da investigação esteve várias vezes presente desde a formulação de questões-problema, à extração de conclusões e elaboração do convite.

Após a identificação das características principais do convite questioneei a turma “*Então como é que podemos começar o nosso convite?*” e registei no quadro as ideias que iam surgindo estabelecendo uma relação, através de um código de cores, entre estas e os aspetos mais relevantes que deviam constar num convite (Figura 4.11.).

Figura 4.11.

Construção do convite



Nota. Autoria própria

Após finalizado esse momento, devido ao limite de tempo, tirei uma fotografia e durante o intervalo transcrevi o convite para o computador e imprimi. Posteriormente, entreguei o convite a um elemento da turma (definido em coletivo), o qual foi entregar o convite aos alunos do 4.º ano.

Nesse mesmo dia, no período da tarde, procedemos à construção do infográfico. De modo a facilitar esta organização, à escassez do tempo e à dificuldade sentida pelos alunos em selecionar a informação mais pertinente - “(...) *podemos escrever tudo o que fizemos*” (A7, Nota de campo, 26 de fevereiro) - estendi o papel de cenário na Área da Biblioteca e solicitei que cada grupo viesse ter comigo para organizar e colar o trabalho desenvolvido, previamente impresso por mim, associado às diferentes fases da investigação estatística.

No dia seguinte receberíamos a turma do 4.º ano na sala de aula. Por isso, no início do dia solicitei que cada grupo definisse um porta-voz de cada grupo que tinha a função de apresentar o trabalho desenvolvido pelo seu grupo. Num outro estágio pelo qual passei, a turma funcionava com a atribuição de funções a cada membro do grupo e cada um deveria assumir a sua função e promover a organização do trabalho em grupo. Assim, segui a ideia e tomei esta decisão por uma questão de organização e gestão do ruído, mas deixei claro que, apesar de ser o porta-voz a apresentar o trabalho, os restantes elementos do grupo poderiam intervir, acrescentando informação, desde que ordenadamente.

Antes de os colegas do 4.º ano chegarem, conversei com os alunos no sentido de os ajudar com os aspetos, previamente antecipados por mim, que deveriam referir no

momento da apresentação. Neste momento, devido à escassez do tempo, não consegui conversar com cada grupo individualmente e, por isso, questionei os alunos sobre os aspetos mais importantes que deveriam ser apresentados aos colegas e registei no quadro as ideias que iam surgindo. Após analisar as ideias e, uma vez que antecipei os aspetos a referir no momento da apresentação, acrescentei os que ainda não tinham sido referidos. Após este momento, questionei cada grupo, nomeadamente, o porta-voz sobre o que iria dizer para perceber se existiam dúvidas. Devido à escassez do tempo, a turma só teve 10 minutos para treinar a apresentação antes dos colegas chegarem.

Durante o momento da apresentação não senti a necessidade de intervir, adotando uma posição de moderadora, exceto quando percebi, em alguns casos, que os porta-voz demonstravam dificuldades e não sabiam o que dizer. Nestes casos, fui fazendo questões de modo a orientar o pensamento dos alunos que estavam a apresentar, pois nem toda a informação estava no infográfico, por exemplo:

(...)

Porta-voz 1: Quando começámos investigação, escrevemos várias perguntas, mas nem todas foram investigadas.

E: Porta-voz 1, talvez seja interessante os colegas perceberem porque é que isso aconteceu. Lembras-te?

Porta-voz 1 - Porque não eram boas perguntas.

E: E porque é que chegaram a essa conclusão?

Porta-voz 1: Porque antes de perguntarmos aos colegas já sabíamos a resposta.

(...)

(Transcrição de registo áudio, 27 de fevereiro)

Assim, através do questionamento fui destacando alguns aspetos que iam sendo esquecidos pelos alunos. As minhas questões eram direcionadas tanto ao porta-voz de cada grupo como aos restantes elementos, pelo que quando o porta-voz não sabia responder os colegas ajudaram, promovendo a interajuda. Assim, os alunos participaram ativamente no momento da apresentação e foi possível responder à questão de investigação “*Quais são os hábitos alimentares dos/as colegas Andorinha do Mar e Perdiz do Mar?*”, aspeto este muito importante, pois foi a questão de partida da investigação.

No final, decidi guardar 10 minutos para dúvidas, sugestões ou comentários que o público gostasse de colocar aos colegas, sendo que neste momento era expectável que existisse algum ruído. No entanto, apesar de a gestão e controlo do ruído ter constituído uma dificuldade, consegui ultrapassá-la com a ajuda das professoras

titulares dos 3.º e 4.º anos. Curiosamente, os alunos participaram bastante e a professora do 4.º ano referiu que seria interessante continuarem a investigação, mas desta vez sobre o consumo de produtos do mar, nomeadamente, moluscos, pois este era um tema que estavam a trabalhar no momento. Assim, foi possível contribuir para a construção de novo conhecimento e para a investigação de outra turma.

Após a apresentação das principais conclusões distribuí a ficha de autoavaliação, de modo a conhecer a opinião dos alunos sobre o seu desempenho ao longo do desenvolvimento da investigação estatística, as aprendizagens que realizaram e as dificuldades que sentiram.

Considerações Finais

O presente capítulo encontra-se organizado em três partes. A primeira parte diz respeito à síntese do estudo, em que apresento o tema, o objetivo e a metodologia mobilizada no decorrer da investigação. A segunda parte corresponde às conclusões do estudo em que pretendo responder às questões de investigação formuladas inicialmente e que decorrem diretamente do objetivo do meu estudo. A terceira parte apresenta uma reflexão final sobre o trabalho desenvolvido com destaque para a importância do desenvolvimento de investigações estatísticas enquanto estratégia promotora da aprendizagem dos alunos nesta temática e sobre o contributo deste estudo para o meu futuro enquanto profissional de educação.

A minha escolha perante este tema recai sobre a importância da estatística no quotidiano, pois, atualmente, cada vez mais contactamos com dados e, por esse motivo, é necessário desenvolver a nossa literacia estatística para atuar de modo consciente e desenvolver o nosso sentido crítico. Para além disto, o professor tem um papel fundamental no processo de construção de conhecimento e no sucesso dos seus alunos, tendo sido este o fator que me levou a focar a atenção nas ações do professor.

Como consequência do avanço da sociedade e da frequente exposição dos cidadãos a dados estatísticos, é fundamental promover nos alunos a aquisição de competências de organização, descrição e interpretação dos dados (Rocha, 2010) para que desenvolvam o seu sentido crítico e tomem decisões conscientes. Nesta perspetiva a promoção da literacia estatística aliada ao desenvolvimento de uma investigação estatística torna-se benéfica para a aquisição de aprendizagens e competências neste âmbito, tanto para mim como para os alunos, uma vez que implica que o trabalho a ser desenvolvido seja previamente pensado antes de ser implementado.

1. Síntese do estudo

De modo a compreender as práticas do professor de preparação e condução de aulas que envolvem o desenvolvimento de uma investigação estatística com alunos do 1.º CEB, realizei um estudo, centrado na minha prática.

O estudo estatístico desenvolvido com os alunos do 3.º ano teve como objetivo investigar os seus hábitos alimentares, bem como os dos alunos da turma do 4.º ano de escolaridade da mesma instituição, com quem trabalhei com um papel duplo de professora estagiária e investigadora. No decorrer do estudo, os dados foram recolhidos através de recolha documental, observação e conversas informais. Após recolhidos os dados procedi ao seu tratamento e análise com recurso à análise de conteúdo.

Com efeito, do objetivo do estudo decorrem duas questões. A primeira questão tem como principal objetivo caracterizar essas práticas de preparação e condução - *Como se caracterizam as práticas de preparação e condução de uma investigação estatística numa turma de 3.º ano de escolaridade?* - e a segunda questão pretende identificar os desafios inerentes às práticas de preparação e condução deste tipo de aulas - *Que desafios se colocam ao professor na preparação e condução uma investigação estatística numa turma de 3.º ano de escolaridade?*.

Para dar resposta às questões de investigação organizei a secção seguinte sobre as conclusões do estudo.

2. Conclusões do estudo

Nesta secção pretendo responder às questões de investigação formuladas inicialmente e que serviram de suporte ao desenvolvimento do presente estudo.

Como se caracterizam as práticas de preparação e condução de uma investigação estatística numa turma de 3.º ano de escolaridade?

Como tem sido referido ao longo do presente relatório, a investigação estatística foi preparada e conduzida numa turma de 3.º ano de escolaridade de acordo com as fases do Ciclo Investigativo (Wild & Pfannkuck, 1999). Nesta perspetiva, para dar resposta a esta questão, e decorrente da análise que realizei sobre as minhas práticas, apresento sinteticamente as práticas que adotei em cada uma destas fases em dois momentos distintos: preparação e condução.

Na fase de **preparação** da *formulação da questão-problema*, depois de construir a tarefa prévia que introduziria os alunos numa investigação estatística, identifiquei a questão central que daria corpo à investigação - *Quais são os hábitos alimentares dos alunos das turmas Andorinha do Mar e Perdiz do Mar?* - e organizei previamente os grupos de trabalho. Com esta questão de investigação foi possível articular as áreas curriculares de Matemática e Estudo do Meio, uma vez que, tal como sustentam Gomes et al. (2022), a integração de conteúdos de Estudo do Meio na Matemática potencia o desenvolvimento da literacia estatística e de uma aprendizagem significativa.

Uma vez que a turma é constituída por 26 alunos, de modo a facilitar o desenvolvimento da investigação, decidi trabalhar com cada grupo em TEA, o que me levou a antecipar um conjunto de sete questões-problema, para que cada grupo ficasse responsável por investigar uma delas, de modo a contribuir para a recolha de dados para responder à questão central da investigação. A antecipação das sete questões-

problema permitiu que me preparasse o melhor possível, ainda que pretendesse auscultar as ideias dos alunos na formulação de possíveis questões e realizar a investigação a partir das suas questões. Para além disto, como antecipei várias questões-problema tive a oportunidade de refletir e aprofundar o meu conhecimento relativamente ao conceito e características de uma boa ou má questão para investigar.

Na fase de **condução** da *formulação da questão-problema*, depois de propor aos alunos a realização da tarefa prévia, promovi um levantamento de possíveis questões que os alunos considerassem interessantes para investigar. À medida que as questões-problema foram surgindo registei-as no quadro, para serem posteriormente discutidas relativamente à sua pertinência. Neste momento, foi necessário introduzir o conceito de boa ou má questão de investigação para fornecer ferramentas aos alunos que os apoiassem na seleção das boas questões-problema de entre as identificadas. A minha prática baseou-se, essencialmente, no questionamento permanente, de modo a não condicionar, mas sim apoiar e orientar o raciocínio dos alunos, com o intuito de chegarem aos objetivos que tinha definido para esta sessão.

Na fase de **preparação** da *definição do plano de trabalho*, uma vez que ia iniciar o trabalho individual com os grupos, decidi preparar-me ao antecipar um conjunto de possíveis instrumentos de recolha de dados que cada grupo poderia utilizar nesse momento. Nesta fase, decidi que cada grupo deveria recolher dados com um instrumento diferente de modo a tornar este momento mais dinâmico e interessante. Após antecipar os instrumentos de recolha de dados, analisei-os de modo a estabelecer uma relação entre estes e as questões-problema previamente definidas. Uma vez que trabalhei com sete grupos em simultâneo, construí uma folha de registo que me permitiu registar em que fase estava cada grupo. Com o avançar das fases da investigação estatística construí novas folhas de registo em consonância com a respetiva fase, que me ajudaram a apoiar cada grupo em cada momento, uma vez que o seu trabalho era diferenciado.

Na fase de **condução** da *definição do plano de trabalho*, comecei por auscultar a opinião dos alunos de cada grupo sobre o modo como pretendiam recolher os dados. Uma vez que percebi que os alunos não sabiam o que fazer nesta fase, considero que a minha antecipação relativamente aos instrumentos de recolha de dados foi benéfica, pois consegui exemplificar diversas estratégias de recolha de dados, o que possibilitou a cada grupo escolher a que julgavam ser mais interessante e adequada. No momento de construção do instrumento de recolha de dados de cada grupo, a minha intervenção foi reduzida, com exceção do apoio aos grupos que construíram caixas de cartão, pois foi necessário ajudá-los nas dobragens.

Na fase de **preparação** da *recolha de dados*, antecipei o dia e o modo como iria ocorrer a recolha dos dados nas turmas do 3.º e 4.º anos. Para além disso, e face ao trabalho já desenvolvido pelos vários grupos, reformulei os grupos de trabalho, sendo que para algumas questões-problema estariam dois grupos a recolher dados, ainda que um grupo recolhesse os dados na turma do 3.º ano e o outro recolhesse os dados na turma do 4.º ano. Por uma questão de gestão do tempo, considerei que faria sentido os dados relativos a uma mesma questão serem recolhidos com o mesmo instrumento, apesar de, em alguns casos, a recolha ocorrer em turmas diferentes.

Na fase de **condução** da *recolha de dados*, analisei com cada grupo a sua questão-problema e verificámos que três das questões-problema não eram boas questões para investigar e, por isso, propus a junção desses grupos a grupos cuja natureza da questão fosse semelhante. De seguida, dei início à construção dos instrumentos de recolha de dados e à recolha dos dados nas turmas do 3.º e 4.º anos. Eu apoiei tanto o momento de construção dos instrumentos como a recolha dos dados em ambas as turmas, uma vez que esta foi diversificada devido ao instrumento escolhido e construído por cada grupo. Assim, em dias diferentes, acompanhei os grupos às respetivas salas de aula e anunciei à turma que o respetivo grupo tinha um recado para dar que consistia na apresentação da sua questão-problema e das regras que os alunos deviam cumprir para responderem a essa questão.

Na fase de **preparação** do *tratamento e análise de dados*, antecipei um conjunto de representações gráficas que poderiam vir a ser utilizadas pelos grupos para organizar os dados recolhidos. Deste modo, analisei cada questão-problema e os dados recolhidos e pensei na representação que mais se adequava. Nesta fase, o meu principal objetivo foi familiarizar os alunos com novas representações gráficas como, por exemplo, o gráfico de barras construído com recurso ao *Microsoft Excel*, com dados individuais e com dados agrupados por classes. Apesar de antecipar possíveis representações gráficas, com o objetivo de poder apoiar com mais segurança os alunos, na sala de aula valorizei sempre as ideias que estes poderiam querer partilhar. No caso dos grupos que recolheram dados na turma do 4.º ano, pensei, à partida, que este grupo poderia tratar e analisar os esses dados e, posteriormente, juntar aos dados recolhidos e organizados na turma do 3.º ano.

Na fase de **condução** do *tratamento e análise de dados*, por uma questão de coerência sobre as minhas práticas de condução de todo o processo de investigação estatística, questioneei os grupos sobre o modo como os dados podiam ser organizados a fim de serem analisados. Nesse momento, a maioria dos grupos sugeriu recorrer a uma tabela de frequências absolutas, por ser um modo de organização com o qual se

sentiam à vontade, quando o meu objetivo era, novamente, diversificar as representações gráficas, até porque a tabela é utilizada frequentemente enquanto representação intermédia. Assim, de modo a cumprir o meu objetivo, induzi o pensamento dos alunos de cada grupo ao apresentar várias representações gráficas e solicitar que escolhessem uma para a construir e dar início a esta fase da investigação.

Na fase de **preparação** da *formulação e divulgação de conclusões*, analisei os gráficos resultantes do tratamento e análise dos dados de cada grupo e antecipei um conjunto de questões potenciadoras da extração de conclusões. Para além disso, previ algumas conclusões que mais se destacavam e que os alunos poderiam referir. Pensei que seria interessante construir um infográfico que integrasse todo o processo e que a turma pudesse divulgar. Para isso, seria necessário convidar uma turma para assistir à apresentação, pelo que me lembrei da turma do 4.º ano, uma vez que participou no estudo. Esta ideia levou-me a aprofundar o meu conhecimento associado às características de um convite, conteúdo trabalhado na área curricular de Português, que seria posteriormente abordado em sala de aula. Deste modo, decidi promover mais uma articulação curricular, neste caso entre a Matemática e o Português.

Na fase de **condução** da *formulação e divulgação de conclusões*, após todos os grupos terem terminado o tratamento e análise dos dados recolhidos, reuni a turma na sala de aula e surgiu a ideia de apresentarem as conclusões obtidas à turma do 4.º ano, tal como eu previra e, para isso, demos início à construção do infográfico. Devido à escassez do tempo adotei uma prática mais orientada de construção do infográfico, agregando e apoiando, sempre que possível, as ideias dos alunos. Após construído o infográfico iniciámos a elaboração do convite. Fiz um levantamento junto dos alunos de aspetos que um convite deve incluir e, à medida que os alunos respondiam, senti a necessidade de registar no quadro e ir construindo o convite em conjunto com a turma. Depois de construído o convite, este foi entregue à turma do 4.º ano, que recebemos no dia e hora marcados.

Em síntese, as minhas práticas de preparação de uma investigação estatística caracterizaram-se por antecipar e identificar as diferentes estratégias a utilizar nas diversas fases da investigação por mim e pelos alunos, aprofundar o meu conhecimento sobre os conteúdos a serem trabalhados antes da sua implementação e identificar possíveis dificuldades sentidas pelos alunos de modo a pensar antecipadamente em estratégias que me auxiliem a orientar os alunos para as ultrapassar. Por sua vez, as minhas práticas de condução caracterizam-se por dar voz aos alunos, ouvir primeiro as suas ideias antes de orientar o seu raciocínio e pelo questionamento constante que me permite apoiar os alunos no decorrer das diversas fases da investigação e orientá-los

de acordo com os objetivos previamente definidos para cada sessão e fase da investigação. Nestes momentos, sempre que possível promovi uma aprendizagem com articulação curricular, em particular entre as áreas de Matemática, Estudo do Meio e Português.

Assim, de um modo geral, é importante salientar que desde a introdução da investigação estatística em sala de aula, que é pensada antes da ação, em consonância com um ou mais conteúdos de outras áreas curriculares, que devem ser trabalhados no âmbito das Aprendizagens Essenciais para o 3.º ano de escolaridade, até à organização dos grupos e das fases de uma investigação estatística ou do Ciclo Investigativo (Wild & Pfannkuck, 1999), bem como os desafios que surgem em cada uma destas fases carecem de antecipação e reflexão por parte do professor de modo a preparar-se para os acontecimentos e, uma vez que estes momentos já foram antecipados, facilitará o trabalho do professor no momento em que eles se sucedem, pois este já pensou sobre eles e é como se já os tivesse vivido, preparando-o para ultrapassar qualquer novo desafio que surja.

Nesta perspetiva, destaco a importância da antecipação, reflexão, autorreflexão e autoquestionamento, quando nos questionamos (Sanches, 2005) e, conseqüentemente, refletimos sobre a nossa prática conseguimos tornar-nos melhores profissionais. A prática do professor é muito mais eficaz quando este planeia a sua ação, o que lhe permite antecipar desafios e estratégias para os ultrapassar, e reflete sobre a sua prática, pois permite manter ou readaptar a sua intervenção em situações futuras, proporcionando uma aprendizagem significativa.

Senti que todo o trabalho que desenvolvi dentro e fora da sala de aula contribuiu para preparar devidamente a minha ação, enquanto investigadora, professora estagiária e futura profissional de educação. Permitiu-me, ainda, ter uma maior certeza da importância do trabalho da estatística desde tenra idade, assumindo, assim, um papel fundamental no currículo de Matemática, permitindo o desenvolvimento de grandes potencialidades no envolvimento dos alunos nas diferentes fases das tarefas investigativas.

Nesta perspetiva, a aprendizagem dos alunos através de uma investigação estatística com articulação curricular contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas, de pensamento crítico e da resolução de problemas; para a perceção de que existe uma dependência entre os conteúdos das diversas áreas curriculares; para a promoção da motivação, interesse e envolvimento nas diferentes fases da investigação; para o desenvolvimento de competências no âmbito do trabalho

colaborativo e prepara os alunos para desafios futuros, introduzindo noções básicas e fundamentais de literacia estatística, essenciais a um mundo em que cada vez mais somos expostos a dados e informação.

Que desafios se colocam ao professor na preparação e condução de uma investigação estatística numa turma de 3.º ano de escolaridade?

O professor assume um papel fundamental dentro e fora da sala de aula, uma vez que, para construir um ambiente de aprendizagem significativo e proveitoso para os alunos, necessita de planificar as suas aulas, isto é, definir os objetivos de cada aula, antecipar estratégias corretas e menos corretas, bem como, entre outros aspetos, as dificuldades que os alunos podem sentir. Nesta perspetiva, ao fazer este exercício prévio, fica mais bem preparado para lidar com as situações que possam surgir em contexto de sala de aula, ainda que seja necessário estar predisposto para lidar com o imprevisível.

No âmbito de uma investigação estatística, o papel do professor é ainda mais importante, pois a estatística é um tema que, de um modo geral, é pouco trabalhado em sala de aula e, por isso, os alunos apresentam algumas dificuldades. Assim, enquanto mediadora do desenvolvimento de uma investigação estatística numa turma de 3.º ano, apresento um conjunto de desafios (Delgado, 2014) que senti ao longo do desenvolvimento da investigação estatística, nas diferentes fases do Ciclo Investigativo (Wild & Pffankuck, 1999) e que corroboram os desafios preconizados por Makar e Fielding-Wells (2011) citado por Santos e Ponte (2014) em diversas investigações sobre o ensino da Estatística.

Lidar com o imprevisto

Para além das situações previsíveis também existem situações que não conseguimos antecipar, tal como aconteceu durante a minha investigação, nomeadamente, nas fases da definição da questão-problema e de recolha de dados.

Durante o momento de antecipação das questões-problema não previ algumas questões que surgiram na aula, no momento da discussão, pois pensei que, uma vez que a turma já tinha realizado uma investigação estatística no ano anterior, já estivesse familiarizada com o que seria uma boa ou má questão de investigação. À medida que os alunos partilhavam ideias de questões-problema, dada a sua diversidade, eu decidi registá-las no quadro e, de seguida, verificámos se era possível prevermos as respostas antes de questionarmos os colegas. Através desta partilha de ideias foi possível

compreender que uma boa questão para investigar não pode ter resposta retórica. De modo a clarificar este conceito lembrei-me, agindo no imprevisto, de exemplificar questões em que as respostas seriam, apenas, sim ou não. Considero que esta situação foi interessante, na medida em que senti dificuldade em lidar com o imprevisto, pois um professor nunca consegue antecipar na totalidade o que poderá acontecer na aula. Ainda assim, considero que consegui ultrapassar essas dificuldades, apoiando os alunos na sua aprendizagem.

Na fase de **condução** da *formulação e divulgação de conclusões*, devido à escassez do tempo, não foi possível preparar a apresentação com cada grupo, tal como tinha pensado, o que me levou a treinar a apresentação com todos os grupos ao mesmo tempo, em sala de aula, através de um conjunto de questões que antecipei. Durante o momento de apresentação das conclusões, senti dificuldades em gerir todos os grupos, pois para além da presença da turma do 3.º ano, estavam presentes os alunos do 4.º ano. De modo a facilitar o momento da apresentação, propus que, em cada grupo, fosse selecionado um porta-voz que tinha a função de partilhar o processo realizado durante a investigação estatística. Nesta última fase, só intervim quando observei que os porta-voz estavam com dificuldades em continuar a apresentação e, nesse momento, a minha intervenção baseou-se em colocar questões orientadoras que permitiram ao grupo continuar o seu discurso. Tentei sempre intervir o menos possível, dando voz a cada grupo, e quando surgiam dúvidas da parte do porta-voz facultava a palavra aos restantes elementos do grupo.

Nas fases de **preparação** e condução da *recolha de dados*, senti dificuldades em pensar como continuar a envolver na investigação os grupos que não tinham boas questões-problema, uma vez que não previ que algum grupo utilizasse uma tabela como representação intermédia e que essa representação também pudesse ser uma representação final, o que impossibilitava o grupo de avançar para as restantes fases da investigação. Por isso, em conversa com a minha professora orientadora decidi que esses grupos se juntariam a outro grupo cuja questão-problema fosse semelhante. Novamente, nesta situação a minha prática em sala de aula foi mais orientada, aspeto este que considero ter sido essencial para o desenvolvimento da investigação, pois, após auscultar a opinião dos alunos estes não sabiam como continuar e, por esse motivo, foi necessário intervir e propor a junção dos grupos. Apesar de ter sido minha a iniciativa, os alunos envolvidos evidenciaram que fazia sentido juntarem-se a grupos que estavam a investigar uma questão-problema semelhante à sua.

Outro desafio que se coloca ao professor é a capacidade de este, imprevisivelmente, saber transpor uma situação abstrata para uma real, semelhante às

que os alunos vivenciam no seu quotidiano, promovendo a sua compreensão do que lhes está a ser solicitado. Um desafio semelhante e não antecipado, logo imprevisível, ocorreu no momento em que propus a realização da tarefa prévia para conhecer o modo como os alunos lidavam com dados. Após a realização da tarefa expliquei a sua importância, nomeadamente, da resposta e formulação de questões e análise de gráficos no desenvolvimento da investigação que a turma ia realizar, no entanto, não previ que surgissem tantas dificuldades na sua concretização. Assim, considero que a tarefa prévia foi uma mais-valia para as fases da formulação da questão de investigação, tratamento e análise de dados e extração de conclusões.

Lidar com dificuldades evidenciadas pelos alunos

Por vezes, os alunos não estabelecem relações entre os conteúdos das várias disciplinas, o que os leva a estratificar e compartimentar o seu conhecimento. De facto, nestas idades é difícil estabelecer estas conexões, no entanto, uma vez que a instituição se rege por princípios de MEM, os alunos que frequentam esta instituição desde o 1.º ano estão habituados a realizar projetos interdisciplinares e, por isso, não estranham quando os conhecimentos que adquiriram, por exemplo, em Matemática são utilizados quando resolvem tarefas de Estudo do Meio. Contudo, na turma havia alunos que estavam pela primeira vez nesta instituição e, por esse motivo, verificou-se alguma incompreensão, uma vez que os alunos questionaram o motivo pelo qual estavam a desenvolver uma investigação sobre um tema de Estudo do Meio (alimentação saudável) no tempo letivo destinado a Matemática. Assim, foi necessário explicar que, embora possamos, por vezes, adquirir conhecimentos associados a uma disciplina, estes podem ser utilizados em qualquer disciplina, de modo articulado, bem como nas situações do dia a dia.

Na fase de definição das questões-problema também verifiquei que alguns alunos sentiram dificuldades em formular questões para investigar, uma vez que não sabiam se as respostas deviam ser abertas ou fechadas. Esta dificuldade foi antecipada por mim, pelo que nesse momento, expliquei que para ser possível organizar e tratar os dados não deve verificar-se dispersão nas respostas, caso contrário o tratamento dos dados, para além de ser complexo no âmbito de sala de aula, não seria eficaz. Assim, de modo a apoiar os alunos nesta dificuldade, propus que respondessem às próprias questões-problema de modo que se colocassem no lugar de quem ia responder e tratar os dados. No momento de construção do infográfico auscultei os grupos de modo a perceber a sua opinião relativamente à seleção da informação a colocar, ao qual muitos me perguntaram se não podiam escrever no infográfico todo o trabalho que foram

desenvolvendo ao longo da investigação. Após perceber que os grupos apresentaram dificuldades na seleção de informação, uma vez que a informação era muito diversa e o infográfico deveria apresentar a informação principal e ser visualmente agradável, antecipei a sua organização e imprimi informações associadas ao trabalho desenvolvido por cada grupo que considerei interessantes de divulgar, nomeadamente, a questão-problema, o instrumento de recolha de dados utilizado, o tratamento de dados efetuado e as respetivas conclusões.

Colocar questões catalisadoras do raciocínio

As questões colocadas pelo professor podem ter diferentes características e, em particular, devem ter um propósito, de modo a serem catalisadoras do raciocínio dos alunos, isto é, devem ser colocadas propositadamente com o intuito de filtrar as respostas dadas pelos alunos e orientá-los para os objetivos de aprendizagem previamente definidos para cada sessão. Nesta perspetiva, utilizei esta prática de colocar questões com estas características em todas as fases da investigação - *“Será que há mais colegas que gostam de bacalhau?”*, *“(…) O que é que vamos perguntar?”*, *“Será que podemos fazer uma pergunta sobre isto?”*, *“Certo, conseguimos saber os hábitos alimentares deles. Então, o que será isto de uma boa questão de investigação?”*, *“Então, no nosso caso, um peixe vai representar o quê?”*, *“Vamos olhar para o gráfico que construíram. O que descobriram?”*, *“E porque é que essa barra é maior?”*, *“E será que o 9 e o 3 têm alguma relação?”*, *“E quanto tempo demoraríamos para todos apresentarem?”*, *“E para quem vamos apresentar?”*, *“Como é que vamos convidar a turma do 4.º ano?”*.

Embora as questões que ia colocando tivessem o propósito de promover e apoiar o raciocínio dos alunos, por vezes, considerei que as minhas questões poderiam condicionar excessivamente esse raciocínio. Uma das práticas que desenvolvi, de modo a combater este sentimento, foi a de promover sempre a partilha de ideias por parte dos alunos com o intuito de acolher as suas ideias nas sugestões e questões previamente antecipadas.

Incentivar a igualdade de participação entre os elementos de cada grupo

Refletindo acerca da intervenção dos alunos nas fases de partilha de ideias, considero difícil garantir a participação equitativa de todos os elementos de cada grupo. Em cada grupo existem ritmos de raciocínio muito diversos e, por isso, o professor tem um papel fundamental nestas situações, ao identificar os alunos menos participativos, tentar perceber a causa da não participação (pouco conhecimento, desinteresse sobre

o tema a ser investigado, timidez, ...), e solicitar que participem através de questões orientadoras do seu pensamento. No caso do meu estudo, considero que a prática que adotei para incentivar a participação de todos não foi muito eficaz, pois existiam alguns alunos que se sentiam pouco à vontade para expor as suas dúvidas ou para responder às minhas questões, por receio de se exporem e serem alvo de comentários pouco agradáveis ou de gozo por não terem acertado ou por admitirem as suas dificuldades e fragilidades. Sempre que isto acontecia tentei conversar com o aluno no final da sessão, de modo a apoiá-lo a ultrapassar a sua dificuldade. No entanto, como é preciso um trabalho continuado e não houve tempo para isso, sinto que devia ter adotado outra estratégia para promover a participação desses alunos. Ainda assim, verifiquei que em algumas fases da investigação, nomeadamente, na construção do instrumento de recolha de dados e no tratamento dos dados recolhidos, estes alunos sentiam-se mais confiantes e, por isso, valorizei a sua participação através de comentários de reforço positivo.

Gerir o tempo

Um aspeto que considero um desafio permanente para o professor é a gestão do tempo. Este foi o maior desafio que senti ao longo da investigação estatística. Uma vez que era a primeira vez que os alunos experienciavam algumas fases da investigação estatística, a partilha de ideias implicava mais tempo de modo a suscitar o envolvimento dos alunos. Todas as sessões foram desenvolvidas em TEA que decorria todos os dias das 14h00 às 15h30. Habitualmente, estes momentos são destinados à resolução de tarefas para consolidação dos conteúdos lecionados. Semanalmente, existe um mapa com a identificação das tarefas que devem ser realizadas no T.E.A. da respetiva semana e todas as semanas estas são alteradas. Uma vez que a investigação estatística decorreu durante sete semanas, os alunos manifestaram receio de não conseguir concluir as tarefas propostas para aquela semana, uma vez que me questionaram se não podiam ir concluir tarefas que estavam pendentes, pois o prazo de entrega estava a aproximar-se, o que me fez fazer um esforço no sentido de gerir o tempo da melhor forma possível para que durante 01h30 fosse possível avançar com a investigação, mas não comprometer a realização das restantes tarefas.

As fases da investigação em que considero ter sido mais difícil gerir o tempo foi na fase de construção do infográfico, pois como estava a decorrer, em simultâneo, os preparativos para a construção dos fatos de carnaval, foi difícil estar com os grupos para que pudessem construir o infográfico e, por isso, levei impressa toda a informação de

forma a possibilitar, apenas, a sua colagem. Para além desta, a fase em que a gestão do tempo foi mais complexa foi na apresentação e divulgação dos resultados da investigação, pois tinha previsto treinar com cada grupo para saberem o que iam dizer e para se sentirem à vontade nesse momento e, como não foi possível, optei por antecipar um conjunto de questões que permitiam orientar o raciocínio dos alunos no sentido de destacar as fases ou momentos da investigação mais pertinentes para serem partilhados. Nesta perspetiva, considero que a escassez do tempo foi o motivo pelo qual me levou a orientar mais a minha prática no decorrer da investigação estatística.

Aprofundar o meu conhecimento sobre os conteúdos a serem trabalhados

Quando o professor se propõe a proporcionar a aprendizagem dos alunos sobre um determinado conteúdo deve, primeiramente, apropriar-se dele e aprofundar a sua compreensão sobre o mesmo. Neste sentido, em diversas fases da investigação senti necessidade de aprofundar o meu conhecimento, nomeadamente, relativamente à pertinência e adequação das questões-problema, ou seja, como definir uma boa ou má questão-problema e no que respeita às representações gráficas mais adequadas às questões-problema.

Também no que respeita à minha prática de articulação da Matemática com outras áreas curriculares, senti a necessidade de aprofundar o meu conhecimento sobre as AEEM e de AEP, no sentido de promover a articulação curricular, em particular no que respeita ao tema da investigação estatística e à identificação dos elementos constituintes do convite.

Em síntese, a análise dos dados permitiu identificar um conjunto de desafios sentidos por mim ao longo da preparação e condução das sessões, destacando-se os seguintes: lidar com o imprevisto, lidar com dificuldades evidenciadas pelos alunos, colocar questões catalisadoras do raciocínio, incentivar a igualdade de participação entre os elementos de cada grupo, gerir o tempo e aprofundar o meu conhecimento sobre os conteúdos a serem trabalhados.

3. Reflexão final

No exercício da profissão docente é essencial o professor refletir sobre as suas próprias práticas. Assim, de acordo com Formosinho e Formosinho (2015), o professor

(...) dirige a sua reflexão aos saberes que o constituem como profissional (...) passa, com frequência, de uma reflexão na ação dirigida para o seu êxito, para

uma reflexão sobre as práticas, fazendo uma releitura da experiência e a sua transformação em conhecimento. (p. 10)

Nesta secção pretendo refletir sobre a aprendizagem dos alunos ao longo da investigação estatística, uma vez que realizei um trabalho centrado nas minhas práticas.

O desenvolvimento de uma investigação estatística no 1.º CEB pode oferecer um conjunto de potencialidades significativas para o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e de pensamento crítico dos alunos. A apropriação de linguagem estatística básica e de forma integrada permite não só o desenvolvimento da literacia estatística dos alunos, bem como potencia a aprendizagem ou consolidação de conteúdos de diferentes áreas curriculares.

Assim, ao desenvolver este estudo com alunos do 3.º ano considero que promovi o desenvolvimento de competências matemáticas e digitais, nomeadamente, a construção, leitura, análise e interpretação de gráficos, a recolha e organização de dados, a comunicação matemática e a familiarização com linguagem estatística simples; de competências transversais, tais como a planificação de um plano de trabalho, o desenvolvimento do pensamento crítico para a tomada de decisão consciente, estratégias de trabalho colaborativo (Santos & Ponte, 2014) e respeito em relação à opinião do outro; a compreensão da não estratificação das disciplinas, evidenciado a inter-relação entre elas e a importância da articulação curricular, uma vez que através da investigação estatística desenvolveram aspetos associados aos hábitos de alimentação saudável (Estudo do Meio) e à construção e reconhecimento das características e finalidade do convite (Português), tendo sido este um dos meus maiores desafios e preocupação desde o início; a aprendizagem ativa e a construção do próprio conhecimento.

Além disso, para além de todas as competências desenvolvidas pelos alunos, estes também revelaram dificuldades, nomeadamente, nas fases de formulação da questão de investigação, tratamento e análise dos dados recolhidos e na formulação de conclusões a partir desses mesmos dados, o que corrobora a ideia de Jones et al. (2000), uma vez que, de acordo com Shaughnessy et al. (1996) esta fase requer que os alunos já tenham desenvolvidas competências de leitura dos dados, entre os dados e para além dos dados, o que não se verificou.

Após concluído o estudo, reforço a ideia de que o professor desempenha um papel fundamental no ensino da estatística e, conseqüentemente, no desenvolvimento da literacia estatística. Para que esta prática seja eficaz, tal como sustenta Batanero (2002),

o professor deve saber organizar e tratar os dados, bem como interpretá-los, sendo capaz de extrair conhecimento a partir destes e saber quando são adequados à progressão da investigação.

Ao refletir sobre o estudo que desenvolvi considero que existem aspetos que podem ter, de certa forma, auxiliado ou limitado o desenvolvimento deste estudo. Uma limitação diz respeito ao tempo disponível para realizar a investigação. Ainda que tenha trabalhado com os grupos em momentos de TEA, senti que os alunos se sentiam pressionados a concluir as tarefas propostas para cada semana e não encararam a investigação como uma tarefa que se prolongou ao longo das semanas. Nesta perspetiva gostava de destacar o facto de ter trabalho com os grupos sempre em TEA, pois caso tivesse realizado a investigação em tempo de aula, provavelmente não a conseguiria concluir, dado o tempo disponível.

Foi a partir das leituras que realizei e da literatura que consultei que me permitiu organizar o meu trabalho do modo como organizei, em torno das fases do Ciclo Estatístico, pois este é um tema pouco abordado ao longo do meu percurso escolar e sobre o qual senti necessidade aprofundar o meu conhecimento, pois é um tema que permite a articulação com outras áreas do conhecimento e promove o desenvolvimento de um cidadão consciente. No decorrer do estudo, um dos meus maiores contributos prende-se com o desenvolvimento da minha capacidade de observação, que considero já estar bastante desenvolvida, e com a competência de reflexão e autorreflexão sobre o trabalho desenvolvido nos momentos antes, durante e após a implementação da minha prática. Não obstante, para além da minha intervenção considero que dar voz aos alunos é um aspeto que qualquer professor deve ter em conta, pois integrar as vivências deles na sala de aula promove uma aprendizagem significativa.

Comummente, uma investigação só é bem-sucedida se existir a produção de novo conhecimento e se a partir dela for possível iniciar uma nova investigação. Deste modo, reconhecendo a importância do ensino do tema *Dados* no desenvolvimento de competências matemáticas e do raciocínio dos alunos, é essencial que o professor crie um ambiente propício à realização de atividades investigativas a fim de promover a comunicação e a capacidade de interpretação, além de contribuir para a formação de cidadãos críticos e conscientes. Dessa forma, surgem questões relevantes para investigações futuras, tais como: *Que conceitos trabalham e competências desenvolvem os alunos do 1.º CEB ao realizarem tarefas de carácter investigativo? Que interpretações fazem os alunos do 1.º CEB ao realizarem tarefas de carácter investigativo?*

Seria, ainda, interessante realizar um estudo comparativo entre duas turmas do mesmo ciclo de ensino, em que uma o trabalho realizado seria em torno de um método mais tradicional ou transmissivo e noutra turma fosse realizado o mesmo trabalho, mas com recurso a uma abordagem exploratória e investigativa. Esta investigação serviria para observar e caraterizar o desempenho dos alunos em novas situações, bem como concluir qual dos métodos seria mais eficiente para a aquisição de novas aprendizagens.

No âmbito da formação docente seria interessante pensar em desenvolver uma investigação em que o principal objetivo seria conhecer a aplicação e implementação de atividades investigativas em contexto de sala de aula, enquanto estratégia promotora de aprendizagens, e também entre professores como forma de desenvolver o seu conhecimento profissional.

Apêndices

Apêndice 1 - *PowerPoint* sobre a cidade de Setúbal

Apêndice 1

PowerPoint sobre a cidade de Setúbal

Cidade de Setúbal



Como surgiu a cidade?

- Ocupada pelos romanos → Entraram na cidade pelo rio e pelo mar
- Instalaram as primeiras fábricas de salga de peixe



Que vestígios do antigamente encontramos na cidade?

P LOCAL LISBOA PORTO MAIS

ARQUEOLOGIA

Arqueólogos descobriram vestígios de muro e balneário romano na Comenda em Setúbal

Sítio arqueológico poderá ser muito semelhante ao de Tróia, pois tem salgas de peixe, o que significa que existia uma vila da época romana no local.

Lusa
19 de Novembro de 2021, 17:29



Que vestígios do antigamente encontramos na cidade?

Vamos ver o que as pessoas descobriram desta cidade!



<https://pedrasehistoria.blogspot.com/2015/02/distrito-de-setubal.html>



Quais são os pratos típicos da cidade?



Choco frito



Sardinhas



Caldeirada à setubalense



Arroz de marisco



Engulas fritas



Ensopado de engulas

Setúbal nasceu do rio e do mar



Sabiam que...



Ostras



Curiosidades...



Interior de uma ostra



Pérola produzida no interior da ostra

Vamos resumir o que aprendemos!

- O que é que o rio e o mar nos dão?
- Será que devemos cuidar do rio e do mar?
- O que podemos ou devemos fazer para cuidar do rio e do mar?



Projeto de várias Escolas "O mar começa aqui"



<https://omarcomecaqui.abae.pt/trabalhos-2022/>

Apêndice 2 - Tarefa prévia

Apêndice 2

Tarefa prévia

Matemática Coletiva					
1. A Margarida gostava de estudar os hábitos alimentares de 15 alunos da turma dos Cruzabicos, mais especificamente o número de vezes que comem carne por semana. Para isso fez um questionário e obteve os seguintes dados:					
1 vez por semana	4 vezes por semana	4 vezes por semana	5 vezes por semana	1 vez por semana	
1 vez por semana	3 vezes por semana	3 vezes por semana	5 vezes por semana	4 vezes por semana	
2 vezes por semana	3 vezes por semana	2 vezes por semana	0 vezes por semana	4 vezes por semana	

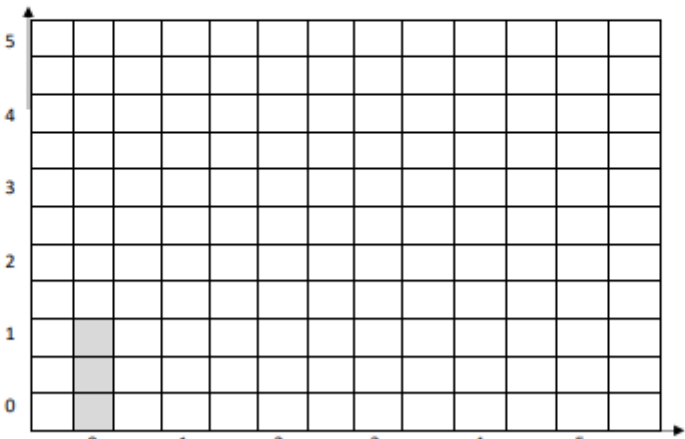
1.1. Ajuda a Margarida a organizar os dados na tabela. **Segue o exemplo e completa a tabela.**

Número de vezes por semana que come carne	Tally Charts (Contagens)	Número de alunos
0 vezes por semana	I	1
1 vez por semana		
2 vezes por semana		
3 vezes por semana		
4 vezes por semana		
5 vezes por semana		

1.2. Enquanto a Margarida organizou os dados numa tabela, o Gustavo decidiu construir um gráfico de barras. Ajuda o Gustavo a organizar os dados no gráfico. **Segue o exemplo e completa o gráfico.**

Número de vezes que os alunos da turma Cruzabico comem carne (por semana)

Número de alunos



Número de vezes que come carne por semana

1.3. A Margarida precisa da tua ajuda para analisar o gráfico. **Responde às questões.**

1.3.1. Quantos alunos comem carne 1 vez por semana?

R.: _____

1.3.2. Quantas vezes por semana mais alunos comem carne?

R.: _____

1.3.3. Quantos alunos comem carne 3 ou mais vezes por semana?

R.: _____

1.3.4. Quantos alunos comem mais vezes carne por semana? Quantas vezes estes alunos comem carne por semana?

R.: _____

1.3.5. Quantos alunos comem menos vezes carne por semana? Quantas vezes estes alunos comem carne por semana?

R.: _____

2. O Salvador quis saber quantas vezes 13 alunos da turma dos Pintassilgos bebem água por dia. Para isso fez um questionário e obteve os seguintes dados:

3 vezes por dia

3 vezes por dia

2 vezes por dia

5 vezes por dia

5 vezes por dia

5 vezes por dia

3 vezes por dia

3 vezes por dia

2 vezes por dia

1 vez por dia

0 vezes por dia

3 vezes por dia

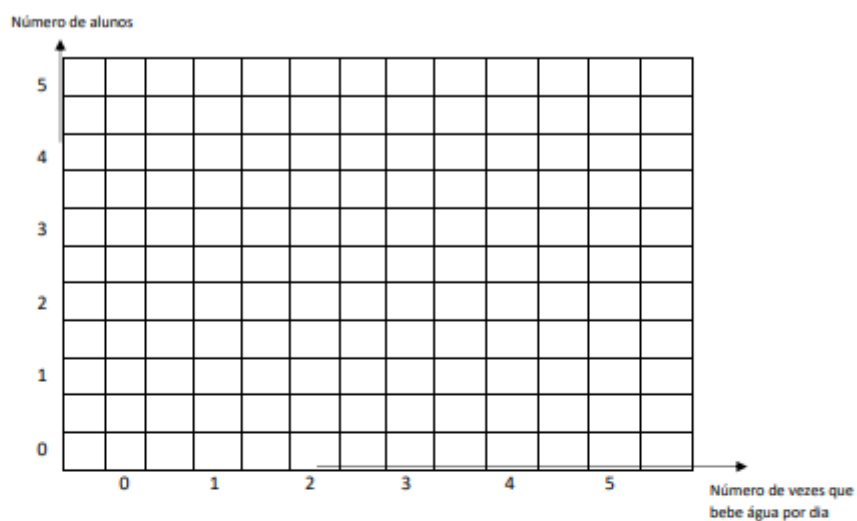
3 vezes por dia

2.1. O Salvador quis organizar os dados numa tabela, mas precisa de ajuda. **Completa a tabela.**

Número de vezes por dia que bebem água	Tally Charts (Contagens)	Número de alunos
0 vezes por dia		
1 vezes por dia		
2 vezes por dia		
3 vezes por dia		
4 vezes por dia		
5 vezes por dia		

2.2. Ajuda o Salvador a construir um gráfico de barras com os dados que organizaste. **Pinta os quadrados.**

Número de vezes que os alunos da turma Pintassilgo bebem água (por dia)



2.3. Que perguntas podes colocar sobre os dados organizados? **Escreve dois exemplos de perguntas.**

Pergunta 1 – _____

Pergunta 2 – _____



Apêndice 3 - *PowerPoint* sobre alimentação saudável

Apêndice 3

PowerPoint sobre alimentação saudável

Hábitos Alimentares

O que é uma alimentação saudável?

- Comer fruta
- Beber água
- Comer vegetais e alimentos com vitaminas
- Comer saladas
- Comer azeitonas
- Ter um equilíbrio
- Comer peixe e carne
- Comer pão
- Correr/Fazer desporto

Roda dos Alimentos



O que concluímos?

- A água faz muito bem e é por isso que está no meio.
- A roda tem os alimentos que são saudáveis e os que não são saudáveis.
- Os grupos maiores têm os alimentos que devemos comer mais vezes e os menores em menor quantidade.

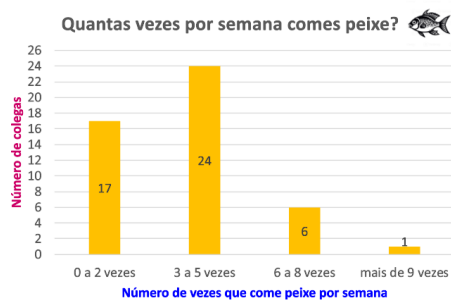
Pirâmide da Dieta Mediterrânea



O que concluímos?

- Tem desportos.
- Não é só preciso ter em atenção a alimentação, mas sim o exercício físico.

As nossas respostas...



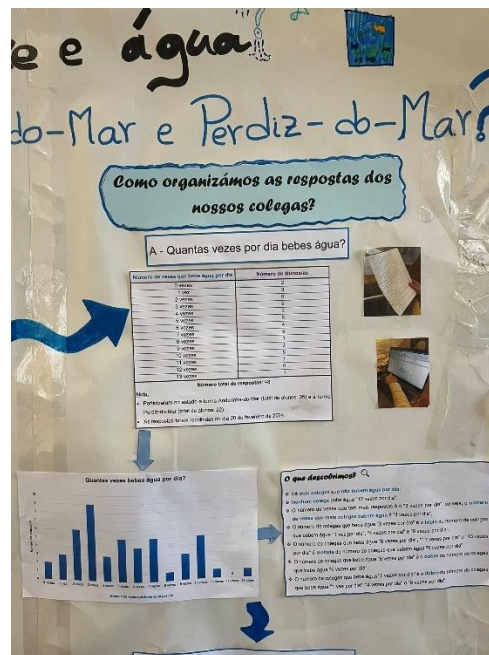
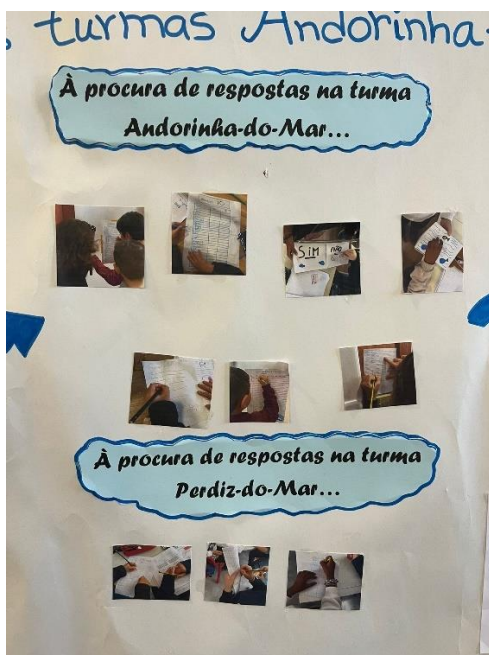
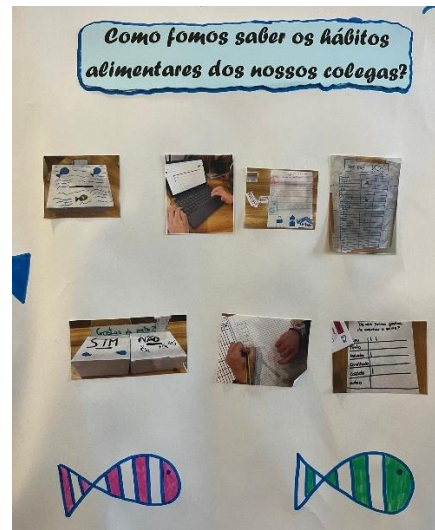
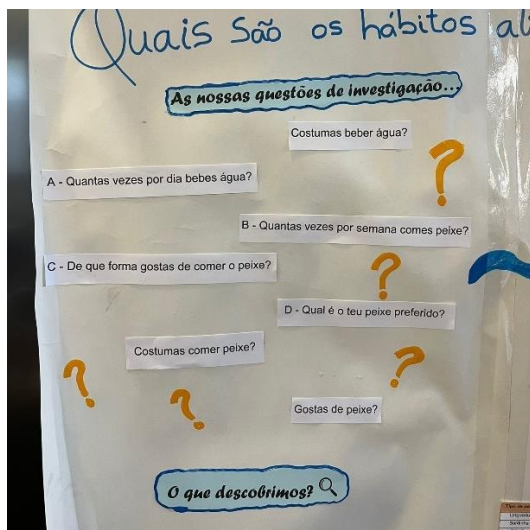
Com as nossas respostas...

Será que temos uma alimentação saudável?

Apêndice 4 - Pormenores do infográfico

Apêndice 4

Pormenores do infográfico



B - Quantas vezes por semana comes peixe?

Número de vezes por semana que come peixe	Número de respostas
0 vezes	10
1 vez	18
2 vezes	22
3 vezes	24
4 vezes	10
5 vezes	10
6 vezes	10
7 vezes	10
8 vezes	10
9 vezes	10
10 vezes	10

Fonte: IBGE (2010)

Quantas vezes por semana come peixe?

Número de vezes por semana que come peixe	Número de respostas
0 a 2 vezes	30
3 a 5 vezes	54
6 a 8 vezes	30
mais de 8 vezes	10

Fonte: IBGE (2010)

O que descrevimos?

- O número de vezes por semana que cada cidadão come peixe 0 a 10 vezes por semana.
- O número de vezes por semana que todos os cidadãos comem peixe 0 a 10 vezes por semana.
- O número de cidadãos que comem peixe 3 a 5 vezes por semana e 6 a 10 vezes e o número de cidadãos que comem peixe 0 a 2 vezes por semana e 0 a 2 vezes.

C - De que forma gostas de comer o peixe?

De que forma gostas de comer o peixe?

Exemplos de maneiras de preparar o Peixe

CRU	1111 → 4
Frito	11111 → 5
Assado (no forno)	111 → 3
Cozido	111111 → 6
Cozido	11 → 2

 Número total de respostas: 26

Concluindo:

- A forma que os estudantes do 1º ano mais gostam de comer Peixe é Crudo.
- A forma que os estudantes do 2º ano mais gostam de comer Peixe é cozido.
- Número de Alunos do 1º ano que preferem comer Peixe cru é o dobro do número de alunos do 2º ano que preferem comer Peixe cozido.
- O número de alunos do 1º ano que preferem comer Peixe cru é metade do número de alunos do 2º ano que preferem comer Peixe Assado.

D - Qual é o teu peixe preferido?

Tipo de peixe	Número de crianças	%	Total
Linguiça	1	1	6
Sardinha	100	100	100
Salmão	100 000 00	100 000 00	100 000 00
Carapau	100 000 00	100 000 00	100 000 00
Milão	100	100	100
Alum	100	100	100
Piscinha	1	1	1
Peixe espada	1	1	1
Branquinho	1	1	1
Heurum	1	1	1

Alguns tipos de peixes (n.º 2)

Qual é o teu peixe preferido?

Linguiça Sardinha Salmão Carapau Alum Peixe de Espada Brânquio Heurum

Legenda: 100 000 000

O que descobrimos?

- O tipo de peixe mais profundo (200 000) recebeu 6 respostas.
- O tipo de peixe menos profundo (200 000) recebeu apenas 1 resposta, pelo facto de, quando, estiver a pescar.
- Existem dois tipos de peixe que não existem na realidade.
- O número de crianças que estão a pescar neste momento é inferior ao número de crianças que estão a pescar (200 000 < 100).

O que desordemamos?

Temos uma alimentação saudável porque comemos peixe e bebemos água todas as semanas e todos os dias, respetivamente;

Com o Oceano temos trabalho & passatempo (pesca) e alimento (peixe);

A pesar de termos bons hábitos alimentares, alguns Colegas têm de os melhorar;

Um infográfico tem informações para apresentar;

Não devemos sujar o Oceano.

Apêndice 5 - Ficha de autoavaliação

Apêndice 5

Ficha de autoavaliação

Vamos refletir!



- Gostei de ser investigador/a? **Assinala com X.**

☐ Sim ☐ Mais ou menos ☐ Não
- O que mais gostei de fazer?
- O que menos gostei de fazer?
- Senti dificuldades? Se sim, quais?
- Comentários/Sugestões:

Apêndice 6 - Folhas de registro

Apêndice 6

Folhas de registo

Vamos investigar!



- Grupo:
- Que questão vamos investigar?

-
- Como vamos saber os hábitos dos/as nossos/as colegas?

- Como vamos organizar e tratar os dados que recolhemos?

- O que fizemos esta semana? **Assinala com X.**

	Sim	Não
Perguntámos aos colegas do 4.º ano.		
Organizámos os dados que recolhemos.		

Vamos investigar!



- Quantas respostas temos? _____
- Como vamos organizar e tratar os dados que recolhemos?

--

- O que fizemos esta semana? **Assinala com X.**

	Sim	Não
Organizámos os dados que recolhemos.		
Começámos a construir o cartaz da apresentação.		

Referências Bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. https://www.apm.pt/files/files/PROFMAT/2013/PauloAbrantes/matematica_na_educacao_basica.pdf
- Afonso, N. (2005). *Investigação naturalista em educação: Um guia prático e crítico*. (1ª edição). Asa.
- Aires, L. (2011). *Fundamentos da estatística: Teoria e prática na educação matemática*.
- Alarcão, I. (2001). Do olhar supervisivo ao olhar sobre a supervisão. In M. Rangel (Org.), I. Alarcão, E. C. Lima e N. S. Ferreira, *Supervisão pedagógica: princípios e práticas*. Papyrus, 11-55.
- Almeida, A. & Vasconcelos, C. (2013). *Guia prático para atividades fora da escola*. <http://hdl.handle.net/10400.21/11311>
- Almeida, A. (1999). Educação Ambiental: O papel das actividades implementadas fora da escola – potencialidades e perigos. *Revista de Educação*, VIII(1), 123-136.
- Almeida, M. R. (2002). *Imagens sobre o ensino e a aprendizagem da estatística*. Instituto de Inovação Educacional.
- Alves, J. M., Machado, J., Veiga, J. & Cabral, I. (2014). A Promoção da autoavaliação nas escolas – a experiência do SAME. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, 14, 41-66. <https://ciencia.ucp.pt/ws/portalfiles/portal/66428530/38148800.pdf>
- Amado, J. (2014). *Manual de investigação qualitativa em educação* (2.ª ed.). Universidade de Coimbra. <http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0879-2>
- Arends, R. I. (2008). *Aprender a ensinar* (7.ª Ed.) Editora McGraw-Hill.
- Balancho, M. J. & Coelho, F. M. (2005). *Motivar os alunos: Criatividade na relação pedagógica - conceitos e práticas* (3.ª Ed.).
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Edições 70. <https://ia802902.us.archive.org/8/items/bardin-laurence-analise-de-conteudo/bardin-laurence-analise-de-conteudo.pdf>
- Bargagliatti, J., Silva, M., & Martins, P. (2020). *Modelos pedagógicos na estatística: Desafios e estratégias de ensino*.

- Batanero, C. (2002). *Los retos de la cultura estadística. Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*. <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf>
- Batanero, C., & Godino, J. D. (2005). *Perspectivas de la educación estadística como área de investigación*. Em R. Luengo (Ed.), *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas* (pp. 203–226).
- Boavida, A. (2005). *A argumentação em Matemática: Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração*. APM.
- 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.
- Burgess, T. A. (2007). *Investigating the nature of teacher knowledge needed and used in teaching statistics*. Massey University. <https://iase-web.org/documents/dissertations/07.Burgess.Dissertation.pdf>
- Caixeiro, C. M. B. A. (2014). *Liderança e cultura organizacional: o impacto da liderança do diretor na(s) cultura(s) organizacional(ais) escolar(es)*. [Tese de Doutoramento, Universidade de Évora] Repositório da Universidade de Évora. <http://hdl.handle.net/10174/11416>
- Caldeira, M. F. (2009). *A importância dos materiais para uma aprendizagem significativa da Matemática*. [Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências de Educação da Universidade de Málaga]. Departamento de Didática da Língua e Literatura da Faculdade de Ciências de Educação da Universidade de Málaga. <http://hdl.handle.net/10400.26/2240>
- Canavarro, A. P. (2011). *Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios*. *Educação e Matemática*, 115, pp. 11-17. <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/4265/1/APCanavarro%202011%20EM115%20pp11-17%20Ensino%20Explorat%C3%B3rio.pdf>
- Canavarro, A. P. (2012). Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. In L. Santos (Ed.), *Investigação em Educação Matemática*. <http://hdl.handle.net/10400.19/1141>
- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques P. M. & Espadeiro, R. G. (2021).

Aprendizagens Essenciais de Matemática do 3.º ano.
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/ae_mat_3.o_ano.pdf

Carvalho, B. (2018). *Literacia estatística e aprendizagem de domínios específicos das ciências naturais: Contributo de uma prática integrada no 2.º ciclo do ensino básico* [Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Institucional da Escola Superior de Educação de Coimbra.
<http://hdl.handle.net/10400.26/31115>

Carvalho, C. (2006). Ensino e Aprendizagem da Estatística. In F. Rosado (Ed.) *Boletim da SPE*, pp. 7-15.
<https://www.spestatistica.pt/storage/app/uploads/public/5e3/db2/29a/5e3db229a87e5611934560.pdf>

Carvalho, M. (2018). *Desenvolvimento de projetos de aprendizagem em estatística na educação matemática.*

César, M. (1999). *O papel do professor na educação matemática: Complexidade e desafios.*

Cosme, A. (s.d.). *Articulação Curricular e Interdisciplinaridade: Contributo para uma reflexão.* Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (Eds).
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/articulacaocurricular_aveiro.pdf

Costa, S. L. N. (2019). *Promoção da Literacia Estatística em contextos Interdisciplinares: uma experiência de ensino no 3.º ano de escolaridade.* [Relatório do Projeto de Investigação, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/31112>

Costa, S. L., Duque, I., & Martins, F. (2020). Construção de gráficos de barras em contextos interdisciplinares. *Indagatio Didactica*, 12 (3).
<https://doi.org/10.34624/id.v12i3.20121>

Coutinho, C. (2015). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática* (2.ª ed.). Almedina.

Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). Investigação-Ação: Metodologia Preferencial nas Práticas Educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*.

https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10148/1/Investiga%25C3%25A7%25C3%25A3o_Ac%25C3%25A7%25C3%25A3o_Metodologias.PDF.

Couto, C. & Afonso, A. S. (2008). As Ciências Naturais fora da Escola: Perspectivas dos professores acerca das visitas de estudo bem-sucedidas. *Boletín das ciencias*, 66, 1-24.

Curcio, F. R., & Artz, A. F. (1997). Assessing students' statistical problem-solving behaviors in a small-group setting. In I. Gal, & J. B. Garfield (Eds), *The Assessment Challenge in Statistics Education*, pp. 123 – 138. <http://stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/assessbkref>.

Darling-Hammond, L. (2014). Importância da formação docente. In A. Batista, V. Ribeiro, J. Gusmão (Eds.), *Cadernos Cenpec*. <http://dx.doi.org/10.18676/cadernoscenpec.v4i2.303>

Decreto-Lei n.º 240/2001 do Ministério da Educação. (2001). Diário da República: Série I-A. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/240-2001-631837>

Delgado, C. (2014). As práticas do professor e o desenvolvimento do sentido de número: Um estudo no 1.º ciclo. [Dissertação de Doutoramento, Instituto de Educação de Lisboa]

Denzin, N. (1989). *The Research Act*. Aldine. <https://books.google.pt/books?id=UjcpxFEOT4cC&printsec=frontcover&hl=pt-PT#v=onepage&q&f=false>

Despacho n.º 54/2018 da Presidência do Conselho de Ministros. (2018). Diário da República: Série I, n.º 129. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/54-2018-115652961>

Estevam, E. J. G., Cyrino, M. C.C. T., & Oliveira, H. M. (2015). Medidas de Tendência Central e o Ensino Exploratório de Estatística. *Perspetivas Da Educação Matemática*, 8(17). <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/835>

Faria, C., Chagas, I. & Pereira, G. (2010). D. Carlos de Bragança, um rei que se tornou pioneiro da oceanografia em Portugal: Recursos para o ensino das ciências. *Revista da Educação*, 17(1), 83-95.

Fernandes, J. A., Carvalho, C. F., & Ribeiro, S. A. (2007). Caracterização e implementação de tarefas de Estatística: um exemplo no 7.º ano de escolaridade. *Zetetiké*, 15(28). <https://hdl.handle.net/1822/8454>

- Fernandes, O. (1982). Visitas de estudo. *O professor*, 36, pp. 22-37.
- Formosinho, J. O., & Formosinho, J. (2015). *Pedagogia em Participação: A perspectiva Educativa da Associação Criança*. Porto Editora.
- Franke, M. L., Carpenter, T. P., Behrend, J., & Cobb, P. (2007). Teaching mathematics through problem-solving: Research and practice. *Educational Studies in Mathematics*, 68(1), 29-44.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2007). Helping students develop statistical reasoning: Implementing a statistical reasoning learning environment. *Teaching Statistics*, 31(3), pp. 71-77.
https://www.academia.edu/5737497/Helping_students_develop_statistical_reasoning_Implementing_a_Statistical_Reasoning_Learning_Environment
- Gaspar, J. (1998). *Ensino de estatística e desenvolvimento de competências sociais*.
- Gomes, M., Rodrigues, R., Santos, P., Rato, V., Martins, F. (2022). *Organização e Tratamento de Dados e a Promoção de Literacia Estatística no 1.º CEB*. Revista APEduc Journal. <https://apeducrevista.utad.pt/index.php/apeduc/article/view/230>
- Henriques, A., & Oliveira, A. (2020). *A integração das fases no processo estatístico: Uma abordagem pedagógica*.
- Hill, H. C., & Ball, D. L. (2004). Learning Mathematics for Teaching: Results from a Longitudinal Study of Elementary Teachers' Mathematical Knowledge. *Educational Policy Analysis Archives*, 12(28), 1-42.
<https://doi.org/10.14507/epaa.v12n28.2004>
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). "Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students." *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400.
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). *Unpacking "Pedagogical Content Knowledge": Examining the Links between Teachers' Knowledge of Mathematics and Pedagogy*. *Educational Psychologist*, 43(4), pp. 293–310.
<https://doi.org/10.1080/00461520802318149>
- Jones, G. A., Thornton, C. A., Langrall, C. W., Mooney, E. S., Perry, B., & Putt, I. J. (2000). A Framework for characterizing children's statistical thinking. *Mathematical Thinking & Learning*, 2(4), 269 – 307.

- Kripka, R., Scheller, M., & Bonotto, D. (2015). *Pesquisa documental: considerações sobre conceitos e características na pesquisa qualitativa*. In A. P. Costa, P. A. Castro, S. Rodrigues, S. Pais & R. N. Linhares (Ed.), Atas do 4.º congresso ibero-americano em investigação qualitativa e do 6.º simpósio internacional de educação e comunicação (pp. 243-247). Ludomedia. <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/issue/view/4>
- Lakatos, E. V., Marconi, M. A. (2003). Técnicas de pesquisa. In E. V. Lakatos & A. M. Marconi (Ed.) *Fundamentos de metodologia científica*. (p. 190-196). Atlas S.A. https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view
- Martins, M. (2012). *O ensino da estatística em contexto escolar: Estratégias e práticas pedagógicas*.
- Martins, M. E. G. & Ponte, J. P. (2010). Organização e Tratamento de Dados. <https://www.esev.ipv.pt/docs/ServicosAC/otd.pdf>
- Martins, M. E., Loura, L. C., & Mendes, M. F. (2007). *Análise de Dados: Texto de Apoio para os Professores do 1.º ciclo*. Ministério da Educação - Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. <http://hdl.handle.net/10400.26/5142>
- Mendes, M. (2012). *A aprendizagem da multiplicação numa perspetiva de desenvolvimento do sentido do número: Um estudo com alunos do 1.º ciclo* [Dissertação de Doutoramento, Instituto de Educação de Lisboa]
- Mesquita, I. (2007). *Aulas ao ar livre*. <https://www.audacia.org/cgi-bin/quickregister/scripts/redirect.cgi?redirect=EEZpEVpEkpAUycaasQ>
- Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio do 3.º ano*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/3_estudo_do_meio.pdf
- Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais de Português do 3.º ano*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/portugues_1c_3a_ff.pdf
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2017). *Princípios para a ação – Assegurar a todos o sucesso em Matemática*. Associação de Professores de Matemática.

- Oliveira, H., Menezes, L. & Canavarro, A. (2013). Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, XXI (2), 29-53.
- Oliveira, I., & Serrazina, L. (2002). *A reflexão e o professor como investigador*. Reflectir e investigar sobre a prática profissional (pp. 30-42).
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. Sage Publications, Lda. <https://aulasvirtuales.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/02/qualitative-research-evaluation-methods-by-michael-patton.pdf>
- Perrenoud, P. (2002). *A Prática Reflexiva no Ofício de Professor: Profissionalização e Razão Pedagógica*. Artmed Editora
- Pólya, G. (2003). *Como resolver problemas*. Gradiva
- Ponte, J. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org), *Refletir e Investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). <https://www.ipb.pt/~mjt/documdisciplinas/investigaranossa.pdf>
- Ponte, J. (2003). A crise no ensino da matemática. *Educação e Matemática*, (71), p. 3-8. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1152/1193>
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). <http://hdl.handle.net/10451/3008>
- Ponte, J. P. (2011). A abordagem investigativa no ensino da estatística. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 33(3), pp. 319-330.
- Ponte, J. P. (2014). *Práticas profissionais dos professores de matemática*. APM.
- Ponte, J. P., & Fonseca, J. (2001). Orientações curriculares para o ensino da estatística: Análise comparativa de três países. *Quadrante*, 10(1), pp. 93-115.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2004). Práticas profissionais dos professores de Matemática. *Quadrante*, 13(2), 51-74. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22780>
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. L. (2000). *Didática da Matemática do 1.º Ciclo*. Universidade Aberta.
- Ribeiro, C. M., & Martins, F. (2010). Que Conhecimento Matemático será suficiente para ensinar recolhas, organização e tratamento de dados? In A. d. Matemática, *Atas*

do XXV Encontro Nacional de Professores de Matemática – ProfMat 2010, pp. 97-100. Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro.

- Rocha, A. L. (2010). *O Ensino da Estatística no 1.º Ciclo: Um contributo para a Formação de Cidadãos Críticos, Ativos e Reflexivos*. [Dissertação de Mestrado, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa]. <http://hdl.handle.net/10451/1886>
- Roldão, M. C. (2018). Pressupostos conceituais da articulação curricular. In M. J. Alves & M. C. Roldão (Org.), *Articulação Curricular. O que é? Como se faz? Dos conceitos às práticas possíveis* (pp. 11-16). Fundação Manuel Leão.
- Ruivo, I. M. (2012). *O Insucesso Escolar dos Alunos no Terceiro Ciclo do Ensino Básico e na Disciplina de Matemática*. Universidade de Évora.
- Ruthven, K., Hofmann, R., & Mercer, N. (2011). A dialogic approach to plenary problem synthesis. In B. Ubuz (Ed.), *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education 4*, pp. 81–88. PME.
- Sanches, I. (2005). Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da investigação-ação à educação inclusiva. *Revista Lusófona de Educação*, 5, pp. 127- 142.
- Santana, P. (2011). *Educação e análise de dados: A formação de professores e o ensino da estatística*.
- Santos, R., & Ponte, J. P. (2014). Ensino e aprendizagem de investigações estatísticas: Dois estudos de caso com futuras professoras. *Quadrante*, 23(2), 47-68. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22908>
- Serrano, P. (2004). *Redacção e apresentação de trabalhos científicos*. Relógio D'Água.
- Shaughnessy, J. M. (2007). Research on statistics education. In G. Burrill (Ed.), *Teaching statistics in the 21st century*, pp. 1-19.
- Shaughnessy, J.M., Garfield, J., & Greer, B. (1996). Data handling. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde, (Eds.) *International handbook of mathematics education*, pp. 205-238.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), pp. 4-14.
- Silva, M. I. L. (2013). Prática educativa, teoria e investigação. *Interações*, 9(27), pp. 283-304. <https://doi.org/10.25755/int.3412>

- Stein, M. K., Smith, M. S., & Silver, E. A. (2008). *Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development*.
- Vace, S., & Bright, G. W. (1999). *Pedagogical Content Knowledge and the Teaching of Mathematics*. In J. M. Morrow & M. M. Suydam (Eds.), *Research in Mathematics Education*, pp. 161-170. National Council of Teachers of Mathematics.
- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.