



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mestrado em Ensino 1º e 2º CEB
- Matemática e Ciências Naturais

Caracterização do Raciocínio Estatístico de alunos do 5.º ano de escolaridade

Helena Isabel Ferreira Araújo



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Helena Isabel Ferreira Araújo

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mestrado em Ensino 1º e 2º CEB
- Matemática e Ciências Naturais

Caracterização do Raciocínio Estatístico de alunos do 5.º ano
de escolaridade

Trabalho efetuado sob a orientação do(a)
Doutora Ana Barbosa

Fevereiro de 2025

AGRADECIMENTOS

Ao longo do meu percurso académico e desenvolvimento deste relatório tive a sorte de contar com pessoas incríveis que me apoiaram e motivaram, estiveram comigo nos momentos difíceis e celebraram comigo cada conquista. Este relatório só foi possível graças a elas, e sinto uma enorme gratidão por todo o carinho e suporte.

Em primeiro lugar, quero expressar o meu sincero agradecimento à minha orientadora, Professora Doutora Ana Barbosa, pela sua dedicação, paciência e orientação ao longo deste processo. O seu profissionalismo e apoio foram fundamentais para a concretização deste trabalho, sendo para mim um verdadeiro exemplo e inspiração.

Aos professores da Escola Superior de Educação, que, ao longo destes cinco anos, me ajudaram a crescer academicamente e profissionalmente, transmitindo conhecimentos essenciais e incentivando-me a superar desafios, o meu muito obrigado.

Aos professores cooperantes, Prof.^a Cristina, Prof.^a Helena e Prof. Jorge, que sempre se mostraram disponíveis para me orientar e partilhar os seus conhecimentos com generosidade e dedicação.

Aos meus pais, pelo amor incondicional, o vosso apoio e incentivo foram essenciais para tornar possível a realização deste curso. Sem o vosso apoio, nada disso seria possível, obrigada pela confiança que depositaram em mim ao longo desta jornada.

À Anita, minha parceira pedagógica, que me acompanhou nesta jornada, o meu sincero agradecimento por todo o apoio e aprendizagem.

À Bruna, que esteve ao meu lado em todos os momentos do meu percurso académico, ouvindo-me nos dias difíceis e incentivando-me a seguir em frente. A tua amizade e companhia tornaram esta jornada mais leve e especial.

A todas as crianças que cruzaram o meu caminho, que me receberam com sorrisos genuínos e olhares curiosos, e que me deixaram fazer parte do seu mundo. Levo comigo cada momento partilhado com carinho e gratidão.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a minha caminhada, o meu mais sincero agradecimento.

RESUMO

Este relatório foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada que integra o curso de Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico. O presente documento encontra-se organizado em três partes: enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada, tendo por base os contextos educativos; trabalho de investigação; e a reflexão global da Prática de Ensino Supervisionada.

O estudo realizado pretende caracterizar o raciocínio estatístico de alunos do 5.º ano de escolaridade ao longo de uma unidade temática centrada na Estatística. Com base neste problema formularam-se as seguintes questões de investigação 1) Que desempenho evidenciam os alunos no raciocínio estatístico sobre dados?; 2) Que desempenho evidenciam os alunos no raciocínio estatístico sobre representação dos dados?; 3) Que desempenho evidenciam os alunos no raciocínio estatístico sobre medidas estatísticas?. Com o objetivo de dar resposta ao problema e às questões orientadoras, optou-se por uma metodologia de investigação qualitativa, tendo participado no estudo 27 alunos de uma turma do 5.º ano de escolaridade. Relativamente às técnicas e instrumentos de recolha de dados, priorizou-se a observação participante, o inquérito por questionário, documentos e registos audiovisuais.

A análise dos dados permitiu concluir que, no raciocínio sobre os dados, os alunos evidenciam dificuldades na distinção entre as variáveis qualitativas e quantitativas, mas na leitura de dados através de representações gráficas como tabelas e gráficos, os alunos realizam leituras analíticas, identificando correlações entre dados. No raciocínio sobre representação de dados foram evidenciadas dificuldades na leitura e compreensão de dados através do diagrama de caule-e-folhas, tendo-se notado um melhor desempenho no gráfico circular. A construção de tabelas de frequências e gráficos foram também conteúdos nos quais os alunos demonstraram algumas falhas. O raciocínio sobre medidas estatísticas envolve a compreensão e utilização de medidas de dispersão e de tendência central. No caso do máximo e mínimo, os alunos evidenciaram melhorias na sua compreensão e identificação, o mesmo acontece com a moda. Já o cálculo da média de um conjunto de dados tornou-se um conteúdo bastante difícil para os alunos.

Palavras-Chave: Estatística; Raciocínio estatístico; Tarefas; Aprendizagem; Dificuldades.

ABSTRACT

This report was developed within the scope of the Supervised Teaching Practice curricular unit that is part of the Master's degree in Teaching in the 1st Cycle of Basic Education and Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education. This document is organized into three parts: framework of the Supervised Teaching Practice, based on the educational contexts; research work, the global reflection of the Supervised Teaching Practice.

The study developed research work aims to characterize the statistical reasoning of 5th grade students throughout a thematic unit focused on Statistics. Based on this problem the following research questions will be addressed 1) What performance do students show in statistical reasoning about data?; 2) What performance do students show in statistical reasoning about data representation?; 3) What performance do students show in statistical reasoning about statistical measures? In order to respond to the problem and the guiding questions, a qualitative research methodology was chosen, with 27 students from a 5th grade class taking part in the study. Regarding data collection techniques and instruments, priority was given to participant observation, questionnaire surveys, documents and audiovisual records.

Data analysis allowed us to conclude that, when reasoning about data, students show difficulties in distinguishing between qualitative and quantitative variables, but when reading data through graphic representations such as tables and graphs, students perform analytical readings, identifying correlations between data. When reasoning about data representation, difficulties in reading and understanding data through the stem-and-leaf diagram and better performance in the circular graph are highlighted. The construction of frequency tables and graphs are also content in which students demonstrate some flaws. Reasoning about statistical measures involves the understanding and use of central and dispersion measures. Students showed improvements in their understanding and identification, of the extremes and the mode. Whereas calculating the average of a set of data has become a very difficult content for students.

Keywords: Statistics; Statistical reasoning; Tasks; Learning; Difficulties.

Índice

AGRADECIMENTOS.....	V
RESUMO.....	VI
ABSTRACT	VIII
ÍNDICE.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE TABELAS	XVI
LISTA DA ABREVIATURAS.....	XVII
INTRODUÇÃO.....	1
PARTE I- ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA.....	3
Capítulo I- Intervenção em Contexto Educativo no 1.º CEB.....	5
1. Caracterização do contexto educativo no 1.º CEB.....	5
1.1. Caracterização do meio local.....	5
1.2. Caracterização do agrupamento de escolas.....	5
1.3. Caracterização da escola.....	6
1.4. Caracterização da turma.....	7
2. Percurso da intervenção educativa no 1.º CEB.....	9
2.1. Áreas de Intervenção.....	9
2.1.1. Português.....	9
2.1.2. Matemática.....	10
2.1.3. Estudo do Meio.....	12
2.1.4. Educação Físico-Motora.....	13
2.1.5. Educação Artística: Artes Visuais.....	13
2.2. Envolvimento na comunidade educativa.....	14
Capítulo II – Intervenção em Contexto Educativo no 2.º CEB.....	16
1. Caracterização do contexto educativo no 2.º CEB.....	16
1.1. Caracterização do meio local.....	16
1.2. Caracterização do agrupamento e da escola.....	16

1.3. Caracterização da sala de aula.....	17
1.4. Caracterização das turmas.....	18
1.4.1. Turma de Ciências Naturais.....	18
1.4.2. Turma de Matemática.....	18
2. Percurso da intervenção educativa no 2.º CEB.....	19
2.1. Áreas de intervenção.....	19
2.1.1. Ciências Naturais.....	19
2.1.2 Matemática.....	21
PARTE II- TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO.....	23
Capítulo I – Introdução.....	25
1. Pertinência do estudo.....	25
2. Problema e questões de investigação.....	26
Capítulo II – Fundamentação Teórica.....	27
1. Tendências atuais no ensino e aprendizagem da Matemática.....	27
2. O ensino e a aprendizagem da Estatística.....	33
2.1 A Estatística no currículo do ensino básico.....	33
2.2 A literacia estatística e o raciocínio estatístico.....	34
2.3 Estatística: questões de ensino e aprendizagem.....	37
3. Estudos Empíricos.....	41
Capítulo III – Metodologia de Investigação.....	45
1. Opções metodológicas.....	45
2. Contexto, participantes e procedimentos.....	46
3. Recolha de dados.....	49
3.1. Observação.....	50
3.2. Inquérito por questionário.....	51
3.3. Documentos.....	51

3.4. Registos audiovisuais.....	52
4. Análise de dados.....	52
Capítulo IV – Intervenção Didática.....	57
1. As aulas de Matemática.....	57
2. O diagnóstico inicial e tarefas do estudo.....	60
2.1. Desenho e seleção do diagnóstico e das tarefas.....	60
2.2. Descrição do diagnóstico/tarefas e das expectativas de implementação.....	62
Capítulo V – Apresentação e Discussão dos Resultados.....	73
1. Diagnóstico Inicial.....	73
2. Resultados da implementação das tarefas.....	83
2.1. Tarefa 1.....	83
2.2. Tarefa 2.....	94
2.3. Tarefa 3.....	103
2.4. Tarefa 4.....	109
2.5. Tarefa 5.....	118
3. Síntese dos resultados.....	127
Capítulo VI – Conclusões.....	131
1. Síntese do estudo.....	131
2. Conclusões do estudo.....	131
3. Limitações do estudo e recomendações para investigações futuras.....	135
PARTE III- REFLEXÃO GLOBAL DA PES.....	137
REFERÊNCIAS.....	145
ANEXOS.....	151

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Planta da sala de aula da turma do 1.º ano	8
Figura 2- Horário da turma do 1.º ano	8
Figura 3- Categorização das tarefas matemáticas (Ponte, 2005).....	31
Figura 4- Domínios independentes com algumas interseções (Delmas, 2002)	36
Figura 5- Raciocínio e Pensamento como parte da Literacia estatística (Delmas, 2002) ...	37
Figura 6- Possível resolução do diagnóstico inicial	64
Figura 7- Possível resolução da tarefa 1	66
Figura 8- Possível resolução da tarefa 2	68
Figura 9- Possível resolução da tarefa 3	69
Figura 10- Possível resolução da tarefa 4	71
Figura 11- Possível resolução da tarefa 5	72
Figura 12- Resolução correta da questão 1.1.....	73
Figura 13- Resolução correta da questão 1.1.....	73
Figura 14- Resolução parcialmente correta da questão 1.1.	74
Figura 15- Resolução parcialmente correta da questão 1.1.	74
Figura 16- Resolução correta da questão 1.2.....	74
Figura 17- Resolução parcialmente correta da questão 1.2.	75
Figura 18- Resolução correta da questão 1.3.....	75
Figura 19- Resolução parcialmente correta da questão 1.3.	75
Figura 20- Resolução correta da questão 1.4.....	75
Figura 21- Resolução incorreta da questão 1.4.....	76
Figura 22- Resolução incorreta da questão 1.4.....	76
Figura 23- Resolução correta da questão 1.5.....	76
Figura 24- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.	77
Figura 25- Resolução incorreta da questão 1.5.....	77
Figura 26- Resolução incorreta da questão 1.5.....	77
Figura 27- Resolução incorreta da questão 1.5.....	77
Figura 28- Resolução correta da questão 2.1.....	78
Figura 29- Resolução incorreta da questão 2.1.....	78
Figura 30- Resolução correta da questão 2.2.....	78
Figura 31- Resolução parcialmente correta da questão 2.2.	78
Figura 32- Resolução incorreta da questão 2.2.....	79
Figura 33- Resolução correta da questão 2.3.....	79
Figura 34- Resolução parcialmente correta da questão 2.3.	79
Figura 35- Resolução incorreta da questão 2.3.....	79
Figura 36- Resolução correta da questão 2.4.....	80
Figura 37- Resolução parcialmente correta da questão 2.4.	80
Figura 38- Resolução parcialmente correta da questão 2.4.	80
Figura 39- Resolução incorreta da questão 2.4.....	80
Figura 40- Resolução correta da questão 1.1.....	83

Figura 41- Resolução parcialmente correta da questão 1.1.	84
Figura 42- Resolução parcialmente correta da questão 1.1.	84
Figura 43- Resolução incorreta da questão 1.1.....	84
Figura 44- Resolução correta da questão 1.2.....	84
Figura 45- Resolução correta da questão 1.2.....	84
Figura 46- Resolução incorreta da questão 1.2.....	85
Figura 47- Resolução incorreta da questão 1.2.....	85
Figura 48- Resolução correta da questão 1.3.....	85
Figura 49- Resolução correta da questão 1.3.....	85
Figura 50- Resolução incorreta da questão 1.3.....	86
Figura 51- Resolução correta da questão 1.4.....	86
Figura 52- Resolução incorreta da questão 1.4.....	86
Figura 53- Resolução correta da questão 1.5.....	87
Figura 54- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.	87
Figura 55- Resolução incorreta da questão 1.5.....	88
Figura 56- Resolução incorreta da questão 1.5.....	88
Figura 57- Resolução correta da questão 1.6.....	88
Figura 58- Resolução parcialmente correta da questão 1.6	88
Figura 59- Resolução incorreta da questão 1.6.....	88
Figura 60- Resolução incorreta da questão 1.6.....	89
Figura 61- Resolução correta da questão 1.7.....	89
Figura 62- Resolução parcialmente correta da questão 1.7.	89
Figura 63- Resolução incorreta da questão 1.7.....	90
Figura 64- Resolução incorreta da questão 1.7.....	90
Figura 65- Resolução incorreta da questão 1.7.....	90
Figura 66- Resolução correta da questão 1.8.....	91
Figura 67- Resolução correta da questão 1.8.....	91
Figura 68- Resolução parcialmente correta da questão 1.8.	91
Figura 69- Resolução parcialmente correta da questão 1.8.	91
Figura 70- Resolução incorreta da questão 1.8.....	92
Figura 71- Resolução correta da questão 1.1.....	95
Figura 72- Resolução incorreta da questão 1.1.....	95
Figura 73- Resolução correta da questão 1.2.....	95
Figura 74- Resolução parcialmente correta da questão 1.2.	95
Figura 75- Resolução correta da questão 1.3.....	95
Figura 76- Resolução parcialmente correta da questão 1.3.	96
Figura 77- Resolução incorreta da questão 1.3.....	96
Figura 78- Resolução correta da questão 1.4.....	96
Figura 79- Resolução incorreta da questão 1.4.....	97
Figura 80- Resolução correta da questão 1.5.....	97
Figura 81- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.	98

Figura 82- Resolução incorreta da questão 1.5.....	98
Figura 83- Resolução incorreta da questão 1.5.....	99
Figura 84- Resolução incorreta da questão 1.5.1.....	99
Figura 85- Resolução incorreta da questão 1.5.1.....	99
Figura 86- Resolução correta da questão 1.5.2.....	100
Figura 87- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.2.	100
Figura 88- Resolução incorreta da questão 1.5.2.....	100
Figura 89- Resolução correta da questão 1.5.3.....	100
Figura 90- Resolução correta da questão 1.1.....	103
Figura 91- Resolução incorreta da questão 1.1.....	103
Figura 92- Resolução incorreta da questão 1.1.....	104
Figura 93- Resolução incorreta da questão 1.1.....	104
Figura 94- Resolução correta da questão 1.2.....	104
Figura 95- Resolução correta da questão 1.3.....	104
Figura 96- Resolução incorreta da questão 1.3.....	104
Figura 97- Resolução correta da questão 1.4.....	105
Figura 98- Resolução parcialmente correta da questão 1.4.	105
Figura 99- Resolução incorreta da questão 1.4.....	105
Figura 100- Resolução incorreta da questão 1.4.....	105
Figura 101- Resolução correta da questão 1.5.....	105
Figura 102- Resolução incorreta da questão 1.5.....	106
Figura 103- Resolução correta da questão 1.6.....	106
Figura 104- Resolução parcialmente correta da questão 1.6.	106
Figura 105- Resolução incorreta da questão 1.6.....	107
Figura 106- Resolução incorreta da questão 1.6.....	107
Figura 107- Resolução incorreta da questão 1.6.....	107
Figura 108- Resolução correta da questão 1.7.....	107
Figura 109- Resolução incorreta da questão 1.7.....	107
Figura 110- Resolução incorreta da questão 1.7.....	108
Figura 111- Resolução correta da questão 1.1.....	110
Figura 112- Resolução correta da questão 1.2.....	110
Figura 113- Resolução incorreta da questão 1.2.....	110
Figura 114- Resolução incorreta da questão 1.2.....	110
Figura 115- Resolução correta da questão 1.3.....	111
Figura 116- Resolução parcialmente correta da questão 1.4.	111
Figura 117- Resolução incorreta da questão 1.4.....	111
Figura 118- Resolução correta da questão 1.5.....	112
Figura 119- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.	112
Figura 120- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.	113
Figura 121- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.	113
Figura 122- Resolução incorreta da questão 1.5.....	113

Figura 123- Resolução correta da questão 1.6.....	114
Figura 124- Resolução correta da questão 1.6.....	114
Figura 125- Resolução parcialmente correta da questão 1.6.	114
Figura 126- Resolução correta da questão 1.7.....	114
Figura 127- Resolução correta da questão 1.7.....	115
Figura 128- Resolução incorreta da questão 1.7.....	115
Figura 129- Resolução correta da questão 1.8.....	115
Figura 130- Resolução correta da questão 1.8.....	115
Figura 131- Resolução parcialmente correta da questão 1.8.	116
Figura 132- Resolução incorreta da questão 1.8.....	116
Figura 133- Resolução correta da questão 1.1.....	119
Figura 134- Resolução parcialmente correta da questão 1.1.	119
Figura 135- Resolução parcialmente correta da questão 1.1.	119
Figura 136- Resolução parcialmente correta da questão 1.2.	120
Figura 137- Resolução parcialmente correta da questão 1.2.	120
Figura 138- Resolução parcialmente correta da questão 1.2.	120
Figura 139- Resolução parcialmente correta da questão 1.2.	121
Figura 140- Resolução incorreta da questão 1.2.....	121
Figura 141- Resolução incorreta da questão 1.2.....	122
Figura 142- Resolução incorreta da questão 1.2.....	122
Figura 143- Resolução correta da questão 1.3.....	123
Figura 144- Resolução correta da questão 1.3.....	123
Figura 145- Resolução parcialmente correta da questão 1.3.	123
Figura 146- Resolução correta da questão 1.4.....	123
Figura 147- Resolução parcialmente correta da questão 1.4.	123
Figura 148- Resolução incorreta da questão 1.4.....	124
Figura 149- Resolução incorreta da questão 1.4.....	124
Figura 150- Resolução correta da questão 1.5.....	124
Figura 151- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.	124
Figura 152- Resolução incorreta da questão 1.5.....	125
Figura 153- Resolução incorreta da questão 1.5.....	125
Figura 154- Resolução incorreta da questão 1.5.....	125
Figura 155- Resolução incorreta da questão 1.5.....	125

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Organização dos conteúdos de Ciências Naturais	20
Tabela 2. Organização dos conteúdos de Matemática	21
Tabela 3. Calendarização das etapas que constituíram o estudo	47
Tabela 4. Categorias de Análise	54
Tabela 5. Distribuição dos conteúdos abordados nas aulas de matemática	58
Tabela 6. Caracterização do diagnóstico e tarefas matemáticas implementadas.....	61
Tabela 7. Síntese dos resultados do teste diagnóstico.	81
Tabela 8. Síntese dos resultados da Tarefa 1.	92
Tabela 9. Síntese dos resultados da Tarefa 2	101
Tabela 10. Síntese dos resultados da Tarefa 3.	108
Tabela 11. Síntese dos resultados da Tarefa 4.	116
Tabela 12. Síntese dos resultados da Tarefa 5.	126

LISTA DE ABREVIATURAS

AE- Aprendizagens Essenciais

CEB - Ciclo do Ensino Básico

DGE - Direção Geral de Educação

INE- Instituto Nacional de Estatística

ME- Ministério da Educação

NCTM - National Council of Teachers of Mathematics

NUTS- Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos

PASEO - Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

PES - Prática de Ensino Supervisionada

INTRODUÇÃO

O presente relatório surge no âmbito da unidade curricular Prática de Ensino Supervisionada, pertencente ao plano de estudos do segundo ano do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico, na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

O presente relatório caracteriza-se por ser um projeto de intervenção e investigação fundamentado individual e encontra-se dividido em três partes: Parte I- Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada; Parte II- Trabalho de Investigação; e Parte III- Reflexão Global da Prática de Ensino Supervisionada.

A primeira parte tem como finalidade descrever os contextos educativos onde decorreu a Prática de Ensino Supervisionada (PES) e encontra-se dividida em dois capítulos. Cada um inicia com uma breve caracterização do contexto educativo, abordando o meio local, o agrupamento, escola, e as turmas envolvidas. De seguida, é descrito o percurso da intervenção didática em todas as disciplinas lecionadas em cada ciclo de ensino, nomeadamente, Português, Matemática, Estudo do Meio, Educação Artística e Educação Físico-Motora, no 1.º CEB e, Matemática e Ciências Naturais, no 2.º CEB.

A segunda parte do relatório apresenta o desenvolvimento do trabalho de investigação desenvolvido no 2.º CEB, com foco na caracterização do raciocínio estatístico dos alunos do 5º ano de escolaridade que se encontra dividido em seis capítulos. O capítulo I, Introdução, trata da pertinência do estudo e da formulação do problema e questões de investigação. O capítulo II apresenta a Fundamentação Teórica que sustenta a problemática da investigação, alicerçada em diversos autores de referência e resultados de estudos empíricos. O capítulo III, Metodologia de Investigação apresenta o plano metodológico utilizado assim como os participantes, instrumentos de recolha de dados e as categorias a ter em conta na análise de dados. O capítulo IV, Intervenção Didática, procura caracterizar a intervenção didática das aulas de matemática lecionadas refletindo sobre as tarefas propostas. O capítulo V, Apresentação e Discussão dos Resultados, apresenta a discussão dos resultados obtidos. Por último, o capítulo VI, Conclusões do

Estudo, procura responder às questões de investigação, identificadas também limitações do estudo e recomendações para investigações futuras.

A terceira parte, apresenta a Reflexão Global da PES onde se reflete sobre o seu contributo para o meu desenvolvimento pessoal e profissional, evidenciando aspetos positivos e negativos.

PARTE I

ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Capítulo I – Intervenção em contexto educativo I

Neste capítulo será apresentada a caracterização do contexto educativo e o percurso da intervenção educativa onde foi realizada a Prática de Ensino Supervisionada no 1.º Ciclo do Ensino Básico. O primeiro ponto refere-se à caracterização do contexto educativo, especificamente do meio local, do agrupamento, da escola, bem como da turma onde se realizou o estágio. No segundo ponto descreve-se o percurso da intervenção educativa, focando as áreas de intervenção que foram trabalhadas no 1.º Ciclo do Ensino Básico e o envolvimento na comunidade escolar.

1. Caracterização do contexto educativo no 1.º Ciclo do Ensino Básico

1.1. Caracterização do meio local

A PES realizou-se numa escola localizada numa freguesia pertencente ao concelho de Viana do Castelo. Em termos geográficos, Viana do Castelo é uma cidade inserida no distrito com o mesmo nome localizada a Norte de Portugal na sub-região NUTS III do Alto Minho e é banhada pelos rios Lima, Minho, Âncora e Neiva. O município está subdividido em 27 freguesias, uma das quais a união de freguesias a que a escola pertence. Situa-se na margem esquerda do Rio Lima, abrange 10,05 km² de área e conta com 2494 habitantes (INE, 2021). A maioria da população tem idades entre 24 e 65 anos.

A escola localiza-se num meio rural onde a agricultura é a atividade predominante, no entanto existem várias empresas e locais de comércio que permitem a criação de emprego e desenvolvimento do meio. Relativamente ao desporto, destaca-se um Centro de Atletismo que se dedica à prática e competição da modalidade. Para além disso, a Associação Social Cultural e Desportiva da Casa do Povo proporciona semanalmente atividades lúdicas culturais e desportivas para a comunidade e defende causas sociais.

1.2. Caracterização do agrupamento e da escola do 1.º Ciclo do Ensino Básico

A escola básica onde se realizou a PES no 1.º Ciclo do Ensino Básico está integrada num agrupamento que fica aproximadamente a 6 km da sede do concelho de Viana do Castelo. O agrupamento é constituído por escolas de todos os níveis de ensino, desde educação pré-escolar até ao ensino secundário, correspondente a um total de treze estabelecimentos de ensino distribuídas por várias freguesias.

O agrupamento estava envolvido no Projeto Plano Nacional das Artes, em ações de eTwinning, com o objetivo criar redes de trabalho colaborativo entre as escolas europeias, através do desenvolvimento de projetos comuns. Entre outros, destacou-se também o Projeto Música e o projeto ERASMUS+ “Línguas maternas - património cultural da Europa”, que envolveu um total de vinte e oito participantes que partilharam conhecimentos e experiências em diferentes sistemas de ensino.

Em relação à escola onde se realizou o estágio eram oferecidos serviços educativos de apoio ao pré-escolar e ao 1.º CEB. A escola tinha as condições necessárias para um bom funcionamento e para garantir as aprendizagens nestes níveis de ensino. O espaço interior da escola era composto por dois pisos. O rés do chão dividia-se em: salas e espaços reservados apenas ao pré-escolar; um refeitório espaçoso; uma biblioteca com acesso a computador; salão polivalente onde os alunos lanchavam, brincavam em dias de mau tempo e onde se realizavam a maioria das aulas de Educação Físico-Motora. O primeiro andar, destinado ao 1.º CEB, era composto por quatro salas de aula, três casas de banho, duas para os alunos e uma para o corpo docente e não docente, e uma sala para a coordenadora da escola.

O espaço exterior não era muito grande, porém era adequado à quantidade de alunos da escola, tendo um pequeno campo de futebol, mesas e cadeiras de madeira, jogos desenhados no chão e uma zona relvada apenas reservada para as crianças da educação pré-escolar.

1.3. Caracterização da turma

A turma onde decorreu a PES do 1.ºCEB era do 1.º ano de escolaridade, constituída por 20 alunos, 10 do sexo masculino e 10 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 5 e 7 anos. Apesar de a turma ter 20 alunos, um nunca compareceu e outro mudou de escola a meio do período de estágio. Um dos alunos fazia parte da base de dados da Educação Especial e cinco frequentavam a terapia da fala desde o final do ano letivo anterior.

Ao nível das atitudes, a maioria dos alunos revelava bom comportamento na sala de aula, à exceção de 2/3 alunos que perturbavam os colegas e destabilizavam as aulas.

Globalmente, demonstravam mais interesse e empenho nas aulas de Matemática e de Educação Artística. Já na área do Português, todos os alunos tinham dificuldades e pouca motivação na aprendizagem, sendo por vezes necessário reforçar as aulas retirando tempo destinado à Educação Artística.

A situação económica e profissional dos Encarregados de Educação era estável. Pela análise dos dados recolhidos das fichas biográficas, a maioria do agregado familiar era composto por 3/4/5 elementos, mãe, pai, filho(s) sendo que em alguns casos viviam com os avós. No que refere à ocupação profissional, o agregado familiar dividia-se pelos vários setores de atividade, desde construção, indústria têxtil, serviços administrativos, limpezas, educação, comércio, saúde, sendo que dois encarregados de educação se encontravam desempregados. Em geral, eram pais interessados no percurso escolar dos filhos, procurando colaborar nas atividades que a escola proporcionava.

1.4. Caracterização da sala de aula

A sala de aula da turma do 1.º ano apresentava grandes dimensões, e encontrava-se bem iluminada com bastante luz natural. A sala tinha um quadro de giz, um quadro interativo, um projetor, um computador, vários quadros de cortiça para expor trabalhos dos alunos e alguns recursos para apoiar a aprendizagem. Na lateral direita da sala estavam três mesas onde a professora organizava o seu material e ao fundo da sala estavam dois armários onde os alunos guardavam os seus trabalhos e materiais.

Em termos de recursos, estavam afixados os números naturais de um a cinquenta, um planisfério e ainda um globo terrestre. Existia ainda um cantinho da leitura onde estavam expostos vários livros infantis para incentivar o gosto pela leitura. As mesas estavam dispostas em linhas, como se observa na figura 1, sendo que cada uma delas apresentava um número diferente de carteiras.

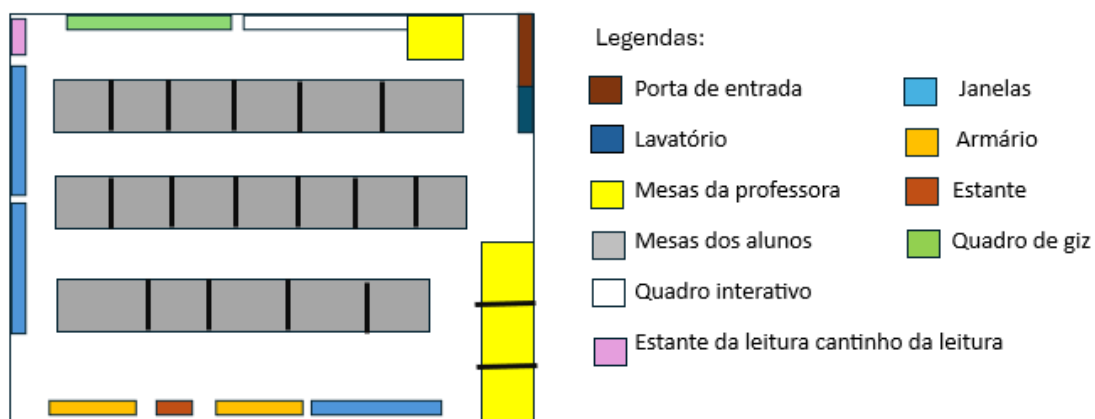


Figura 1- Planta da sala de aula da turma do 1.º ano

Em relação ao horário, os alunos iniciavam as aulas às 9h e saíam às 15h30m, com direito a pausas/intervalos para o lanche da manhã (10h30m-11h) e para o almoço (12h30m-14h). Os alunos que participavam nas AEC's (Atividades de Enriquecimento Extracurricular) terminavam o seu horário por volta das 17h. Porém estas atividades eram opcionais e a maioria dos alunos não as frequentava. Pode-se consultar o horário da turma na figura 2.

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
8.30					
9.00					
9.30	PORTG	MATM	PORTG	MATM	EM
10.00					
10.30					
11.00	EM	PORTG	MATM	PORTG	MATM
11.30					
12.00					
12.30	SUP-MZ		ATEE1-MZ		
13.00					
13.30					
14.00	EDA	OCPIL	EDF	APE	EDA
14.30					
15.00					
15.30					
16.00					
16.30		TC1-MZ			
17.00					

Figura 2- Horário da turma do 1.º ano

Na parte da tarde de segunda-feira, na área da Educação Artística, os alunos tinham aula de música com um professor da área. À quarta-feira à tarde, os alunos tinham Educação Físico-Motora intercalada com atletismo, momento assegurado por um professor da área. O apoio ao estudo estava alocado à quinta-feira na parte da tarde.

2. Percurso da intervenção educativa no 1.º Ciclo do Ensino Básico

O período de estágio no 1.ºCEB decorreu durante treze semanas, dos quais três foram destinadas à observação/intervenção. Estas semanas de observação foram importantes para conhecer a turma, a escola e todas as pessoas que faziam parte dela. Também serviram para conhecer o modo de trabalho da professora orientadora cooperante, os seus métodos, estratégias e rotinas com a turma. As dez semanas seguintes, foram destinadas à implementação das aulas, em alternância entre os elementos do par pedagógico.

As semanas de prática eram compostas por três dias, de segunda-feira a quarta-feira, à exceção de quatro semanas intensivas compostas por cinco dias de implementação, de segunda-feira a sexta-feira. A professora orientadora cooperante fornecia os conteúdos para cada área disciplinar e, com alguma antecedência as aulas eram planificadas a tempo da professora orientadora cooperante e dos professores supervisores analisarem e sugerirem alterações antes da implementação. As planificações foram sempre sustentadas nas Aprendizagens Essenciais em vigor.

2.1. Áreas de intervenção

2.1.1. Português

Na área curricular de português foram abordados os diferentes domínios evidenciados nas Aprendizagens Essenciais de Português no 1º ano, nomeadamente Oralidade, Leitura - Escrita, Educação Literária e Gramática.

No domínio da Oralidade, os alunos demostraram competência em saber escutar e compreender os textos/poesias/frases, retirando informação e conteúdo essenciais, assim como ao interagir e expressar a sua opinião. Reproduziam os textos e discursos com adequada entoação e ritmo. Ao nível da Leitura e Escrita, os alunos não tinham ainda desenvolvido muitas competências, visto serem do 1.º ano de escolaridade. Inicialmente,

apenas sabiam todas as vogais e os seus diferentes fonemas e ditongos. A partir do momento em que se introduziu a primeira consoante (letra p), começaram a ler palavras, frases e pequenos poemas. No final do estágio, os alunos já sabiam as vogais e as consoantes p, t, l, d, m, v, n, e conseguiam ler poemas com estas letras. Em relação à escrita, desde cedo transcreviam pequenas frases para o caderno e mais tarde iniciaram os ditados diários de palavras individuais, progredindo para a escrita de frases.

Os trabalhos para casa e as tarefas de aula mais recorrentes na área disciplinar de português centravam-se na prática das habilidades de Leitura-Escrita, nomeadamente, a leitura e cópia de poemas, leitura de palavras individuais e, consequentemente, a criação de frases e escrita para o caderno. No final da PES, uma das rotinas diárias consistia na leitura de poemas e ditados de palavras que tinham sido exploradas anteriormente.

Na Educação Literária, foram exploradas diversas obras que faziam parte do Plano Nacional de Leitura (PNL): “Mais Lengalengas” e “Há sempre uma estrela no Natal”, de Luísa Ducla Soares, diversos poemas da obra “Ou isto ou aquilo”, de Cecília Meireles, “A que sabe a lua?”, de Michael Grejniec. Foram também abordadas outras obras que não estavam no PNL, como “A flor vai ver o mar”, de Alves Redol, “Aquele nuvem e outras”, de Eugénio de Andrade, que foi trabalhada na disciplina de Estudo do Meio, promovendo a interdisciplinaridade, e “As raparigas também podem...! Os rapazes também podem...!”, de Sophie Gourion, com o mesmo propósito. Com todas estas obras os alunos puderam analisar poesias, textos narrativos, lengalengas, assim como elementos do paratexto.

No domínio da Gramática, o conteúdo trabalhado foi a identificação de unidade da língua: palavra, sílabas, fonemas. Os alunos identificavam o significado de letra, palavra, frase, faziam a divisão silábica das palavras e construía frases simples. De todos os domínios, este foi o menos trabalhado.

2.1.2. Matemática

Na área curricular de matemática, os temas abordados foram as Capacidades matemáticas, Números, Álgebra e Geometria e Medida.

No tema das capacidades matemáticas, os alunos trabalharam frequentemente a resolução de problemas, sendo diversas estratégias de resolução sendo mobilizadas,

recorrendo por vezes a materiais manipuláveis didáticos, esta prática auxilia a compreensão e aprendizagem permitindo mobilizar objetos, representar e solucionar problemas. Também foi muito valorizada a comunicação matemática, a expressão verbal das ideias, uma vez que, em cada tarefa, os alunos tinham de descrever oralmente a forma como pensaram, questionar e discutir as suas ideias com os colegas, de forma a proporcionar oportunidades de desenvolver o raciocínio matemático.

Relativamente ao tema Números foram trabalhados os números naturais, a leitura e representação dos números do 1 ao 15. Para a representação dos números, assim como para trabalhar outros tópicos de outros temas (resolução de problemas), eram usados materiais manipuláveis, de forma a desenvolver a ideia de quantidade, como a moldura do 10, o colar de contas, o ábaco e material multibase, recorrendo também a representações visuais como a reta numérica. Outros tópicos foram: reconhecer os números ordinais até ao 10º; comparar e ordenar os números de forma crescente e decrescente, usando sinais de maior, menor e igual. Havia tarefas semanais sobre desafios de cálculo mental onde os alunos eram avaliados e demonstravam evolução. Os desafios centravam-se na resolução de operações de adição e subtração mobilizando factos básicos e recorrendo a diferentes estratégias para obter os resultados.

No tema Álgebra, o conteúdo explorado foram as regularidades em sequências, com o objetivo de: identificar e descrever regularidades numa sequência; continuar uma sequência, respeitando a formação; identificar elementos em falta numa sequência; reconhecer que cada elemento de uma sequência corresponde a uma ordem. O desenvolvimento do pensamento algébrico proporciona a capacidade de descrever e prever relações e generalizações numéricas e algébricas.

Por fim, no tema Geometria e Medida foram explorados vários sólidos geométricos, estabelecendo conexões com objetos do quotidiano, e recorrendo um pouco à descoberta do mundo, identificando edifícios famosos que se relacionavam com a forma dos sólidos. Em cada sólido, os alunos descobriram as figuras que os constituíam identificando figuras planas e figuras não planas. Por último, foi abordada a grandeza de tempo, através da ordenação de acontecimentos do dia a dia e da medição do tempo em dias, semanas e meses. Procedeu-se ainda à análise do calendário.

2.1.3. Estudo do Meio

No âmbito da disciplina de Estudo do Meio, foram abordados todos os domínios, Sociedade, Natureza e Tecnologia e os seguintes temas: À descoberta dos materiais e objetos; À descoberta dos outros e das instituições; À descoberta das inter-relações entre os espaços; e À descoberta de si mesmo.

No final da unidade “À descoberta dos materiais e objetos” foram abordados os materiais que são utilizados na escola, o propósito de cada um e os que devem utilizar com cuidado. Na unidade “À descoberta dos outros e das instituições” foi abordado o tema da família, sendo dedicadas várias aulas a este tema, entre as quais foi explorada, uma obra literária, “A vila das cores” de Bruno Magina. No tema da família, os alunos reconheceram a existência dos diferentes membros de uma família, os diferentes tipos de família, reconhecendo que existem diferentes estruturas familiares e que cada membro desempenha funções distintas. Os alunos também aprenderam a construir a sua própria árvore genealógica.

Na unidade “À descoberta das inter-relações entre os espaços”, os alunos ficaram a conhecer diferentes tipos de casa, os materiais usados na sua construção e em que locais/países/continentes do mundo são mais frequentes. Identificaram também o seu tipo de casa e os espaços/divisões que constituem uma casa. Ainda neste tema, os alunos trabalharam os itinerários. Numa das aulas onde se trata este conteúdo foi realizado um jogo com recurso à tecnologia, utilizando robôs. Os alunos tiveram de criar um itinerário dando indicações ao robô com as direções necessárias para chegar ao destino.

Na última aula de estudo do meio foi iniciada a unidade 6 “À descoberta de si mesmo”. Foram abordamos as diferenças físicas entre os seres humanos nas diversas partes do mundo, analisando as diferentes cores de olhos, pele e cabelos.

Houve aulas dedicadas a temas de Educação para a Cidadania e Desenvolvimento. Uma aula foi dedicada ao tema da igualdade de género, na qual os alunos se mostraram muito participativos e comunicativos, expressando as suas opiniões. Outra aula foi dedicada aos direitos humanos, onde identificaram necessidades básicas a que um ser humano deve ter acesso. Um desses direitos seria o direito à água que depois foi conciliado com o domínio da natureza, realizando uma experiência com a água, para analisar o que

acontece aos materiais quando entram em contacto com a água. Antes da experiência, os alunos fizeram as suas previsões sobre o que aconteceria, só depois, através da observação direta do contacto de alguns objetos com a água, formularam as suas próprias conclusões. Estas aulas foram importantes para ampliar o conhecimento do mundo dos alunos.

2.1.4. Educação Físico-Motora

Na área curricular de Educação Físico-Motora, foram trabalhados três blocos, porém, um deles com maior profundidade. As aulas iniciavam sempre com um aquecimento com a rotação de diferentes partes do corpo, como o pulso, braço, ombro, pescoço, tronco e coluna, cintura, joelho e tornozelo. Por vezes, este momento era adaptado, recorrendo a jogos, de modo a motivar os alunos. Seguiu-se a execução de vários exercícios e, por fim, uma atividade de relaxamento.

Apenas uma aula foi dedicada ao bloco Perícias e Manipulações, conclusão do trabalho da professora orientadora cooperante. Os alunos realizaram ações motoras básicas com materiais, como o lançamento de bolas por cima até um alvo, receber a bola com as duas mãos, manter uma bola sobre a raquete em movimento, saltar para dentro de arcos. O bloco Deslocamentos de Equilíbrios ocupou cerca de quatro aulas. Os alunos executavam ações motoras de deslocamento em aparelhos e no solo. Equilibravam-se por cima de cordas, saltavam de um lado para o outro da corda, saltavam a pés juntos, com um só pé, movimentavam-se no solo em diferentes posições. Ao bloco Jogos foi destinado uma aula, promovendo competências sociais e afetivas como a interação, comunicação, iniciativa própria, cooperação e capacidades motoras prestadas durante um jogo. Decidiu-se realizar uma aula de jogos tradicionais para resgatar aspetos culturais e para que os alunos conhecessem um pouco mais da nossa cultura.

Nas aulas de Educação Físico-Motora, os alunos desenvolveram capacidades psicomotoras a nível cognitivo, motor e social, através de atividades lúdicas.

2.1.5. Educação Artística: Artes Visuais

Nas várias componentes do currículo, a Educação Artística compreende várias áreas. A música, dança e expressão dramática não foram abordadas nas aulas associadas ao estágio.

A área das artes visuais teve maior relevância. Os domínios explorados foram Apropriação e Reflexão e Experimentação e Criação. Ao longo da PES foram realizadas atividades que se enquadraram em festividades, como a comemoração do S. Martinho, as decorações do Natal e, nas últimas semanas, atividades relacionadas com o Inverno e o Carnaval. No S. Martinho, os alunos construíram cartuchos com embalagens de leite para colocar castanhas durante as atividades na escola. Para as festividades de Natal construíram enfeites com massa modelar para colocar no pinheiro de Natal das suas casas e um postal de Natal para a sua família, além de fazerem algumas decorações para a sala de aula. Durante o Inverno os alunos pintaram alguns desenhos e trabalharam com lã. Ainda para o Carnaval, foi iniciada a criação de máscaras de Carnaval, porém não foram finalizadas.

2.2. Envolvimento na comunidade escolar

Durante as semanas de estágio, o par pedagógico teve oportunidade de presenciar e colaborar em algumas atividades organizadas pela escola.

Ainda na fase de observação, a escola preparou uma atividade no Dia Mundial da Alimentação. Os alunos traziam fruta para partilhar no lanche da tarde. No dia 7 de novembro, participaram num projeto pedagógico “A Terra da Matemática”, que consistia na apresentação de uma obra dirigida a alunos do 1.º ciclo, a apresentação do livro “A Terra da Matemática”, de Paulo Sousa e Inês Guimarães, que tinha o objetivo de aproximar os alunos da Matemática de forma divertida.

Durante as festividades de Natal, foi desenvolvido um projeto solidário que envolvia a comunidade escolar. Consistia na recolha de alimentos para doar ao banco alimentar. Cada turma tinha de fazer a contagem de diferentes alimentos, de modo a toda a escola poder participar. Na última semana de aulas do 1.º período, a escola recebeu um grupo de jovens que apresentaram uma peça de teatro natalícia, e no último dia, realizou-se a festa

de Natal onde a turma apresentou duas canções natalícias ensaiadas nas aulas de educação musical.

Capítulo II – Intervenção em contexto educativo II

No presente capítulo será feita a caracterização do contexto educativo e do percurso da intervenção educativa onde foi realizada a PES no 2.º CEB. A primeira parte refere-se à caracterização do contexto educativo, especificamente do meio local, do agrupamento, da escola, bem como das turmas e da sala de aula onde se realizou o estágio. Na segunda parte deste capítulo descreve-se o percurso da intervenção educativa, focando as áreas trabalhadas no 2.º CEB.

1. Caracterização do contexto educativo no 2.º Ciclo do Ensino Básico

1.1. Caracterização do meio local

O contexto educativo onde se realizou a Prática de Ensino Supervisionada no 2.º CEB situava-se numa freguesia pertencente ao concelho e distrito de Viana do Castelo. A União de freguesias a que pertencia a escola, corresponde a 11,86 km² de área e tinha cerca de 25 157 habitantes (INE, 2021).

Em relação à economia, é possível identificar atividades de grande importância para o desenvolvimento do meio. A tradicional agricultura minhota destaca-se na região, por vezes seguindo técnicas ainda muito artesanais, porém a pesca é uma das riquezas da cidade. Já no setor secundário eram identificadas várias indústrias de lacticínios, cerâmica, produtos alimentares, pirotecnia, e transformação de madeira.

No que respeita à cultura, houve inúmeros espaços como bibliotecas municipais, teatro, salas de cinema, museus, auditórios e santuários. No que toca ao desporto, Viana do Castelo apresenta várias associações, clubes, escolas, onde são praticados diversos desportos.

1.2. Caracterização do agrupamento e da escola

O agrupamento onde se realizou a PES no 2.º CEB ficava localizado no concelho de Viana do Castelo. O agrupamento integrava escolas de todos os níveis de ensino, desde educação pré-escolar ao ensino secundário, integrando um total de nove estabelecimentos de ensino: duas escolas com apenas educação pré-escolar; uma escola do pré-escolar e 1.º

CEB; quatro estabelecimentos dedicados apenas ao 1.º CEB; uma escola do 2.º e 3.º CEB; e uma escola secundária.

O agrupamento estava envolvido em Projetos ERASMUS +, no projeto ARTSTOP, sendo esta uma iniciativa que consistia num espaço aberto a toda a comunidade, em particular aos alunos, professores e funcionários das escolas do agrupamento, onde eram divulgadas as vertentes das artes numa perspetiva de recurso pedagógico para as diversas disciplinas. O agrupamento também participava no programa EPAS- Escola embaixadora do Parlamento Europeu, que tinham como missão dar aos alunos a oportunidade de conhecer os seus direitos como cidadãos europeus e aprender sobre o Parlamento europeu. Os clubes Ciências Viva funcionavam como espaços abertos aos alunos para promover o ensino experimental das ciências.

A escola onde se realizou o estágio foi criada em 1973 e abrange o 2º e 3º CEB. O espaço interior da escola era composto por dois pisos. No rés do chão encontrava-se a sala do conselho diretivo, a sala dos professores, a sala de convívio do pessoal não docente, a sala de reuniões, casas de banho, a sala de convívio dos alunos, refeitório, reprografia, algumas salas de aula destinadas à educação visual e os laboratórios de ciências. No primeiro piso encontravam-se a maioria das salas de aula, bem como a biblioteca, a sala de informática e arrecadações.

O espaço exterior estava cimentado e tinha poucos espaços verdes. Tinha um campo de futebol e um campo de basquetebol que se encontravam vedados.

1.3. Caraterização da sala de aula

As aulas não decorriam todas na mesma sala. A maioria evidenciava ter as condições necessárias para um bom funcionamento das aulas. Em todas as salas, as mesas estavam dispostas por filas e colunas voltadas para o quadro, e estavam devidamente equipadas com computador, projetor e quadro branco. As aulas de ciências naturais decorriam no laboratório de ciências, onde estavam expostos trabalhos dos alunos e disponham de uma arrecadação com todo o material necessário. Porém, alguns equipamentos como microscópios, apesar de existirem em grande quantidade não estavam devidamente calibrados para o uso, dificultando as aprendizagens.

1.4. Caracterização das turmas

A PES no 2.º CEB decorreu em duas turmas do 5.º ano de escolaridade, estando uma atribuída ao professor orientador cooperante de matemática e a outra à professora orientadora cooperante de ciências naturais.

1.4.1. Turma de Ciências Naturais

No início do ano letivo, a turma era constituída por 21 alunos, sendo que um pediu transferência no início do ano. Dos 20 alunos que frequentavam as aulas, 12 eram do sexo masculino e 8 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 10 e 12 anos.

A turma aparentava ser bastante heterogénea. Existiam alunos com bastantes conhecimentos, outros apresentavam muitas dificuldades. Todos mostravam muito empenho e dedicação nas tarefas propostas nas aulas, apesar de apresentarem diferentes ritmos de trabalho. Porém, nos trabalhos propostos fora das aulas, os alunos não demonstravam tanto interesse. Dos 20 alunos da turma, um evidenciava Necessidades Educativas Especiais. Este aluno participava apenas nas aulas da manhã e por vezes nem ia, e dispunha de uma professora que o acompanhava. Outros três alunos necessitar de medidas de suporte à aprendizagem e inclusão, com medidas adicionais e universais.

1.4.2. Turma de Matemática

A turma era constituída por 27 alunos sendo que no início do 3º período um aluno pediu transferência de escola e um outro aluno entrou. Dos 27 alunos que frequentavam as aulas, 12 eram do sexo masculino e 15 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 10 e 12 anos.

Existiam alunos com bastantes conhecimentos, outros apresentavam muitas dificuldades, sendo por isso uma turma heterogénea. Em geral, a turma tinha um bom comportamento, no entanto alguns alunos chegavam atrasados nas primeiras aulas da manhã. A maioria mostrava empenho e dedicação nas tarefas propostas nas aulas. É importante realçar que era uma turma bastante cooperativa, gostavam de trabalhar em grupo/pares. Apesar de apresentarem diferentes ritmos de trabalho, ajudavam-se uns aos outros. Dos 27 alunos, um necessitava de medidas de suporte à aprendizagem e inclusão sob medidas universais, sendo os seus testes de avaliação adaptados. Havia outros seis

alunos que também beneficiavam dos testes adaptados pois apresentavam muitas dificuldades.

2. Percurso da intervenção educativa no 2.º Ciclo do Ensino Básico

O percurso educativo no 2.º CEB realizou-se ao longo de 15 semanas, sendo as cinco primeiras de observação, seguidas de oito semanas de implementação (quatro semanas em cada área disciplinar) e mais duas semanas dedicadas, caso necessário, à recolha de dados para o estudo.

O período de observação foi essencial para conhecer melhor as turmas, compreender melhor as suas rotinas, as dificuldades e facilidades, estratégias e métodos dos professores titulares. Nesta fase foram também iniciadas as planificações, analisadas e discutidas com os professores cooperantes e com os professores supervisores de cada área.

Seguiu-se a etapa da implementação. Estas oito semanas foram distribuídas pelos elementos do par de estágio, sendo que cada elemento implementava numa área disciplinar e depois dava-se a troca. Nesse período foram realizadas observações pelos professores superiores, duas em Ciências Naturais e outras duas em Matemática. No final de cada implementação era feita uma reflexão sobre a aula, destacando pontos positivos, negativos e pontos a melhorar em aulas futuras.

2.1. Áreas de intervenção

O percurso da intervenção educativa decorreu em duas áreas, Ciências Naturais e Matemática. Nas Ciências Naturais foi trabalhado o domínio Diversidade de Seres Vivos e as suas Interações com o Meio e em Matemática o tema Dados e Probabilidades. Os documentos que orientaram a elaboração das planificações foram as Aprendizagens Essenciais do 2.ºCEB.

2.1.1. Ciências Naturais

As implementações referentes à área das Ciências Naturais e decorreram durante o mês de abril, num total de sete aulas, quatro de 45 minutos e três de 90 minutos. Em relação aos conteúdos programáticos, foram abordados o domínio a Diversidade de Seres Vivos e as suas Interações com o Meio, com enfoque no subdomínio a diversidade nas

plantas. A distribuição dos conteúdos pelas aulas foi feito de acordo com o que se apresenta na tabela 1.

Tabela 1. Organização dos conteúdos de Ciências Naturais

Dia	Conteúdos Programáticos
8 de abril	A influência da água nas adaptações morfológicas das plantas
10 de abril	A influência da luz e temperatura nas adaptações morfológicas das plantas Prática Experimental
15 de abril	A adaptação das plantas aos fatores abióticos e sua distribuição no planeta
17 de abril	Espécies de flora autóctones e exóticas invasoras A importância da biodiversidade vegetal.
22 de abril	A influência dos fatores abióticos no desenvolvimento das plantas Atividade experimental
24 de abril	Teste de avaliação
29 de abril	Biodiversidade vegetal- Apresentações orais

Durante as quatro semanas de implementação, as aulas das primeiras duas semanas (quatro aulas) foram cruciais na preparação dos alunos para as aulas seguintes. Nas duas primeiras aulas, os alunos reconheceram a constituição de uma planta, e o habitat, interligando a influência dos fatores abióticos como a água, luz e temperatura nas adaptações morfológicas das plantas. Ainda nessa semana, dando continuidade a esse tema, iniciou-se uma atividade experimental que consistia na observação e análise da influência da água e da luz nas plantas.

A turma foi dividida em três grupos, dois observaram a influência da água no desenvolvimento das plantas e um a influência da luz no desenvolvimento da planta. Cada grupo ficou responsável por duas plantas (planta de batata-doce) e, em cada uma, identificaram com letras a planta que tinham de regar diariamente e a que nunca era regada/a planta que estava à exposição solar e a que ficava sem luz. Ainda nessas primeiras aulas, foi realizada uma tarefa individual fora da aula que os alunos apresentaram mais tarde em aula, sobre a biodiversidade vegetal.

As aulas que se sucederam foram mais teóricas e incidiram na distribuição das plantas pelo planeta, espécies de plantas autóctones e exóticas invasoras e ainda a importância da biodiversidade vegetal. As últimas três aulas foram importantes para

finalizar atividades experimentais, realizar avaliações, tanto através do teste escrito como de apresentações orais dos trabalhos individuais.

Foi um pouco difícil fazer a distribuição dos conteúdos pelas aulas disponíveis, mas no decorrer das intervenções, os alunos aderiram às tarefas propostas e conseguiram realizá-las no tempo previsto.

2.1.2. Matemática

As aulas de matemática decorreram durante o mês de maio de 2024. Ao longo das quatro semanas foram totalizadas onze sessões, três de 45 minutos e oito de 90 minutos.

Relativamente aos conteúdos programáticos, foi abordado o tema Dados e Probabilidades, com foco na análise de dados, exploração de diversas representações dos dados e medidas estatísticas. Sendo este o tema no qual o estudo incide, foram realizadas várias tarefas que serviram de base à recolha de dados. A distribuição dos conteúdos pelas aulas fez-se conforme o que se indica na tabela 2.

Tabela 2. Organização dos conteúdos de Matemática

Dia	Conteúdos Programáticos
3 de maio	Teste diagnóstico
	Tabelas de frequência absoluta e relativa
9 de maio	Tabelas de frequência absoluta e relativa
10 de maio	Gráfico de barras simples e gráfico de barras justapostas
15 de maio	Realização da tarefa 1- Profissionais de saúde em Viana do Castelo
16 de maio	Realização da tarefa 2- Número de Incêndios Florestais e Agrícolas
17 de maio	Gráfico circular
22 de maio	Moda e Média
	Realização da Tarefa 3- Temperaturas em Portugal Continental
23 de maio	Realização da Tarefa 4- Lixo marinho em praias de Portugal
24 de maio	Probabilidades
29 de maio	Realização da Tarefa 5- Número de livros e cadernos da turma
31 de maio	Teste de avaliação

Na primeira aula, foi aplicado por fazer um teste diagnóstico com o intuito de perceber que conhecimentos os alunos dominavam e quais as suas dificuldades. As aulas dedicadas a trabalhar conteúdos novos, iniciavam com a recolha de dados na turma, como a disciplina preferida, a prática de algum desporto, a quantidade de vezes que praticam um desporto, a cor preferida, entre outros, incidindo depois no trabalho. Depois de um tópico ser abordado era proposta a realização de uma tarefa específica.

Nas primeiras aulas, abordou-se as tabelas de frequência absoluta, frequência relativa e frequência relativa em percentagem. Alguns alunos tinham noção como se construía a tabela e o significado de frequência absoluta. Posteriormente, surgiram o gráfico de barras simples e gráfico de barras justapostas, sendo proposta a primeira tarefa sobre os profissionais de saúde em Viana do Castelo, com foco na tabela de frequências e no gráfico de barras simples. A tarefa 2, número de incêndios florestais e agrícolas envolvia o gráfico de barras simples e o gráfico de barras justapostas.

Nas aulas seguintes foi introduzido o gráfico circular recorrendo à folha de cálculo passando depois à moda e média. A tarefa 3 relacionava-se com a moda e média das temperaturas em Portugal continental e a Tarefa 4, lixo marinho nas praias de Portugal, trabalhava as semelhanças e diferenças entre gráficos circulares e gráficos de barras, recorrendo também à aplicação da média.

Embora as probabilidades não fizessem parte do estudo, era um conteúdo a abordar neste tema. Só se conseguiu dedicar uma aula. A última tarefa, número de livros e cadernos da turma, explorava um pouco de todos os tópicos lecionadas dados durante o estágio. Os alunos teriam de recolher dados da turma, analisar, representar em tabela/gráfico que melhor se adequasse e formular as próprias conclusões. Na última aula foi implementado um teste de avaliação.

PARTE II

TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

Capítulo I- Introdução

O presente capítulo apresenta e fundamenta a pertinência do tema em estudo assim como o problema que se pretende investigar e as questões de investigação que o orientam. O capítulo encontra-se dividido em dois pontos: a pertinência do estudo e problema e questões de investigação.

1. Pertinência do estudo

Embora o ensino da matemática venha desde os primeiros tempos da Idade Média, a sua identificação como uma área prioritária na educação ocorre na transição do século XIX para o século XX (Miguel et al., 2004). Mas o passo mais importante no estabelecimento da educação matemática como uma disciplina é devido à contribuição do matemático alemão Felix Klein. A disciplina da matemática exige um ensino efetivo que envolva os alunos numa aprendizagem significativa através de experiências individuais e colaborativas que promovam a sua capacidade para verem o sentido das ideias matemáticas e raciocinarem matematicamente (NCTM, 2014).

A estatística, apesar de estar associada ao crescimento e ao avanço tecnológico, tem a sua utilização reconhecida há milhares de anos. É verdade que se tornou mais acessível à comunidade, já que hoje vivemos rodeados por uma grande quantidade de informações que nos levam a pensar na utilidade da Estatística e o quanto esta ciência fomenta o desenvolvimento de competências para tomar decisões de forma crítica e informada (Bayer et. al., 2005). A introdução de Estatística no ensino da matemática nas escolas ocorreu em 1970, onde foi proposto que no currículo da matemática fossem incluídos tópicos de estatística e probabilidades em todos os níveis de ensino.

“A Estatística é uma ciência que se dedica ao desenvolvimento e ao uso de métodos para a coleta, resumo, organização, apresentação e análise de dados” (Farias et al, 2003, citados por Bayer et al.,2005). Ao trabalhar diretamente com dados são desenvolvidas competências de raciocínio estatístico, capacidade que pode ser definido, como a forma das pessoas raciocinarem as ideias estatísticas e o significado que dão a essas informações (Gal & Garfield, 1999). Os mesmos autores afirmam a importância de desenvolver várias dimensões do raciocínio estatístico ao longo da escolaridade obrigatória: raciocínio sobre

dados; raciocínio sobre representações de dados; raciocínio sobre medidas estatísticas; raciocínio sobre incerteza; raciocínio sobre amostras; e raciocínio sobre associação.

Tendo por base as ideias discutidas, considera-se pertinente a realização deste estudo, com a incidência no tema trabalhado pelos alunos nas aulas de Matemática, Dados e Probabilidades, procurando evidenciar aspetos relacionadas com o raciocínio estatístico, que promovam uma reflexão sobre as práticas neste domínio.

2. Problema e questões de Investigação

Tendo em conta os aspetos mencionados, procura-se com este estudo caracterizar o raciocínio estatístico de alunos do 5º ano de escolaridade, ao longo de uma unidade temática centrada na Estatística. De modo a dar resposta ao problema mencionado foram formuladas as seguintes questões de investigação:

Q.1. Que desempenho evidenciam os alunos no raciocínio estatístico sobre dados?

Q.2. Que desempenho evidenciam os alunos no raciocínio estatístico sobre representações dos dados?

Q.3. Que desempenho evidenciam os alunos no raciocínio estatístico sobre medidas estatísticas?

Capítulo II – Fundamentação teórica

Neste capítulo será apresentada a fundamentação teórica que sustenta o problema formulado, alicerçada em diversos autores de referência. Estruturou-se este capítulo em três partes: tendências atuais no ensino e aprendizagem da matemática; o ensino e aprendizagem da estatística; e estudos empíricos.

Inicia-se o capítulo com a abordagem das orientações curriculares para o ensino e aprendizagem da matemática. O ponto seguinte é sobre o ensino e aprendizagem da Estatística, que está subdividido em três pontos: a estatística no currículo do Ensino Básico, com particular enfoque no 2º CEB; a literacia estatística e o raciocínio estatístico; e questões de ensino e aprendizagem. No último ponto são apresentados resultados de alguns estudos empíricos.

1. Tendências atuais no ensino e aprendizagem da Matemática

O final do século XX e início do novo milénio é marcado por macro reformas curriculares de carácter global, apostando na reorganização e modernização do currículo que procuram harmonizar uma prescrição nacional comum com a autonomia curricular das escolas para decisões curriculares contextualizadas (ME-DGE, 2017). A situação curricular em Portugal tem sido marcada por uma diversidade cumulativa de produção de novos documentos de apoio à gestão curricular, é neste sentido que se inicia uma redefinição do Currículo do Ensino Básico e do Ensino Secundário, mediante a construção de um Referencial Curricular, *O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (PASEO) e o estabelecimento de *Aprendizagens Essenciais* (AE) no conjunto do currículo, orientadas pelo PASEO.

O Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória afirma-se como um documento de referência para a organização de todo o sistema educativo, constituindo-se como matriz comum para todas as escolas e ofertas educativas no âmbito da escolaridade obrigatória, designadamente ao nível curricular, no planeamento, na realização e na avaliação interna e externa do ensino e da aprendizagem (ME-DGE, 2017). O PASEO é construído ao longo do percurso curricular pela integração permanente de: (a) aquisição de sólidos conhecimentos; (b) capacidade de uso de processos eficazes de aceder ao

conhecimento; (c) capacidade adquirida da sua mobilização e (d) apropriação de atitudes, quer quanto ao próprio conhecimento, quer quanto à componente social e cidadã. A sua articulação com as *Aprendizagens Essenciais* (AE) tem de expressar esta tríade de elementos (conhecimentos, capacidades e atitudes) explicitando: (a) o que os alunos devem saber; (b) os processos cognitivos que devem ativar para adquirir esse conhecimento; e (c) o saber fazer a ele associado (mostrar que aprendeu), numa dada disciplina - na sua especificidade e na articulação horizontal entre os conhecimentos de várias disciplinas (ME-DGE, 2017).

As Aprendizagens Essenciais de Matemática para Ensino Básico apresentam as aprendizagens matemáticas que os alunos devem adquirir ao longo do Ensino básico (ME-DGE, 2021), estando definidas para cada ano de cada ciclo. Este documento encontra-se organizado em quatro secções: temas e tópicos matemáticos, que identifica os conceitos matemáticos a abordar ao longo do ano de escolaridade; objetivos de aprendizagem, que explicita as aprendizagens que o aluno deve revelar relativamente a cada tema e tópico; ações estratégicas de ensino do professor, que fornece indicações metodológicas que se consideram adequadas para a promoção dos objetivos de aprendizagem; áreas de competências definidas no PASEO cujo desenvolvimento é promovido, pelas ações estratégicas do professor que são indicadas.

Particularizando, as AE do 2º ciclo argumentam que a matemática tem um lugar privilegiado no currículo dos cidadãos, isto porque proporciona o desenvolvimento pessoal cognitivo, munindo os alunos das ferramentas necessárias para conhecer e atuar no mundo. Além disso, no século XXI, a sociedade enfrenta desafios científicos e tecnológicos totalmente distintos dos do século passado e o ser humano precisa mobilizar diversas literacias para encarar o mundo real. Quando se fala de múltiplas literacias, não é apenas literacia matemática, mas de outras áreas curriculares. A interligação entre várias áreas contribui para o desenvolvimento de competências transversais que estão indicadas no PASEO e assim como esse documento refere, a escola é um direito de todos e todos os alunos têm o direito de desenvolver essas capacidades, dando a oportunidade a que acedam a uma educação de alta qualidade e que as práticas em sala de aula capacitem os

alunos a fazer um melhor aproveitamento das suas capacidades e participar de forma significativa na aprendizagem da matemática e alcançar bons resultados (NCTM, 2014).

O *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) é uma organização de referência internacional que procura dar voz a uma educação matemática de qualidade. Um dos seus documentos mais recentes e com grande impacto é *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All* (NCTM, 2014) que orienta a educação matemática para o futuro, apoiando os professores a garantir a todos os alunos uma aprendizagem equitativa da matemática da mais alta qualidade por meio da visão, liderança, desenvolvimento profissional e pesquisa. Este documento aborda elementos essenciais do ensino e aprendizagem, como por exemplo o acesso e equidade, e sugere ações necessárias que professores, diretores, especialistas ou líderes escolares deverão tomar para garantir o sucesso matemático a todos os alunos. O documento refere ainda a necessidade de os alunos estarem envolvidos em atividades individuais e colaborativas. Só vivendo experiências matemáticas ricas e desafiantes lhes vai dar iniciativa e autonomia para pensar, partilhar e discutir com os colegas os seus resultados, sendo ativos no processo de construção de conhecimento (NCTM, 2014).

A tecnologia desempenha um papel especialmente relevante no ensino da matemática do séc. XXI. Como ferramenta de apoio, possibilita a apropriação da informação veiculada nos diversos meios de comunicação, nomeadamente digitais, onde os alunos devem ser capazes de realizar cálculos, construir gráficos, realizar simulações, recolher, organizar e analisar dados, aceder livremente a calculadoras, robôs, aplicações disponíveis na Internet e *software* para tratamento estatístico, geometria, funções, modelação, e ambientes de programação visual (ME-DGE, 2021; NCTM, 2014). A integração da tecnologia na atividade matemática deve ser entendida com um carácter instrumental para promover aprendizagens mais significativas desenvolver e mobilizar o pensamento computacional, capacidade que tem vindo a assumir relevância nos currículos de Matemática de diversos países (ME-DGE, 2021).

Os professores devem ter um papel ativo no caminho da mudança, posicionando-se criticamente relativamente aos desafios e progressos que os alunos enfrentam, para que a aprendizagem da matemática seja eficaz. É por isso necessário tomar medidas para

garantir que todos os alunos se tornem confiantes e capazes de usar matemática, aplicando-a no mundo real.

Muitos pais e professores acreditam a aprendizagem eficaz da matemática se baseia no ensino tradicional da matemática, na memorização de fórmulas e procedimentos e factos, esta prática de ensino ainda persiste em muitas salas de aula, porém outros professores acreditam que as aulas de matemática devem envolver os alunos na resolução e discussão das tarefas onde promovem o raciocínio e resolução de problemas implementando práticas do ensino exploratório (Canavarro, 2011). O ensino exploratório da matemática não defende que descubrem sozinhos conceitos, procedimentos e ideias matemáticas. Defende que os alunos aprendam a partir de tarefas valiosas que lhes permitem desenvolver capacidades matemáticas como raciocínio matemático, comunicação matemática e resolução de problemas (Canavarro, 2011). Essas tarefas devem ser ricas e desafiantes para criar oportunidades onde os alunos se deparem com desequilíbrios cognitivos (situações para as quais ideias conhecidas se mostram insuficientes para a sua compreensão e resolução) e se desenvolvam matematicamente (Menezes & Ferreira, 2018).

De acordo com Ponte (2005) existem duas dimensões fundamentais que caracterizam as tarefas, o grau de desafio matemático e o grau de estrutura. O grau de desafio matemático relaciona-se com a dificuldade de uma questão, que varia entre os pólos de desafio “reduzido” e “elevado”. O grau de estrutura é uma dimensão que só recentemente começou a merecer atenção, variando entre os pólos “aberto” e “fechado”. Uma tarefa fechada é aquela onde é claramente dito o que é dado e o que é pedido e uma tarefa aberta é a que comporta um grau de indeterminação no que é dado ou no que é pedido, ou em ambas as coisas. Ponte elabora um esquema onde relaciona os diversos tipos de tarefa, tendo em conta estas duas dimensões.



Figura 3- Categorização das tarefas matemáticas (Ponte, 2005)

Um exercício é uma tarefa fechada e de desafio reduzido. Serve para o aluno pôr em prática os conhecimentos já anteriormente adquiridos, no entanto, reduzir o ensino da matemática à resolução de exercícios comporta grandes riscos de empobrecimento nos desafios propostos e de desmotivação dos alunos já que fazer exercícios não é uma atividade interessante para os alunos. Um problema é uma tarefa também fechada, mas com elevado grau de desafio, a investigação tem um grau de desafio elevado sendo pouco estruturada, ou seja, uma tarefa aberta e, por último, as tarefas de exploração têm um desafio reduzido e pouca estruturação.

É formulando tarefas adequadas que o professor pode suscitar a atividade matemática dos alunos. Não basta, no entanto, selecionar boas tarefas, é preciso ter atenção ao modo de as propor e de conduzir a sua realização na sala de aula para que os alunos possam perceber a verdadeira natureza da Matemática e desenvolver o seu gosto por esta disciplina. Estas ideias influenciam de forma marcante os currículos atuais, de tal modo que atualmente a resolução de problemas em Matemática constitui um traço fundamental das orientações curriculares de todos os níveis de ensino, do 1º ciclo do ensino básico ao ensino superior.

Para que o ensino exploratório seja eficaz, é necessário articular com o papel do professor em aula, sendo este fundamental para criar um ambiente estimulante para os alunos, onde possam ser encorajados e participar ativamente na realização e discussão das tarefas (Canavarro, 2011). Alguns autores elaboraram um modelo que enumera um

conjunto de práticas de modo a facilitar as discussões em aula e estruturara cuidadosamente o trabalho do professor (Stein et al., 2008). As cinco práticas são antecipar, monitorizar, selecionar, sequenciar e estabelecer conexões. A primeira prática, antecipar, corresponde à previsão do professor de como os alunos irão abordar as tarefas, como irão responder, que assuntos poderão surgir e assim relacionar com o propósito da tarefa. Ao antecipar, o professor prevê a interpretação e envolvimento dos alunos e prepara estratégias que poderão ser úteis no seguimento da aula. A prática seguinte é monitorizar, e corresponde à circulação do professor pela sala e sua atenção às estratégias e resoluções dos alunos durante o trabalho autónomo de realização de uma tarefa, com o objetivo de avaliar o potencial e aprendizagem dos alunos. Nesta prática, monitorização, o professor observa, ouve as ideias matemáticas e resoluções, e ajuda os alunos em dificuldades. Selecionar é a identificação dos alunos ou grupos que têm resoluções da tarefa importantes para partilhar de modo a proporcionar uma discussão de ideias matemáticas. O professor deverá escolher adequadamente os alunos e grupos para partilhas e não alunos voluntários, deverá escolher tarefas que contêm erros recorrentes e esclarecer, resoluções com diferentes estratégias ou uma resolução que se distinga das outras. A quarta prática é sequenciar. Esta prática acontece quase em simultâneo com a anterior, sequenciar corresponde à escolha intencional sobre a ordem em que as resoluções das tarefas serão partilhadas. Os professores terão de selecionar que trabalhos apresentam primeiro, para aproveitar ao máximo a discussão e que os seus objetivos sejam alcançados. Estabelecer conexões seria a última prática, que se segue à discussão de diferentes resoluções, é importante realçar que a apresentação dos trabalhos e discussões não são apresentações isoladas de cada aluno ou grupo. O objetivo das discussões é relacionar as resoluções das tarefas e complementar as suas ideias matemáticas, proporcionando aprendizagens matemáticas. O professor convida os alunos a analisar, comparar e confrontar as resoluções das tarefas a fim de estabelecer ligações entre as ideias matemáticas, pode ajudar os alunos a fazer julgamentos de abordagens para uma diversidade de problemas ou ajudar a perceber como a mesma ideia.

2. O ensino e a aprendizagem da Estatística

2.1. A Estatística no currículo do ensino básico

O objetivo do ensino da Estatística é, a nível elementar, ensinar os alunos a ler e interpretar os dados (Martins & Ponte, 2010). A sua introdução no currículo escolar inicia nos primeiros anos da escolaridade obrigatória e, o bloco relativo à estatística designa-se como dados e probabilidades (ME-DGE, 2021).

A estatística no 1.º CEB, inicia-se como desenvolvimento da literacia estatística através da realização de pequenos estudos. É importante que os alunos tenham a oportunidade de estudar situações concretas reais de interesse passando por todas as fases de uma investigação estatística e, em paralelo, leiam e apreciem criticamente gráficos e infográficos reais que se encontram em publicações ou nos media. Destaca-se ainda a valorização do raciocínio probabilístico. No 2.º CEB, amplia-se a natureza das variáveis, os conjuntos de representações gráficas e de medidas estatísticas, seja através de pequenos estudos realizados pelos alunos, ou por terceiros (ME-DGE, 2021).

De acordo com as Aprendizagens Essenciais de Matemática, no tema relativo a dados e probabilidades, nos primeiros anos, a recolha e tratamento de dados, incide inicialmente em variáveis qualitativas, ampliando-se no 4.º ano para variáveis quantitativas discretas e no 2º CEB, 6º ano, são tratadas variáveis quantitativas contínuas. A recolha de dados dá-se através da observação e inquirição recorrendo a fontes primárias e secundárias. Posteriormente, os alunos deverão selecionar criticamente um método adequado ao estudo, reconhecendo a diversidade de técnicas de recolha de dados. As tabelas de frequência absoluta, e mais adiante tabelas de frequência relativa, são utilizadas para registar e organizar os dados recolhidos.

Relativamente à representação de dados são abordadas diversas representações gráficas, sendo valorizada a leitura, apreciação crítica e comunicação de resultados. No 1º CEB, os alunos estudam o pictograma, gráfico de pontos, gráfico de barras simples e, mais tarde, o gráfico de barras justapostas e o diagrama de caule-e-folhas. Já no 2º CEB recordam todas estas representações gráficas e acrescentam o gráfico circular, o gráfico de linhas e o histograma. As medidas estatísticas incluem a moda que é introduzida no 2º ano e a média que apenas é trabalhada no 2º CEB no 5º ano.

As probabilidades entram apenas no 3º ano, inicialmente apenas exprimindo a convicção de ocorrência de acontecimentos e depois, no 5º ano, estimar a probabilidade de acontecimentos usando a frequência relativa.

2.2. A literacia estatística e o raciocínio estatístico

A produção intensiva de informação estatística que nos rodeia na sociedade, a quantidade de notícias, números, valores com que nos deparamos tem vindo a intensificar-se desde o século XX e crescido ainda mais no século XXI por causa do fácil acesso à tecnologia (Martins & Lopes, 2010). Para saber lidar com toda a informação de forma inteligente, é necessário desenvolver competências de raciocínio estatístico. A tecnologia tem um contributo importante, através de softwares para analisar, organizar, e representar dados, tornando-se fundamental na prática da estatística e essa transformação é responsável pelo aparecimento do conceito de literatura estatística.

Termos como “literacia”, “raciocínio” e ainda “pensamento” estatístico são muitas vezes utilizados de forma indiferente, no entanto têm significados diferentes (Chances, 2002, citado por Ben-Zvi & Garfield, 1999). A literacia estatística, o pensamento estatístico e o raciocínio estatístico são conceitos únicos, mas existe alguma sobreposição e um tipo de hierarquia (Martins & Lopes, 2010), sendo que a literacia fornece as capacidades base para o raciocínio e o pensamento estatístico. Alguns autores apresentam uma definição destes termos realçando os seus aspetos distintivos.

Literacia estatística inclui as habilidades básicas e importantes que podem ser usadas para entender informações estatísticas, inclui a organização de dados, construção de tabelas e outras representações de dados, a compreensão de alguns conceitos, vocabulário, símbolos e probabilidade (Ben-Zvi & Garfield, 1999). Outros autores afirmam que, além da capacidade de interpretar e avaliar criteriosamente os dados estatísticos, literacia é também a capacidade de comunicação desses dados (Gal, 2002, citado por Ben-Zvi & Garfield, 1999). Num patamar intermédio desta hierarquia situa-se o raciocínio e, logo a seguir, num nível de ordem superior que requer a forma de pensar dos estatísticos profissionais, o pensamento estatístico (Gal, 1999). Já Watson (1997, citado por Lopes & Fernandes, 2014) indica três estágios para desenvolver a literacia estatísticas: i)

entendimento básico da terminologia estatística; ii) entendimento da linguagem estatística e dos conceitos inseridos num contexto de discussão social; e iii) desenvolvimento de atitudes de questionamento aos quais se aplicam conceitos mais sofisticados.

O raciocínio estatístico pode ser definido como o modo como as pessoas raciocinam sobre as ideias estatísticas e dão significado à informação estatística. Isto envolve fazer interpretações dos dados, representações, conectar conceitos estatísticos e combinar ideias sobre dados (Gal & Garfield, 1999). Já Lopes (2012) define raciocínio estatístico de forma diferente, afirma ser “um processo de pensamento por meio do qual podemos justificar ou defender uma determinada conclusão a partir de um conjunto de premissas” (p. 162), sendo que as “premissas” consistem numa síntese de juízos que permite estabelecer uma relação de necessidade lógica entre eles chegando assim à designada “conclusão”.

Gal e Garfield (1999) argumentam a existência de alguns tipos específicos de raciocínio estatístico que os alunos tendem a desenvolver ao longo da escolaridade obrigatória. Os seis tipos de raciocínio estatístico são: raciocínio sobre os dados; raciocínio sobre representação de dados; raciocínio sobre medidas estatísticas; raciocínio sobre incerteza; raciocínio sobre amostras; e raciocínio sobre associação.

O raciocínio sobre os dados envolve o reconhecimento ou categorização de dados como quantitativos, qualitativos, discretos ou contínuos e saber como cada tipo leva ao uso de certas representações ou medidas estatísticas. Raciocínio sobre representação de dados inclui ler e interpretar um gráfico e saber como modificá-lo para representar melhor um conjunto de dados, basicamente entender como um gráfico representa a amostra. Raciocínio sobre medidas estatísticas é a capacidade de entender o que as medidas centrais, de dispersão e posição dizem sobre um conjunto de dados e como essas medidas são úteis para comparar conjuntos de dados. O raciocínio sobre incerteza é saber usar ideias de aleatoriedade, acaso, probabilidade de acontecimentos incertos, saber que nem todos os resultados são igualmente prováveis e saber determinar a probabilidade de alguma situação usando métodos adequados, já que nem todos os casos têm o mesmo

grau de probabilidade. O raciocínio sobre amostras é compreender que as amostras estão relacionadas com a população e o que pode ser inferido de uma amostra, saber que inferências de uma amostra maior vai representar com mais precisão a população e havendo formas de escolher uma amostra que pode torná-la não representativa da população. O raciocínio sobre associação envolve o julgamento e interpretação da relação de duas variáveis e conhecer a sua correlação não implica que uma causa a outra variável.

O pensamento estatístico, por sua vez, tem um lado intuitivo, informal e implícito que suporta o raciocínio (Martins & Ponte, 2010). O pensamento estatístico envolve a compreensão de como e porquê as investigações estatísticas são conduzidas, a compreensão da amostragem e como se faz inferências a partir daí, a compreensão de como se pode simular fenómenos aleatórios, como são produzidas probabilidades a partir de dados, reconhecer e entender todo o processo de investigação, a capacidade de criticar e avaliar os resultados de um estudo estatístico (Ben-Zvi & Garfield, 1999).

São assim encontradas várias definições destes três termos, não sendo claras a sobreposição dos domínios. No entanto, é frequente ver a definição de um domínio, levando à interligação entre literacia, raciocínio e pensamento estatístico (Delmas, 2002).

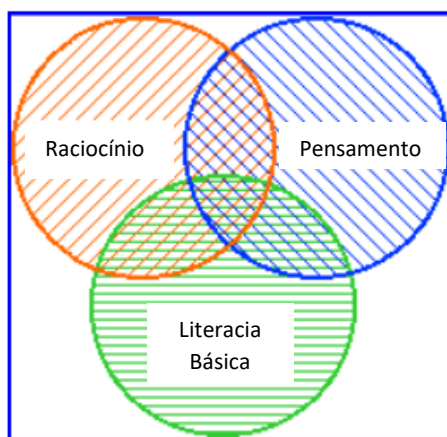


Figura 4- Domínios independentes com algumas interseções (Delmas, 2002)

Esta perspetiva (Figura 4) sustenta que cada domínio é independente dos outros dois, sendo possível desenvolver uma capacidade independentemente das outras. Ao mesmo tempo, em algumas tarefas podem ser desenvolvidas a compreensão das três capacidades ao mesmo tempo.

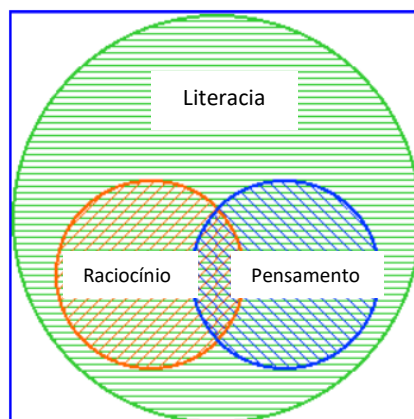


Figura 5- Raciocínio e Pensamento como parte da Literacia estatística (Delmas, 2002)

Numa perspetiva alternativa (Figura 5), a literacia estatística é a base para o desenvolvimento dos outros dois domínios. O pensamento e o raciocínio estatístico não são independentes da literacia estatística, isto significa que um cidadão que tenha desenvolvido literacia estatística tem um raciocínio e pensamento estatístico totalmente desenvolvidos.

2.3. Estatística: questões de ensino e aprendizagem

“A estatística é considerada uma ciência de análise de dados, ou seja, possibilita obter conhecimento a partir de dados” (Lopes, 2012, p. 167). Raciocinar sobre os dados é o reconhecimento e categorização de dados de um conjunto de dados, como qualitativos ou quantitativos discretos e contínuos. Parte-se do conceito de variável, sendo esta qualquer característica de um indivíduo ou objeto à qual se possa atribuir um número ou uma categoria. Uma variável diz-se quantitativa se se referir a uma característica que se possa contar ou medir, já uma variável é qualitativa se não for suscetível de medição ou contagem, mas unicamente de uma classificação, podendo assumir várias modalidades ou categorias (Martins et al., 2007). As variáveis quantitativas que se referem a características que só se podem contar designam-se também por variáveis quantitativas discretas, as variáveis quantitativas de medição, isto é, que se podem medir, designam-se por variáveis quantitativas contínuas.

Os alunos começam por trabalhar com dados de variáveis qualitativa e quantitativos discretos, mais tarde, no 6º ano iniciam o tratamento de dados de carácter quantitativo

contínuo. Nos primeiros anos, os alunos interessam-se por analisar questões sobre os animais preferidos dos colegas, a cor preferida, questões sobre si próprios e o seu contexto próprio. Com o crescimento, começam a interessar-se por questões mais complexas, por exemplo na área das ciências, estão dispostos a investigar sobre acontecimentos e problemas relacionados com o mundo em que vivemos (ME-DGE, 2021).

A formulação de questões para a recolha de dados requer que os alunos enunciem perguntas que possam ser respondidas através dos dados, também é importante que saibam representar dados graficamente ou em tabelas, algo que será útil nas respostas às suas perguntas. As tabelas parecem ser usadas de duas formas, como um tipo de apresentação de dados e também podem ser usadas para organizar informações, como uma etapa intermédia para criar uma representação gráfica. (Friel et al., 2001).

À medida que os anos avançam, os alunos devem planear a recolha de dados e aferir se os seus métodos são viáveis na procura pelos dados. Mais tarde, os alunos devem trabalhar com dados organizados por terceiros (NCTM, 2007). Depois da recolha de todos os dados individualmente, os alunos deverão fazer uma análise do conjunto de dados como um todo, chegar a conclusões e comunicar os seus resultados como um todo.

O raciocínio sobre representação de dados compreende a leitura e interpretação de um gráfico ou tabela e as modificações que um gráfico precisa para melhor representar os dados. Muitos investigadores concentraram-se na compreensão de gráficos como leitura e interpretação de gráficos, porém existem outros aspetos importantes na compreensão de gráficos, incluindo a sua construção ou a escolha do mais adequado (Friel et al., 2001). A representação de dados através de representações gráficas vai além da mera construção de um gráfico ou tabelas, além dos alunos saberem representar os dados corretamente em certos gráficos, os alunos devem ser capazes de reconhecer o gráfico que se adequa melhor aos dados que pretendem representar, devem aprender as características do tipo de representação, conhecer as dimensões visuais como o título, legenda e especificadores e plano de fundo, compreender o significado de números, linhas, pontos, reconhecer o valor de um dado e o número que representa a frequência desse dado (NCTM, 2007).

Pode-se perceber que os gráficos são a forma mais comum de apresentar os dados. Visualmente é uma representação mais impactante e, em muitos desses gráficos, pode-se

encontrar certos erros levando a conclusões erradas, por essa razão os diferentes currículos que dão ênfase à estatística exigem uma intensa preparação dos professores para poderem abordar os objetivos educativos correspondentes (Batanero et al. 1994). Isto inclui o conhecimento das dificuldades e erros que os alunos possam evidenciar como a falta de compreensão ou conhecimento da maneira correta de ler um gráfico (Friel et al. 2001).

Wu (2004, citado por Arteaga et al., 2016), nos seus estudos encontrou alguns erros na construção de gráficos, nomeadamente: i) erros nas escalas; ii) erros em títulos e etiquetas; iii) problemas de proporcionalidade em um pictograma; iv) confusão de gráficos semelhantes, por exemplo confusões entre histogramas e gráficos de barras; e v) confusão entre frequência e valor da variável. Muitos destes erros são cometidos pelos próprios professores, por isso a necessidade de os professores adquirirem conhecimentos estatístico sólidos para que os seus alunos desenvolvam competências estatísticas. Monteiro e Ainley (2006, 2007, citados por Arteaga et al., 2016) estudaram a competência de futuros professores na leitura de gráficos e descobriram erros de compreensão gráfica semelhantes aos que Wu (2004) apontou sobre construção de gráficos, como: a falta de valores numéricos na reta real; omissão de valores das variáveis; erros de escala, sendo que as legendas dão ao leitor informações necessárias para compreender os gráficos, e caso estejam erradas, as informações que o gráfico deseja transmitir podem ser manipuladas (Watson, 2006, citado por Arteaga et al., 2016); outros erros mais preocupantes relacionados com construção de gráficos desadequados ao tipo de variável; no caso de gráficos de barras, as barras não centradas e representação erradas dos intervalos (Arteaga et al., 2016).

As medidas estatísticas resumiam características importantes das amostras, são úteis na análise de um conjunto de dados e na apresentação de resultados de um estudo. As medidas amostrais dividem-se em três categorias: medidas de posição ou localização; medidas de variabilidade e medidas de assimetria (Pedrosa & Gama, 2004). Neste estudo apenas se foca nas medidas de posição ou localização sendo estas a média e a moda.

A média aritmética é estudada no 5º ano de escolaridade, como já se referiu anteriormente. A definição e significado da média é um processo complexo e é necessário que, ao longo da escolaridade, seja trabalhada de modo que haja progressos na sua

compreensão, reconhecimento e utilidade. Batanero (2000) apoia-se em cinco elementos que constituem o significado da média: elementos extensos; elementos atuativos; elementos ostensivos; elementos intensivos e elementos validadores.

Elementos extensos implica o reconhecimento de problemas onde os conceitos matemáticos e fórmulas possam ser utilizados. Os elementos atuativos incidem na habilidade operacional nos diferentes algoritmos e procedimentos. Aplicar a fórmula da média aritmética parece simples, porém os alunos não compreendem o seu significado e alguns não conseguem determinar o valor desconhecido. Os elementos ostensivos são as notações e palavras com que nos deparamos em geral em todas as representações. Os elementos intensivos referem-se à compreensão de um conceito que não pode ser limitado à sua definição. E por último, os elementos validadores implicam a capacidade de argumentar, justificar e resolver problemas.

Batanero (2000) avalia a aprendizagem dos alunos e analisa as dificuldades sentidas na compreensão do conceito de média, tendo em conta estes cinco elementos. Uma das dificuldades no cálculo da média incide na utilização de valores incorretos (Li & Shen, 1992, citados por Batanero, 2000). Os alunos determinam a média a partir da tabela de frequências, sem ter em conta a frequência absoluta de cada valor. Afirma ainda que os alunos têm dificuldades em reconhecer os problemas associados à média, mesmo sabendo as definições da medida central e conhecendo a fórmula para estimar a média. No entanto, o conceito da média é definido incorretamente pelos alunos. Russell e Mokros (1991, citados por Batanero, 2000) classificam em quatro categorias os significados incorretos atribuídos pelos alunos ao termo “média” sendo estes: o valor mais frequente (confusão com moda); valor razoável; ponto médio (confusão com a mediana); e algoritmo.

A moda é outra medida de localização central, o valor mais comum de um conjunto de dados. Quando os valores observados de um conjunto de dados não se repetem diz-se conjunto amodal, se o conjunto de dados apresentar apenas do que uma moda, unimodal, se apresentar duas, bimodal e, caso tenha várias, multimodal (Pedrosa & Gama, 2004). Um erro muito apresentado pelos alunos na identificação da moda é atribuição de valor de maior frequência absoluta (Batanero, 2000).

Conclui-se que, mesmo os simples conceitos de moda e média, têm um significado complexo para os alunos, por essa razão muitos autores afirmam ser necessário um longo tempo de aprendizagem durante o ensino básico e secundário para que adquiram essas competências estatísticas.

3. Estudos empíricos

Eugénio et al. (2016) publicou um artigo que incide na investigação sobre a compreensão de média aritmética simples por alunos do 5º e 9º anos do ensino fundamental, com o objetivo que perceber como interpretam a média em diferentes problemas com e sem o auxílio de tecnologia. A investigação envolveu 16 participantes que estudavam numa escola pública localizada na Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil. De todos os alunos, oito eram do 5º ano e oito do 9º ano. Os dados recolhidos partiram da resolução de um teste diagnóstico composto por dez questões sobre a média e a utilização de um software para analisar e organizar dados estatísticos. As conclusões sugerem que nos problemas envolvendo a média, a maioria dos alunos do 5º ano dá respostas singulares e sem análise profunda dos dados, já os alunos do 9º ano resolvem os problemas a partir de respostas elaboradas e associam a noção de média ao conjunto de dados como um todo. O estudo aponta que os alunos apresentam uma compreensão intuitiva da média porque em alguns problemas não têm a consciência que estão a usar este conceito, mas pode-se inferir o seu uso a partir das resoluções. Conclui-se que a resolução de problemas em tarefas sobre a média associada à interpretação de dados mostra-se complexa tanto para alunos do 5º ano quanto para os do 9º ano, deixando perceptível a ausência de estudo articulado entre a média e interpretação de dados. Ainda assim, o estudo aponta para uma evolução na compreensão dos alunos de ambos os anos.

Gregório, Henriques e Ponte publicaram um trabalho de investigação que tem como problema analisar a capacidade de interpretação gráfica de alunos do 5º ano de escolaridade na exploração de notícias da comunicação social no decorrer de uma unidade de ensino com o objetivo de desenvolver a capacidade de leitura e interpretação de gráficos estatísticos, promovendo a aprendizagem dos alunos. O estudo conta com 20 participantes, 15 rapazes e 5 raparigas, com idades compreendidas entre os 9 e 11 anos, no ano letivo 2011/2012. A investigação foi apoiada na realização de onze tarefas

contextualizadas em notícias retiradas da comunicação social. A seleção das notícias recaiu sobre contextos próximos da realidade dos alunos, onde foram utilizadas representações já trabalhadas em sala de aula. Os resultados evidenciam que a análise dos níveis de pensamento dos alunos evoluiu bastante na capacidade de descrição e interpretação de dados. Inicialmente, os alunos mostravam ter conhecimento sobre interpretação de representações gráficas, porém na descrição baseavam-se em elementos superficiais e irrelevantes da representação gráfica. No entanto, no decorrer da unidade de ensino começaram a fazer descrições completas dos dados e até comparações globais de dados. A autora ainda acrescenta que o sucesso dos alunos na interpretação gráfica pode estar relacionado com a exploração de notícias, a utilização de dados, gráficos. O recurso a acontecimentos reais pode ser uma boa estratégia na aprendizagem dos aspetos de literacia estatística.

O estudo de Patrício (2022) teve como objetivo a identificação e compreensão do conhecimento da Estatística e do seu ensino que os professores mobilizam quando põem em prática investigações estatísticas em sala de aula. Foram selecionados três professores de Matemática do 2.º CEB da mesma escola, a lecionar o 6.º ano de escolaridade. Neste estudo foram utilizadas diferentes técnicas e instrumentos de recolha de dados: a entrevista semiestruturada, a observação não participante e a análise documental. Este estudo concluiu a necessidade de os professores, durante o seu percurso formativo, inicial e profissional, aprofundarem o seu conhecimento de Estatística e do seu ensino, para preparem adequadamente os seus alunos para as exigências da sociedade do século XXI, orientada por números e requerendo literacia estatística. A inexperiência da professora com investigações estatísticas, pareceu funcionar como um fator limitador do desenvolvimento de objetivos curriculares, apresentando dificuldades em planificar e conduzir as aulas de modo a tirar partido das potencialidades das diferentes etapas da investigação estatística, tendendo a reduzir o seu grau de dificuldade, liderando o discurso da aula, tomando as decisões que competiam aos alunos.

O estudo de Sousa (2015) teve como objetivo desenvolver o raciocínio estatístico em alunos do 4º ano de escolaridade na realização de uma investigação estatística baseada num projeto de âmbito nacional denominado “Heróis da Fruta- Lanche Escolar Saudável”.

O estudo contou com 20 participantes, 9 do sexo feminino e 11 do sexo masculino, de uma escola do 1º CEB. As técnicas de recolha de dados que a investigadora usou foram: observação participante, registo áudio e visuais, inquérito por questionário e documentos. O estudo veio demonstrar que os participantes dominaram os procedimentos de uma investigação estatística, ao analisarem e interpretarem os dados e apresentarem as conclusões fazendo previsões, tendo os alunos adquirido a noção de probabilidade e de incerteza e ainda fizeram ligações com a área de Estudo do Meio, analisando a roda dos alimentos. Na leitura de dados, os alunos identificaram diferentes características dos dados a partir dos gráficos e/ou tabelas, já na organização e representação de dados, os alunos apresentaram algumas dificuldades na construção de tabelas de frequências e gráficos de barras horizontais. Todos os grupos conseguiram identificar o raciocínio sobre as medidas estatísticas associado ao cálculo da moda.

O estudo desenvolvido por Grilo (2023) pretendia compreender as perceções que os alunos desenvolvem nas diferentes etapas de uma investigação estatística, quais os conhecimentos e processos estatísticos que mobilizam e que dificuldades revelam durante a sua realização. A investigação foi desenvolvida com uma turma do 4º ano de escolaridade com 25 participantes com idades compreendidas entre os 9 e 10 anos. Os métodos de recolha de dados utilizados foram: observação participante, inquérito por entrevista e recolha documental. As conclusões permitiram verificar que a turma desenvolveu diversas capacidades de compreensão e produção de informações, ferramentas e linguagem estatísticas. Os alunos facilmente selecionaram um tema do seu interesse e tiveram a perceção que era necessária uma questão de investigação para ser respondida. Na recolha e organização de dados, alguns grupos perceberam que estavam a recolher mais dados que os necessários ou o modo que planearam recolher não iria funcionar. Outros revelaram conhecimentos sobre instrumentos de recolha de dados e implementaram um questionário. Na etapa das representações gráficas, os alunos tiveram alguma dificuldade em perceber que os gráficos são úteis para tirar as conclusões e não revelaram preocupação em alguns aspetos das representações, tais como título, legenda, eixos e legenda dos eixos. Na análise dos resultados, conseguiram comparar os dados recolhidos com os de outros grupos e identificaram, sem dificuldades, a moda. Surgiram dificuldades

com as investigações estatísticas na recolha de dados e posteriormente na análise dos mesmos, observando-se alguns erros, quer ao nível da distribuição dos dados, quer ao nível da elaboração dos gráficos, além de que nenhum grupo conseguiu realizar uma leitura aprofundada dos dados. Contudo, as investigações estatísticas permitiram que os alunos desenvolvessem e compreendessem noções estatísticas que podem utilizar no seu dia-a-dia.

Capítulo III- Metodologia de Investigação

Neste capítulo são apresentadas, de forma fundamentada as opções metodológicas adotadas ao longo do estudo. É ainda feita uma descrição do contexto, dos participantes e procedimentos de recolha e tratamento de dados.

1. Opções metodológicas

O estudo tinha como objetivo caracterizar o desenvolvimento do raciocínio estatístico de alunos do 5º ano de escolaridade. De modo a dar resposta ao problema formulado, começou-se por identificar o paradigma que sustenta o estudo. O primeiro conceito de paradigma deve-se a Thomas Kuhn que o definiu em primeiro lugar como “o conjunto de crenças, valores, técnicas partilhadas pelos membros de uma dada comunidade científica e, em segundo, como um modelo para o “que” e para o “como” investigar num dado e definido contexto histórico/social” (Coutinho, 2014, p. 9). Coutinho (2014) refere a existência de três paradigmas de investigação: paradigma positivista ou quantitativo; paradigma interpretativo ou qualitativo; e paradigma sociocrítico ou hermenêutico. Neste estudo optou-se pelo paradigma interpretativo porque permite ao investigador compreender e interpretar o significado que os participantes atribuem a situações vividas (Gonçalves et al., 2021). Porém, a compreensão e interpretação dos significados não são suscetíveis a uma observação direta, as procuras pelos significados profundos constroem-se na interação humana. Cabe ao investigador procurar aquilo que acha que pode ser conhecido numa dada realidade (Vale, 2004).

O paradigma orienta a escolha da metodologia. Neste caso a opção recaiu sobre a metodologia qualitativa. A investigação qualitativa envolve “os processos de observar, registar, analisar refletir, dialogar e repensar” (Vale, 2004, p. 5) De acordo com Bogdan e Biklen (1994) é privilegiada a compreensão dos comportamentos a partir da perspetiva dos participantes na investigação. Os dados são recolhidos em função do contacto aprofundado com os participantes no seu próprio contexto. Os estudos qualitativos assentam na “relação entre o investigador e o que ele estuda, procuram respostas que acentuem o modo como as experiências sociais são criadas e adquirem significado” (Vale, 2004, p. 2).

A principal tarefa do investigador é explicar o modo como as pessoas, nos seus ambientes naturais, chegam a compreender, a explicar e a agir nas suas situações do dia a dia.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa possui cinco características: (i) a fonte direta dos dados é o ambiente natural, sendo o investigador o instrumento principal; (ii) a investigação qualitativa é descritiva; (iii) os investigadores interessam-se pelo processo ao invés dos resultados; (iv) os investigadores tendem a analisar os dados de forma indutiva; (v) o significado é de muita importância.

Tendo em conta a natureza do problema em estudo, a escolha da metodologia qualitativa pareceu adequada, tendo sido necessário assumir o papel duplo de professora e investigadora, articulando a lecionação das aulas com a recolha de dados para a investigação. A presença do investigador no contexto é imprescindível num estudo qualitativo porque permite fazer um relato descritivo dos factos evidenciados em contexto, assim como da interação entre o investigador e os participantes. Nestas interações, os participantes são capazes de descrever os seus pontos de vista acerca da realidade, permitindo ao investigador compreender melhor as suas ações e dar resposta ao problema (Gonçalves et al., 2021).

2. Contexto, Participantes e Procedimentos

O trabalho de investigação foi desenvolvido no ano letivo 2023/2024, durante a intervenção em contexto educativo da PES no 2º CEB, com alunos de uma turma do 5º ano de escolaridade num Agrupamento de Escolas do concelho de Viana do Castelo. A turma era constituída por um total de 27 alunos, sendo 12 do sexo masculino e 15 do sexo feminino.

A maioria dos alunos tinha preferência por trabalhar em grupo, em pares ou em pequenos grupos. Esta abordagem facilitava a interação com os pares e permitia que os alunos com mais dificuldades se sentissem mais apoiados e motivados. Outros preferiam trabalhar individualmente. As tarefas propostas na aula ao longo da intervenção didática foram realizadas pelos alunos individualmente ou com o colega de mesa. Destaca-se, que ao longo do trabalho, de modo a garantir o anonimato e confidencialidade dos alunos, optou-se por utilizar uma codificação, recorrendo às iniciais dos nomes dos alunos.

O questionário aplicado (Anexo 1) permitiu obter informações dos alunos, relacionadas com as suas preferências, relativamente à sua relação com a Estatística. Os questionários demonstraram que grande parte da turma gostou deste tema. Justificaram que o tema era interessante, considerando os conteúdos fáceis de entender, e gostaram de aprender coisas novas.

Aluno AI: Foi interessante a matéria e foi divertida de aprender.

GS: É mais fácil de entender.

TM: Sim, porque acho bem aprendermos coisas novas e divertidas.

Apesar do gosto pelo tema, os alunos apresentaram dificuldades em diversos conteúdos. Neste sentido, foi-lhes questionado quais os conteúdos em que sentiram mais dificuldades. Os alunos referiram o pictograma, o diagrama de caule-e-folhas, a média e o gráfico circular. Justificaram as suas opções pelo facto de serem conteúdos confusos e não conseguiram entender a que cálculos realizar:

GV: Pictograma e diagrama de caule-e-folhas porque as contas confundem a minha cabeça.

MR: O que senti mais dificuldades foi na média pois eu não sabia qual era o cálculo a fazer nem que números usar.

AA: Senti dificuldades no gráfico circular quando fazíamos contas para descobrir as outras partes do gráfico.

O presente estudo, desenvolvido no âmbito da PES, entre março de 2024 e fevereiro de 2025 dividiu-se em quatro etapas: observação da turma; preparação do estudo; implementação do estudo e redação do relatório da PES. Na tabela 3 encontra-se a calendarização e síntese das etapas que constituíram o estudo.

Tabela 3. Calendarização das etapas que constituíram o estudo

Período do estudo	Etapas do estudo	Procedimentos do estudo
março 2024	Observação da turma	-Observação e caracterização dos participantes e contexto

abril 2024	Preparação do estudo	- Identificação do problema em estudo e formulação das questões de investigação - Recolha bibliográfica - Entrega dos pedidos de autorização aos Encarregados de Educação - Planificação da unidade didática - Seleção das tarefas
maio 2024	Implementação do estudo	- Aplicação do teste diagnóstico - Implementação da intervenção didática - Realização das 5 tarefas - Aplicação do questionário
Junho de 2024 até fevereiro de 2025	Redação do relatório PES	- Análise dos dados - Recolha bibliográfica - Redação do relatório da PES

A primeira etapa deste estudo decorreu durante o mês de março de 2024, correspondeu à observação e caracterização dos participantes em contexto educativo. Esta fase de observação foi necessária para conhecer o contexto e aproximar a professora-estagiária dos alunos, permitindo compreender as suas características, dificuldades, comportamento, e perceber a dinâmica da turma.

Na segunda etapa, que decorreu ao longo do mês de abril de 2024, destinou-se à preparação do estudo. Começou-se com a identificação do problema e a formulação das questões de investigação e simultaneamente foi preparada a intervenção didática a implementar no mês seguinte. Foi necessário pensar nos instrumentos de recolha de dados para o estudo, e, foi fundamental elaborar um pedido de autorização aos encarregados de educação (Anexo 2) para formalizar a sua participação no estudo. Ainda nesta etapa foram

elaboradas e selecionadas as tarefas a propor ao longo das aulas. Todo este processo coincidiu com a intervenção didática em Ciências Naturais.

A terceira fase, a implementação do estudo, decorreu durante o mês de maio de 2024. A intervenção didática centra-se na lecionação dos conteúdos relacionados com o domínio Dados e Probabilidades, particularmente a realização de cinco tarefas que seriam analisadas criteriosamente, de modo a dar resposta ao problema e questões do estudo. Foi nesta fase que os dados foram recolhidos, através de notas de campo, decorrentes da observação, registos audiovisuais, inquéritos por questionário e documentos. Nesta fase estava apenas previsto recolher os testes e as cinco tarefas como dados em forma de documentos, porém com o objetivo de recolher dados mais robustos, decidiu-se recolher outros documentos, como produções escritas referentes às tarefas propostas no manual. No final da intervenção didática foi aplicado um questionário (Anexo 1) para compreender qual a relação dos alunos com a Estatística, os conteúdos que gostaram mais e aqueles em que sentiram mais dificuldades.

Por fim, a redação do relatório da PES teve início em junho de 2024 e decorreu até fevereiro de 2025. Tendo a interpretação dos dados recolhidos sido feita base na literatura.

3. Recolha de dados

Depois de ser definido o problema e as questões de investigação, a recolha de dados empíricos é uma etapa crucial em qualquer investigação. Trata-se de saber que dados escolher e como serão recolhidos, identificando os instrumentos a utilizar (Coutinho, 2014). O investigador é o principal “instrumento de recolha de dados” (Vale, 2004, p. 6), o seu papel é tentar recolher dados através das perceções dos participantes, através de um processo de profunda atenção e compreensão. Os dados qualitativos são obtidos a partir de ações que comportam com elas intenções e significados. Estas ações ocorrem sempre em situações específicas, num contexto social e histórico e são interpretadas profundamente, quer pelos participantes quer pelo investigador. Em muitos estudos qualitativos, os investigadores recolhem múltiplas formas de dados e gastam um tempo considerável no ambiente natural a reunir informações. Portanto, nos tópicos seguintes

são sintetizados os instrumentos e procedimentos na fase de recolha de dados tendo por base a literatura.

3.1. Observação

A observação é o melhor instrumento de recolha de dados numa investigação (Vale, 2004), sendo a melhor forma de perceber os comportamentos em contexto educativo. O investigador consegue documentar atividades, comportamentos e características físicas dos participantes, sendo possível registar e avaliar a maior parte deles. De acordo com Brito (1995, citada por Gonçalves et al., 2021, p. 11) o observador é “(a)quele que segue com atenção, que observa os fenómenos, os acontecimentos”. Observar implica uma atenção focada em algo predefinido ou atenção na busca de algo que se destaque em determinado contexto ou realidade.

Há duas dimensões importantes a considerar nas técnicas de observação, a observação estruturada e a não estruturada (Coutinho, 2014). Na observação estruturada, o investigador parte para o terreno com um protocolo de observação pré-definido e planeado em função do que pretende observar. São exemplos as grelhas de observação. Na observação não estruturada, o investigador parte para o terreno apenas com uma folha de papel onde regista tudo o que observa, as chamadas notas de campo. Na investigação qualitativa, a observação não estruturada é um dos instrumentos preferenciais.

Quando se efetua observações, o investigador qualitativo pode envolver-se em papéis que variam de não-participante até integralmente participante. Na observação não-participante, o investigador assume uma posição passiva, apenas observa sem interferir, assumindo um papel exterior em relação ao que pretende observar. Quando o investigador passa a ter um papel ativo, participando intencionalmente em alguma situação a ser observada e por consequência influencia os acontecimentos, chama-se observação participante (Vale, 2004). Os resultados das observações nesta investigação resultam em descrições, que são expressas em narrativas e principalmente em termos qualitativos.

Na intervenção didática, decorrida ao longo de quatro semanas optou-se pela observação não estruturada, através do registo de algumas notas relevantes para o estudo. A investigadora assumiu o papel de observadora participante, o que possibilitou a

observação dos alunos no trabalho em sala de aula, criando conversas informais com os alunos para compreender a sua perspectiva face aos conteúdos.

3.2. Inquérito por questionário

A recolha de dados através do inquérito por questionário possibilita ao investigador conhecer melhor os participantes pois proporciona respostas diretas sobre informações factuais ou atitudes dos participantes (Vale, 2004). Apesar do questionário ter o mesmo propósito das entrevistas, as questões são apresentadas através de um formulário em suporte de papel ou digitalmente através da Internet (Coutinho, 2014), podendo ser respondido sem a presença do investigador. Os questionários são um dos métodos mais usados em investigação porque são fáceis de administrar. Pode tornar-se um processo complexo que consome muito tempo ao investigador, mas útil quando se procuram respostas a partir de uma amostra grande. Na conceção de um questionário deve começar-se por definir os objetivos da sua aplicação aos participantes, as questões são todas estruturadas, possibilitando a diversificação no tipo de questões, permitindo elaborar questões de natureza aberta ou fechada sendo possível obter respostas dicotómicas ou escolha múltipla (Vale, 2004).

Na última semana da intervenção didática foi aplicado um questionário (Anexo 1) aos alunos com o objetivo de aceder a algumas opiniões face à matemática, particularmente, à Estatística, e compreender e refletir sobre as respostas direcionadas aos conteúdos programáticos e tarefas propostas em aula. O questionário foi apresentado através de um formulário, em suporte de papel e optou-se pela formulação de questões diretas, de natureza aberta e apenas uma questão dicotómica. As questões foram direcionadas para a relação dos alunos com a Estatística, sobre os conteúdos que mais gostaram de trabalhar, tanto nas aulas como nas tarefas, os conteúdos que sentiam mais dificuldades, e por fim, as opiniões relativamente às tarefas exploradas.

3.3. Documentos

Os documentos são outra fonte de evidências utilizada num estudo qualitativo. Os documentos assumem relevância porque “contêm textos (palavras) imagens, que foram

registadas sem a intervenção de um investigador” (Bowen, 2009, p.27, citado por Gonçalves et al., 2021). De acordo com Coutinho (2014) são uma técnica de recolha de dados que se destina à avaliação conhecimentos, inteligência, raciocínio abstrato, criatividade entre muitas outros aspetos de domínio cognitivo e afetivo.

O investigador deve fazer uma seleção criteriosa de documentos, em qualidade e quantidade, tendo em atenção aspetos como a temática e o objeto de estudo, (Duffy, 2008, citado por Gonçalves et al., 2021). Creswell (2010) afirma que o investigador pode recolher documentos públicos os jornais, atas de reuniões, relatórios oficiais ou documentos privados, por exemplo, registos pessoais e diários, cartas ou e-mails. Outros autores, como Vale (2004), acrescentam trabalhos de arte, fotografias, agendas, gravações de vídeo e áudio, discursos, entre outros como forma de documentos. De acordo com Stake (1995, citado por Vale, 2004), os documentos servem como substituto de registos de atividades que o investigador não pode observar diretamente.

Neste estudo, foram recolhidos e analisados diferentes tipos de documentos, todos eles produzidos pelos alunos. A recolha de dados sob a forma de documentos incidiu num teste diagnóstico (Anexo 3), as resoluções de cinco tarefas implementadas com o propósito de ser objeto de estudo na investigação, e algumas tarefas do manual escolar.

3.4. Registos audiovisuais

Os dados recolhidos sobre registos audiovisuais podem terá a forma de fotografias, objetos de arte, fitas de vídeo ou qualquer forma de som (Creswell, 2010).

Neste estudo foram documentadas algumas gravações de áudio e vídeo fundamentais que possibilitaram a análise criteriosa dos diálogos e interações da professora estagiária com a turma, e ideias, opiniões dos alunos face ao trabalho desenvolvido nas aulas. Estas gravações permitem a reanálise mais detalhada dos acontecimentos das aulas que não foram possíveis observar nem refletir anteriormente.

4. Análise de Dados

Para Gonçalves et al. (2021), a análise qualitativa de dados, pode ser definida como o processo que procura dar sentido à experiência humana, reduzindo, identificando padrões e dando sentido a grandes quantidades de informação, muitas vezes de diferentes

fontes. É um processo de procura e de organização sistemática dos materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a compreensão sobre os mesmos (Bogdan & Biklen, 1994).

Wolcott (1994, referido por Vale, 2004) identifica três grandes componentes da análise dos dados: descrição, análise e interpretação. A descrição é um processo que consiste em manter-se o mais perto possível dos dados originais; a análise é o modo de organizar e relatar os dados que tipicamente se constrói e que vai além da descrição; por último, a interpretação dirige-se a questões processuais de significados e contextos, sendo fundamental a questão “Qual é o significado de tudo isto?”.

Sendo este um estudo de natureza qualitativa, Miles e Huberman (1994, citados por Vale, 2004), propõem um outro modelo de análise que consiste em três etapas: a redução dos dados, a apresentação dos dados, e as conclusões e verificação. A redução dos dados, refere-se ao processo de selecionar, simplificar, transformar e organizar os dados. A apresentação dos dados, consiste em reunir informação organizada e condensada que permita tirar conclusões. A terceira etapa é a formulação de conclusões e verificação. Desde o princípio da recolha de dados que o investigador começa a notar regularidades, padrões, explicações, apercebendo-se de conclusões, ainda que imperfeitas e vagas no princípio, depois vão sendo referidas até se tornarem explícitas e fundamentadas.

Pelo seu carácter aberto e flexível, os dados qualitativos produzem quase sempre uma grande quantidade de informação descritiva que necessita de ser organizada e reduzida por forma a possibilitar a descrição e interpretação do fenómeno em estudo. Esta tarefa opera-se através da designada codificação (Coutinho, 2014). A codificação ocorre numa fase posterior à recolha de dados, como alguns autores aconselham, para mais facilmente chegar às categorias (Bogdan & Biklen, 1994; Miles & Hubermann, 1994; Stake, 1995, referidos por Vale, 2004). O desenvolvimento de sistemas de codificação envolve vários passos: percorrer os dados na procura de regularidades e padrões e, em seguida, escrever palavras e frases que representem estes mesmos tópicos e padrões, estas palavras ou frases são as categorias de codificação (Bogdan & Biklen, 1994). O investigador qualitativo usa uma análise indutiva, o que significa que as categorias surgem a partir dos

dados, assim ao longo do processo de tratamento dos dados há oportunidade de categorizar, agrupar os dados de forma a interpretá-los, teoricamente (Vale, 2004).

Neste sentido, na análise de dados deste estudo considerou-se duas grandes categorias formuladas com base nas questões de investigação e suportadas pelo enquadramento teórico, nomeadamente tipos de raciocínio estatístico e o desempenho, como se observa na Tabela 4.

Tabela 4. Categorias de Análise

Categorias	Subcategorias	Indicadores	Referências
Tipos de Raciocínio Estatístico	Raciocínio sobre os dados	-Reconhece e categoriza os dados como quantitativos ou qualitativos, discretos ou contínuos; - Sabe que a cada tipo de dado corresponde um determinado tipo de gráfico, tabela ou medida estatística	Friel et al. (2001); Lopes (2012); Martins et al (2007); NCTM (2007)
	Raciocínio sobre representação de dados	- Lê e interpreta a distribuição de dados de um gráfico; - Sabe como modificar um gráfico para melhor representar um conjunto de dados; - Reconhece características gerais na distribuição de dados, como forma, centro e dispersão	Batanero et al. (2010); Friel et al. (2001); NCTM (2007)
	Raciocínio sobre medidas estatísticas	- Compreende o que as medidas centrais, de dispersão e posição indicam sobre um conjunto de dados; - Seleciona a/as medida/as mais apropriada/as a um conjunto de dados;	Batanero (2000); Ben-Zvi & Garfield (1999); Garfield (2002); Pedrosa & Gama (2004);

		- Sabe definir as medidas estatísticas	
Desempenho	Correção da Resolução	Resolução correta	
		Resolução parcialmente correta	
		Resolução incorreta	
		Não apresenta resolução	
	Dificuldades	- Associa a moda à maior frequência em vez do valor da variável correspondente;	Arteaga et al. (2016); Batanero (2000); Monteiro & Ainley (2006,
		- Define incorretamente o conceito de moda;	2007); Russell e
		- Não reconhece os problemas associados à média;	Mokros (1991);
		- Utiliza valores incorretos no cálculo da média;	Wu (2004)
		- Atribui o significado da média ao valor mais frequente;	
		- Constrói gráficos sem algumas características essenciais;	
		- Confunde gráficos semelhantes	
		- Confunde o valor das frequências com o valor de variáveis;	
		- Omite valores das frequências e variáveis;	
		- Constrói incorretamente o desenho das barras e representação erradas dos intervalos das barras	

A primeira categoria refere-se ao tipo de raciocínio estatístico evidenciado pelos alunos, que se subdivide em três subcategorias sustentadas na literatura: raciocínio sobre os dados, raciocínio sobre representação de dados e raciocínio sobre medidas estatísticas.

A segunda categoria está relacionada com o desempenho dos alunos na realização das tarefas implementadas. Na subcategoria correção de resolução, analisa-se se está correta, parcialmente correta, incorreta ou se o aluno não apresenta a resolução. Outra subcategoria reporta as dificuldades evidenciadas pelos alunos, cujos indicadores decorrem da literatura.

Morse et al. (2002, citados por Coutinho, 2014) argumentam que sem rigor a investigação “não tem valor, torna-se ficção e perde a sua utilidade”: Portanto, quando realizamos uma investigação é fundamental questionar a qualidade do estudo, averiguando a sua validade. Lincoln e Guba (1985, citados por Coutinho, 2014) referem critérios que demonstram a qualidade científica de uma investigação, bem como estratégias para atingir esses requisitos: credibilidade, transferibilidade, consistência e aplicabilidade ou confirmabilidade. A credibilidade é a capacidade de os participantes confirmarem os dados, a transferibilidade refere-se à capacidade do estudo serem aplicados noutro contexto, a consistência diz respeito à capacidade de investigadores externos seguirem o método usado pelo investigador, por fim a aplicabilidade ou confirmabilidade é a possibilidade de outros investigadores confirmarem as conclusões do investigador. Outra estratégia é a triangulação de dados, entendida como uma combinação de diferentes pontos, métodos e materiais empíricos utilizando-se e confrontam-se diferentes fontes (Gonçalves et al., 2021). Esta técnica é utilizada em investigações qualitativas para assegurar a qualidade de uma investigação, Denzin (1989, referido por Vale, 2004) identifica quatro tipos básicos de triangulação: (i) triangulação da fonte de dados, o uso de diversas fontes de dados no estudo; (ii) triangulação do investigador, o uso de um ou vários investigadores para o mesmo estudo; (iii) triangulação da teoria, o uso de múltiplas perspetivas para interpretar um simples conjunto de dados; e (iv) triangulação metodológica, o uso de numerosos métodos para estudar um único problema, como as observações, entrevistas, gravações em vídeo, fotografias, documentos. Neste estudo privilegiou-se a triangulação metodológica.

Capítulo IV – Intervenção didática

Neste capítulo apresenta-se a intervenção didática referente às aulas de matemática. Num primeiro ponto é feita uma caracterização das aulas de matemática, refletindo sobre as metodologias privilegiadas e conteúdos abordados. De seguida é feita uma descrição das tarefas utilizadas no estudo, explicitando os seus objetivos e expectativas de resolução.

1. As aulas de Matemática

A intervenção didática realizou-se ao longo de todo o mês de maio de 2024, fazendo um total de onze aulas. Durante quatro semanas foram abordados conteúdos programáticos do tema Dados e Probabilidades do 5º ano de escolaridade. Em cada semana foram lecionadas duas aulas de 90 minutos e uma aula de 45 minutos, com a exceção da última semana de intervenção, na qual apenas houve duas aulas de 90 minutos.

A estrutura das aulas seguiu maioritariamente o modelo proposto por Stein et al (2008), no que refere à exploração de tarefas, que identifica cinco práticas que facilita discussões matemáticas em torno de tarefas cognitivamente exigentes: antecipar, monitorizar, selecionar, sequenciar e estabelecer conexões. Estas práticas foram já caracterizadas no capítulo II. Em consonância com este modelo, o ensino exploratório da matemática tem foco nas tarefas matemáticas usadas em sala de aula. Defende que o trabalho realizado com tarefas valiosas pode fazer emergir ideias matemáticas a sistematizar em discussões coletivas (Canavarro, 2011). No entanto, o papel e ação do professor são cruciais no cumprimento deste propósito matemático, já que o professor deve escolher as tarefas a implementar e gerir a sua exploração, interpretar e compreender a resolução da tarefa por parte dos alunos e articular as suas ideias com aquilo que é esperado que aprendam.

Relativamente à distribuição de conteúdos, optou-se pela aplicação de um teste diagnóstico (Anexo 3) no início da intervenção, prosseguindo para a leção dos conteúdos programáticos, intercalado, com a implementação das tarefas do estudo e, na última aula, implementou-se um teste de avaliação, tal como se observa na tabela 5. As aulas eram iniciadas com a escrita do sumário e com um diálogo sobre os conteúdos

abordados na aula anterior. A introdução de cada conteúdo ocorreu quase sempre através da recolha de dados sobre características dos alunos. Esta abordagem tinha como pretensão despertar o interesse dos alunos e trabalhar os conteúdos com dados reais da turma. No final de cada aula era realizada uma breve síntese dos conteúdos abordados.

Tabela 5. Distribuição dos conteúdos abordados nas aulas de matemática

Aulas	Tempos	Conteúdos
1ª	90 min	Teste Diagnóstico
		Tabelas de frequência absoluta e relativa
2ª	45 min	Tabelas de frequência absoluta e relativa
3ª	90 min	Gráfico de barras simples e gráfico de barras justapostas
4ª	90 min	Realização da tarefa 1- Profissionais de saúde em Viana do Castelo
5ª	45 min	Realização da tarefa 2- Número de Incêndios Florestais e Agrícolas
6ª	90 min	Gráficos circulares
7ª	90 min	Moda e Média
		Realização da Tarefa 3- Temperaturas em Portugal Continental
8ª	45 min	Realização da Tarefa 4- Lixo marinho em praias de Portugal
9ª	90 min	Probabilidades
10ª	90 min	Realização da Tarefa 5- Número de livros e cadernos da turma
11ª	90 min	Teste de avaliação

A primeira aula iniciou-se com a realização e correção de um teste diagnóstico (Anexo 3) sobre conteúdos programáticos de anos anteriores, referentes ao domínio Dados e Probabilidades, com o objetivo de avaliar conhecimentos prévios dos alunos. A correção realizou-se oralmente. Ainda nesta aula foram introduzidos novos conteúdos, como as tabelas de frequências absolutas e relativas. Os dados utilizados referem-se à disciplina preferida dos alunos. Na segunda aula deu-se continuidade a este tema, progredindo para a frequência relativa e frequência relativa em percentagem.

Na aula seguinte, foram trabalhadas representações gráficas, nomeadamente gráfico de barras simples e gráfico de barras justapostas. Mais uma vez foram recolhidos

dados da turma. A cada aluno foi distribuído um pequeno questionário sobre o desporto que praticava, a quantidade de vezes que o praticava semanalmente e o seu género. Depois de organizados os dados relativos ao desporto praticado pelos alunos, foram construídos o gráfico de barras simples e o gráfico de barras justapostas, sendo neste último gráfico utilizados os dados relativos ao género de cada aluno para cada categoria.

Na segunda semana de intervenção, os alunos realizaram algumas tarefas do manual sobre os conteúdos abordados anteriormente e foi implementada a primeira tarefa do estudo, “Profissionais de saúde em Viana do Castelo” (Anexo 4). A aula seguinte foi dedicada à realização da segunda tarefa sobre o “Número de incêndios florestais e agrícolas em Paredes de Coura” (Anexo 5).

Posteriormente, na sexta aula introduziu-se uma nova representação gráfica, o gráfico circular. Nessa aula, foram exploradas as características do gráfico circular e, com os dados recolhidos nas aulas anteriores relativos ao desporto praticado na turma, foi construído um gráfico circular com o apoio do Excel. Ainda nesta aula, os alunos compararam gráficos circulares e gráficos de barras simples, identificando as diferenças e os aspetos realçados em cada gráfico.

A sétima aula foi dedicada à abordagem das medidas estatísticas, a moda e a média. Os dados trabalhados foram relativos ao número de vezes que os alunos praticavam desporto por semana. Depois de organizados no quadro, os alunos rapidamente identificaram a moda. No caso da média, sendo um conteúdo completamente novo, optou-se por trabalhar com menos dados e mais simples. Fazendo uso de materiais manipuláveis como sacos e pequenas bolas, os alunos tinham de estimar o número de bolas em cada saco e depois, com os dados correspondentes ao número de vezes que praticavam desporto, os alunos determinaram a média do número de vezes que praticavam desporto na turma. Ainda nessa aula foi realizada a terceira tarefa para o estudo, “Temperaturas em Portugal”. Na aula seguinte também foi implementada a quarta tarefa, “Lixo marinho nas praias”.

Na nona aula, o tema predominante foi probabilidades. Este tema não foi incluído no estudo, mas foi um conteúdo lecionado. Primeiro trabalhou-se a probabilidade de um

acontecimento, aferindo a possibilidade de obter um certo número quando se lança um dado classificando um acontecimento em impossível, igualmente provável ou certo. Depois, os alunos teriam de determinar a probabilidade de um acontecimento através da frequência relativa. Mais uma vez, foram utilizados materiais manipuláveis, um saco e pequenas bolas, para estimar a probabilidade, em percentagem, de extrair uma bola de uma dada cor de dentro do saco. Posteriormente, foram realizadas tarefas do manual.

As aulas da última semana de intervenção foram dedicadas à realização de uma última tarefa para o estudo, “Número de livros e cadernos dos alunos” (Anexo 8) que demorou a aula toda. A aula final foi dedicada à realização do teste de avaliação.

2. O diagnóstico inicial e tarefas do estudo

2.1. Desenho e seleção do diagnóstico e das tarefas

O professor assume um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem do aluno, devendo promover estratégias e tarefas significativas que desenvolvam processos cognitivos. Nesta perspetiva, surgem as tarefas matemáticas que se constituem como um recurso fundamental para a promover um ensino eficaz da matemática (NCTM, 2014).

No decorrer da planificação das aulas, optou-se por implementar um teste diagnóstico e cinco tarefas, quatro com a duração de 45 minutos e a última tarefa prevista para uma aula de 90 minutos. O diagnóstico inicial foi implementado na primeira aula de modo a perceber quais conhecimentos os alunos dominavam sobre a estatística, assim como as suas maiores dificuldades. As tarefas foram idealizadas para serem implementadas ao longo das aulas de matemática, entre a leção dos conteúdos programáticos, pensadas para serem resolvidas individualmente, apesar de alguns alunos terem preferência pelo trabalho em pares.

Os objetivos gerais incidiram na recolha e categorização de dados, leitura, interpretação e construção de tabelas e representações gráficas, identificação da moda e cálculo da média. Tendo em conta que o estudo estava centrado no desenvolvimento do raciocínio estatístico dos alunos, os objetivos concorriam para os tipos de raciocínio a desenvolver: raciocínio sobre os dados, que envolve o reconhecimento e categorização de

dados; raciocínio sobre representações gráficas, que compreende a leitura e construção de gráficos, assim como a sua escolha eficaz (Friel et al., 2001); e, por fim, o raciocínio sobre medidas estatísticas, que incluiu os conceitos da moda e média e permite recolher ideias importantes e fazer inferências dos estudos estatísticos (Ben-Zvi & Garfield, 1999). A seleção do diagnóstico e das tarefas norteou-se pela diversificação de conteúdos e objetivos, dado o leque de opções a tratar, permitindo que os alunos explorassem diversos conteúdos trabalhados nas aulas anteriores. A informação encontra-se sintetizada na tabela 6.

Tabela 6. Caracterização do diagnóstico e tarefas matemáticas implementadas

Diagnóstico/Tarefas	Objetivos	Tipos de Raciocínio Estatístico
Diagnóstico Inicial	Categorizar dados (qualitativos ou quantitativos) Ler e interpretar dados de um pictograma e de um diagrama de caule-e-folhas Identificar o mínimo e máximo Identificar a moda.	Raciocínio sobre dados Raciocínio sobre representações gráficas Raciocínio sobre medidas estatísticas
Tarefa 1- Profissionais de saúde em Viana do Castelo	Categorizar dados (qualitativos ou quantitativos) Ler e interpretar dados de uma tabela de frequência absoluta. Construir um gráfico adequado aos dados.	Raciocínio sobre dados Raciocínio sobre representações gráficas
Tarefa 2- Número de incêndios florestais e agrícolas em Paredes de Coura	Ler e interpretar um gráfico de barras simples. Construir um gráfico de barras justapostas.	Raciocínio sobre dados Raciocínio sobre representações gráficas
Tarefa 3- Temperaturas em Portugal	Categorizar dados (qualitativos ou quantitativos) Identificar moda. Calcular a média.	Raciocínio sobre dados Raciocínio sobre medidas estatísticas

Tarefa 4- Lixo marinho em praias	Categorizar dados (qualitativos ou quantitativos).	Raciocínio sobre dados
	Ler e interpretar um gráfico circular.	Raciocínio sobre representações gráficas
	Identificar a moda.	Raciocínio sobre medidas estatísticas
	Construção de um gráfico de barras simples de frequência relativa.	
	Comparação entre gráfico de barras e gráfico circular.	
Tarefa 5- Número de livros e cadernos dos alunos	Recolha de dados.	Raciocínio sobre dados
	Categorizar dados (qualitativos ou quantitativos).	Raciocínio sobre representações gráficas
	Construção de uma tabela/gráfico adequado aos dados recolhidos.	Raciocínio sobre medidas estatísticas
	Ler e interpretar os dados de uma tabela/gráfico.	
	Identificar moda.	
	Calcular a média.	

2.2. Descrição do diagnóstico/tarefas e das expectativas de implementação

Neste ponto são apresentadas o diagnóstico inicial e as tarefas propostas no estudo. Para além de identificar os objetivos, são previstas possíveis dificuldades e propostas de resolução esperadas por parte dos alunos. Salienta-se que as resoluções apresentadas foram elaboradas pela professora investigadora, com base nas expectativas de resolução promovidas pela literatura.

Diagnóstico Inicial

O diagnóstico inicial (Anexo 3) foi implementado na primeira aula da intervenção didática, no âmbito dos seguintes conteúdos: leitura e interpretação de dados de um pictograma e de um diagrama de caule-e-folhas; classificação de dados como qualitativos e quantitativos; Identificação do mínimo, máximo e a moda. O diagnóstico inicia com um

pictograma onde estão representados dados relativos ao instrumento musical que uma turma gostaria de aprender.

As primeiras questões do diagnóstico referem-se à análise e extração de dados do pictograma, como: “Indica o número total de alunos da turma?”; “Quantos alunos gostariam de aprender a tocar flauta? E quantos gostariam de aprender a tocar violino?”; “Qual é o instrumento musical com menor número de alunos? E o instrumento com maior número?”, era expectável que os alunos não demonstrassem dificuldades na resolução pois são questões de baixo nível cognitivo. Foi pedido também para identificar a moda e o que esta representa nesse contexto, apesar de ser um conteúdo já trabalhado em anos anteriores, espera-se que identifiquem corretamente a moda dos instrumentos musicais com algumas dificuldades na explicação do conceito de moda. Ainda foi pedido para classificar os dados como quantitativos ou qualitativos que também era expectável que os alunos conhecessem as definições.

Na segunda parte do diagnóstico, são representados dados através de um diagrama de caule-e-folhas sobre a idade de pessoas que se inscreveram em uma associação desportiva. As primeiras questões mobilizam conteúdos de leitura e análise do diagrama como, “Quantas pessoas estão inscritas na Associação Desportiva das Gaivotas?”; “Quantas pessoas se inscreveram na Associação que tinham entre os 20 a 30 anos? E quantas pessoas tinham acima dos 40 anos?”, não se espera que os alunos tenham dificuldades na compreensão da estrutura do diagrama e na extração de dados. Ainda é pedido para identificar o mínimo e máximo, este conteúdo também foi trabalhado anteriormente, portanto é expectável que os alunos respondam corretamente. Na última questão é pedido, mais uma vez para classificar os dados como quantitativos ou qualitativos. A figura 6 apresenta uma possível resolução do diagnóstico inicial.

1. Na turma do António, os alunos construíram um pictograma com os dados relativos ao instrumento musical que gostariam de aprender a tocar. Cada aluno escolheu apenas um instrumento musical.



- 1.1. Indica o número total de alunos da turma. Explica como pensaste.

Cada círculo equivale a 2 alunos. Existem 13 círculos, o que significa que são 26 alunos. ($13 \times 2 = 26$)
Cada semicírculo equivale a 1 aluno. Tem 3 semicírculos o que corresponde a 3 alunos.
Num total, a turma tem 29 alunos. ($26 + 3 = 29$)

- 1.2. Quantos alunos gostariam de aprender a tocar flauta? E quantos gostariam de aprender a tocar violino?

Alunos que gostariam de aprender flauta- 7 alunos
Alunos que gostariam de aprender violino- 4 alunos

- 1.3. Qual é o instrumento musical com menor número de alunos? E o instrumento com maior número?

O instrumento com menor número de alunos é a harpa, com 1 aluno. O instrumento com maior número de alunos é guitarra com 11 alunos.

- 1.4. Qual é a moda dos instrumentos musicais? O que representa a moda de um conjunto de dados

A moda é a guitarra. A moda é a categoria com o maior número de alunos que quer aprender a tocar o instrumento.

- 1.5. Comenta a seguinte afirmação: Os dados relativos ao instrumento musical que os alunos gostariam de aprender classificam-se como dados qualitativos.

A afirmação é verdadeira. Os dados relativos ao instrumento musical que os alunos gostariam de aprender classificam-se como qualitativos porque estão em categorias onde não é possível medir.

2. O diagrama de Caule-e-folhas seguinte refere-se à idade das pessoas que se inscreveram na Associação Desportiva das Gaivotas para participarem num concurso de natação no fim de semana.



- 2.1. Quantas pessoas estão inscritas na Associação Desportiva das Gaivotas?

Estão inscritas 17 pessoas.

- 2.2. Quantas pessoas se inscreveram na Associação que tinham entre os 20 a 30 anos? E quantas pessoas tinham acima dos 40 anos?

Pessoas entre 20 e 30 anos- 4 pessoas
Pessoas acima dos 40 anos- 3 pessoas

- 2.3. Qual é o mínimo e o máximo das idades das pessoas inscritas? O que representa o mínimo e o máximo?

O mínimo é 8 anos e o máximo é 45 anos.
O mínimo representa a menor idade de todas as pessoas inscritas e o máximo representa a idade maior das pessoas inscrita.

- 2.4. Comenta a seguinte afirmação: Os dados relativos à idades das pessoas que se inscreveram na Associação classificam-se como dados quantitativos.

A afirmação é verdadeira, trata-se de dados relativos a idade de pessoas, apresentam valores numéricos.

Figura 6- Possível resolução do diagnóstico inicial

Tarefa 1- Profissionais de saúde em Viana do Castelo

A primeira tarefa (Anexo 4) foi implementada depois da primeira semana de intervenção, no âmbito dos conteúdos lecionados: leitura e interpretação de dados de uma tabela de frequência absoluta; classificação de dados como quantitativos ou qualitativos; e construção de um gráfico adequado aos dados. Esta tarefa propõe a mobilização de conhecimentos sobre categorização de dados, análise e construção de tabelas de frequência e representações gráficas. A tarefa inicia com uma tabela de frequências

absolutas com dados sobre o número de profissionais de saúde em Viana do Castelo em algumas especialidades.

A tarefa é introduzida questionando os alunos sobre a classificação dos dados quanto à sua natureza (qualitativa ou quantitativa). É expectável que alguns alunos possam confundir as categorias com a frequência absoluta, argumentando que os dados são quantitativos por representarem um número. São ainda colocadas algumas questões de leitura e interpretação da tabela, onde se espera que os alunos mobilizem conhecimentos sobre o conceito de frequência absoluta e realizem cálculos, nomeadamente: “O que representa a coluna da frequência absoluta?”, “Quantos Pediatras e Ortopedista existiam em Viana do Castelo?”, e “Qual a totalidade de profissionais de saúde?”. De seguida, pede-se, a construção de uma tabela de frequências relativa e frequência relativa em percentagem e consequentemente que comentem sobre a percentagem que representa os Oftalmologistas.

Nesta tarefa, uma das questões recai sobre a construção de uma representação gráfica que os alunos conheçam e que se adeque aos dados da tabela. Espera-se que optem por um gráfico de barras, visto ser o último conteúdo lecionado, ou um pictograma, por se ter recordado no teste diagnóstico aplicado na primeira aula. Como última questão, interrogava a possibilidade de construir um diagrama de caule-e-folhas, este apenas é possível ser construído com dados quantitativos, dados esses que não se aplicavam. Na figura 7 apresenta-se uma possível resolução da tarefa 1.

1. Na seguinte tabela de frequências está representado o número de profissionais de saúde em Viana do Castelo das seguintes profissões, ortopedia, pediatria e oftalmologia no ano 2022.

Profissionais na saúde em Viana do Castelo	
Profissões	Frequência Absoluta
Ortopedista	11
pediatra	21
Oftalmologistas	11
Total	43

- 1.1. Classifica os dados relativos aos profissionais de saúde quanto à sua natureza quantitativa ou qualitativa. Explica.

Podemos classificar como dados qualitativos porque não é possível medir, dizem respeito a uma qualidade.

- 1.2. Explica o que representa a frequência absoluta na tabela de frequências.

A frequência absoluta representa o número de profissionais de saúde em cada profissão.

- 1.3. Quantos pediatras e ortopedista existem em Viana do Castelo.

Existem 21 pediatras e 11 ortopedistas.

- 1.4. Qual é a totalidade de profissionais de saúde em Viana do Castelo nas três profissões.

Existem 43 profissionais de saúde em pediatria, ortopedia e oftalmologia

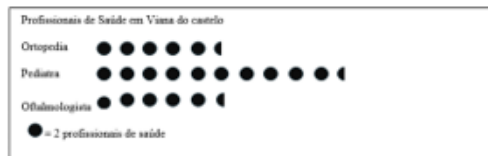
- 1.5. Constrói a tabela de frequência relativa e frequência relativa em percentagem.

Profissionais na saúde em Viana do Castelo			
Área	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Frequência Relativa em percentagem
Ortopedista	11	$11/43=0,25$	25%
pediatra	21	$21/43=0,5$	50%
Oftalmologistas	11	$11/43=0,25$	25%
Total	43	1	100%

- 1.6. Comenta a seguinte afirmação. Os oftalmologistas representam mais de 25% dos profissionais de saúde em Portugal.

A afirmação é verdadeira porque os oftalmologistas representam 25% dos profissionais de saúde nas 3 profissões.

- 1.7. Com a informação da frequência absoluta, organiza os dados numa outra representação gráfica que conheças.



- 1.8. Com os dados da tabela de frequência, conseguirias construir um diagrama de caule-e-folhas. Explica.

Não, porque o diagrama de caule-e-folhas é uma forma de organizar dados quantitativos, valores numéricos. E as diferentes categorias como ortopedia, pediatria e oftalmologia são dados qualitativos.

Figura 7- Possível resolução da tarefa 1

Tarefa 2- Incêndios Florestais e Agrícolas

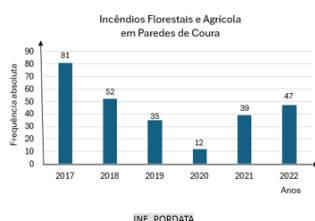
A segunda tarefa (Anexo 5) baseia-se em dados sobre Incêndios florestais e agrícolas que ocorreram em Paredes de Coura, implica a mobilização de conhecimentos sobre representações gráficas, particularmente gráficos de barras simples e justapostas, e tem como objetivos específicos a leitura e análise de um gráfico de barras e a construção de um gráfico de barras justapostas.

A primeiras questões desta tarefa dizem respeito à análise do gráfico de barras simples, “Qual a quantidade de incêndios florestais e agrícolas em 2017? E em 2022?”; “O ano em que ocorreu um maior e menor número de incêndios?”; “A totalidade de incêndios que ocorreram entre 2017 e 2022?” e uma questão para comentar a diminuição dos incêndios ao longo dos anos. Espera-se que os alunos não sintam dificuldades nas primeiras

quatro perguntas, porque têm um baixo nível de exigência cognitiva, ao contrário da questão seguinte onde se pede a construção um gráfico de barras justapostas, separando as categorias em incêndios florestais e incêndios agrícolas. No enunciado estava indicado para cada ano o número de incêndios florestais e os alunos, conhecendo a totalidade de incêndios, teriam de desvendar a quantidade de incêndios agrícolas ou vice-versa e depois construir o gráfico. A interpretação das indicações e a descoberta das frequências absolutas pode ser complicado para os alunos. A maior dificuldade dos alunos poderá ser a construção rigorosa do gráfico de barras justapostas, a ausência de informações essenciais que tornam incompreensível a sua leitura, como o título, legendas.

Depois da construção do gráfico de barras justapostas seguem-se questões de interpretação, onde mais uma vez os alunos têm de efetuar cálculos sobre a quantidade de incêndios florestais ao longo dos anos e argumentar se os incêndios agrícolas foram superiores aos incêndios florestais. Se os alunos resolverem corretamente a questão 1.5. espera-se que não tenham dificuldades. Porém, se o enunciado for mal interpretado e os valores das frequências absolutas de cada categoria for incorreto e o gráfico de barras simples mal construído, os alunos não conseguem responder corretamente às últimas alíneas. Apresenta-se na figura 8 uma possível resolução da tarefa 2.

1. No seguinte gráfico de barras simples observa os dados referentes ao número de incêndios florestais e agrícolas que ocorreram em Paredes de Coura entre 2017 e 2022.



- 1.1. Quantos incêndios florestais e agrícolas ocorreram em 2017. E em 2022.

Em 2017 ocorreram 81 incêndios florestais e agrícolas.
Em 2022 foram registados 47 incêndios.

- 1.2. Em que ano ocorreu um menor e maior número de incêndios florestais e agrícolas.

O ano com menor número de incêndios foi em 2020 com apenas 12 incêndios florestais e agrícolas.
O ano com maior número foi em 2017 com 81 incêndios florestais e agrícolas.

- 1.3. Quantos incêndios florestais e agrícolas foram registados em Paredes de Coura entre os anos 2017 e 2022. Realiza todos os cálculos e explica como pensaste.

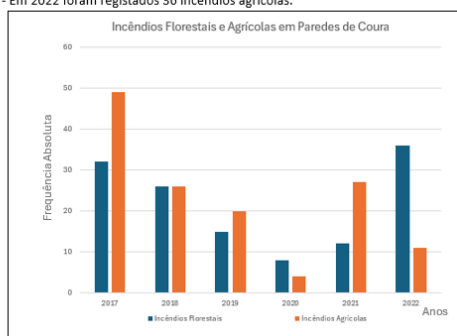
Para saber a totalidade de incêndios florestais e agrícolas é necessário somar os incêndios que ocorreram em todos os anos.
 $81+52+35+12+39+47=266$

- 1.4. Comenta a seguinte afirmação: Ao longo dos 6 anos os incêndios florestais e agrícolas foram diminuindo.

A afirmação é falsa. De 2017 até 2020, os incêndios florestais e agrícolas foram diminuindo, porém em 2021 aumentaram assim como em 2022 também aumento em relação ao ano anterior.

- 1.6. Com base nas seguintes indicações constrói um gráfico de barras justaposta separando os incêndios florestais e os incêndios agrícolas.

- Em 2017 ocorreram 32 incêndios florestais;
- Em 2018 metade dos incêndios registados foram incêndios agrícolas;
- Em 2019 ocorreram 20 incêndios agrícolas;
- Em 2020 foram registados 8 incêndios florestais;
- Em 2021 foi registado o mesmo número de incêndios florestais que a totalidade de incêndios em 2020.
- Em 2022 foram registados 36 incêndios agrícolas.



- 1.5.1. Quantos incêndios florestais ocorreram entre os anos 2017 e 2022. Efetua todos os cálculos e explica como pensaste.

A partir do gráfico de barras justaposta, somei todos os valores da coluna de representava o número de incêndios florestais.
 $32+26+15+8+12+36=129$

- 1.5.2. Comenta a seguinte afirmação. De 2017 a 2022, os incêndios agrícolas são superiores aos incêndios florestais.

A afirmação é falsa. Nos anos 2017, 2019, 2021 e 2022 os incêndios agrícolas são superiores aos incêndios florestais, mas em 2018 houve a mesma quantidade de incêndios florestais e agrícolas e em 2020 os incêndios florestais ocorreram em maior quantidade que os incêndios agrícolas.

- 1.5.3. Formula outra questão cuja resposta possa ser dada pela observação do gráfico de barras justaposta.

Em que ano ocorreu um maior número de incêndios agrícolas?
R: 2017.

Figura 8- Possível resolução da tarefa 2

Tarefa 3- Temperaturas em Portugal Continental

A tarefa 3 (Anexo 6) tem por base as temperaturas em cada distrito de Portugal Continental. Os principais objetivos são a categorização de dados (qualitativos ou quantitativos), a identificação da moda e cálculo da média. Foi implementada na terceira semana de intervenção, depois de lecionadas as medidas estatísticas, moda e média.

A primeira questão está relacionada com classificação dos dados quanto à sua natureza e mais uma vez, são expectáveis dificuldades por parte de alguns alunos na identificação das categorias e na sua classificação. Em questões como: “Qual a temperatura mais elevada registada em Portugal?”; “Qual o distrito que registou temperatura mais baixa?”, espera-se que os alunos não tenham dificuldades em identificar o máximo e o mínimo do conjunto de dados.

De seguida, os alunos têm de identificar a moda e fundamentar a sua resposta. Além de explicar o que representa a moda em qualquer conjunto de dados, os alunos precisam de mobilizar o conceito de moda. Aqui prevê-se que não haja dúvidas na identificação da moda, sendo que é um conteúdo já trabalhado em anos anteriores. No entanto, o seu significado no contexto do problema pode ser mais complicado para os alunos. Ainda sobre medidas estatísticas, têm de comprovar a veracidade da afirmação “A média das temperaturas por distrito é 17,4 °C”. Neste caso é necessário aplicar os procedimentos de cálculo da média e confirmar se a afirmação é verdadeira ou falsa, além de explicar como calcular a média em qualquer conjunto de dados. É expectável que haja dificuldades nesta questão, sobre a fórmula a aplicar, que valores usar na fórmula, uma vez que é a média é um conteúdo novo. De acordo Batanero (2000) tem um significado complexo que exige, um longo tempo de aprendizagem, além de que Russell e Mokros (1991, citados por Batanero, 2000) afirmam que muitos alunos identificam a média como o valor mais frequente, confundindo com a moda ou o ponto médio confundindo com a mediana. Na figura 9 apresenta-se uma possível resolução da tarefa 3.

1. Na figura 1 está representado um mapa de Portugal Continental com as previsões de temperatura para o dia 3 de maio de 2024 em cada distrito.



1.1. Classifica os dados relativos às temperaturas prevista para o dia 3 de maio em Portugal continental quanto à sua natureza quantitativa ou qualitativa. Explica.

Os dados relativos às temperaturas prevista para Portugal são dados quantitativos porque são valores numéricos, dizem respeito a uma quantidade.

1.2. Qual é a temperatura mais elevada registada no dia 3 de maio em Portugal.

A temperatura mais elevada é 21°.

1.3. Em que distrito foi registado a temperatura mais baixa no dia 3 de maio em Portugal.

A temperatura mais baixa foi registada na Guarda.

1.4. Qual é a moda das temperaturas em Portugal. Porquê.

A moda é 16° porque essa era a temperatura registada mais vezes, em 5 distrito de Portugal Continental.

1.5. O que representa a moda em qualquer conjunto de dados.

A moda é o valor com maior frequência em um conjunto de dados.

1.6. A média das temperaturas por distrito é 17,4. Comprova a afirmação.

$15+16+16+16+17+17+16+13+18+18+18+18+16+19+19+21+21 = 17,4^{\circ}$

18

1.7. Explica como estimar a média de qualquer conjunto de dados.

A média é o número obtido a partir da divisão da soma dos respetivos valores pelo número total de dado

Figura 9- Possível resolução da tarefa 3

Tarefa 4- Lixo marinho em praias

A quarta tarefa (Anexo 7) tem como tema o lixo marinho encontrado em 14 praias de Portugal Continental. Apesar de não ser uma tarefa extensa, envolve mais conteúdos e é preciso mobilizar mais conhecimentos do que nas tarefas anteriores. Tem como principais

objetivos a categorização dos dados (qualitativos ou quantitativos), análise e comparação de representações gráficas estudadas.

A tarefa apresenta um gráfico circular com as percentagens do lixo marinho encontrado nas praias. Depois da sua exploração, as questões de interpretação incidem sobre: “Identifica a categoria e a percentagem que mais foi contabilizada nas praias?”; e “A percentagem relativa aos Artigos sanitários e Papel e cartão juntos”. Estas questões não têm grau de dificuldade elevado. Acredita-se que os alunos respondam corretamente, retirando essas informações do gráfico circular.

Segue-se a identificação da moda do lixo marinho recolhido nas praias e questionamento sobre a possibilidade de determinar a média de lixo encontrado. É expectável que os alunos apliquem a fórmula de cálculo da média, utilizando as percentagens das categorias, uma das dificuldades identificadas por Li e Shen (1992, citados por Batanero, 2000).

Depois das questões sobre medidas estatísticas, os alunos têm de construir um gráfico de barras com os mesmos dados que o gráfico circular. As últimas questões remetem para a comparação e preferências destas duas representações gráficas: “Qual das duas representações gráficas preferes?”; “Que tipo de informação é realçada pelo gráfico circular?” e “E pelo gráfico de barras simples”. Relativamente à preferência das representações gráficas é expectável que os alunos mencionem gráfico de barras terem mais experiência com este conteúdo. Pensando no tipo de informação realçada em cada representação gráfica é esperado que os alunos afirmem que no gráfico de barras é destacado, a relação das frequências relativas das várias categorias, possibilitando uma comparação simples, e no gráfico circular destaca a forma como estão distribuídas as várias categorias como um todo. Na figura 10 apresenta-se uma possível resolução de tarefas.

1. Em 2022 foram realizadas 55 campanhas de monitorização do lixo marinho em 14 praias de Portugal Continental. O seguinte gráfico circular representa o total de cada categoria em relação à totalidade de lixo contabilizado em 2022.



Adaptada: Apambiente

- 1.1. Identifica a categoria que mais foi recolhida nas praias de Portugal Continental.

A categoria mais abundante foi o plástico com 72% do lixo marinho.

- 1.2. Qual a percentagem relativa aos artigos sanitários e papel e cartão. Explica.

Tive de somar os valores de artigos sanitários e papel e cartão para obter a percentagem dessas categorias juntas.

$13+5=18\%$

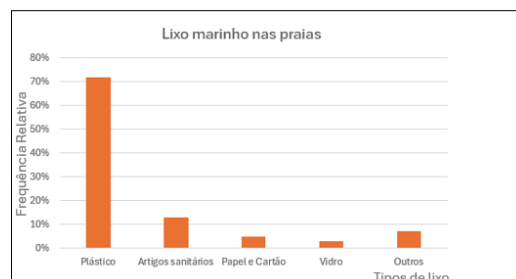
- 1.3. Qual é a moda de lixo marinho encontrado nas praias de Portugal. Porquê.

A moda é o plástico porque é a categoria com maior frequência, equivale a 72% do lixo marinho recolhido nas praias.

- 1.4. Consegues determinar a média do lixo encontrado nas praias de Portugal.

Não, porque para determinar a média são necessários dados quantitativos.

- 1.5. Constrói um gráfico de barras simples de frequências relativas.



- 1.6. Qual das duas representações gráficas preferes. Explica.

Prefiro o gráfico circular porque consigo compreender em um todo a percentagem de cada categoria.

- 1.7. Que tipo de informação é realçada pelo gráfico circular.

O gráfico circular realça a forma como o todo se distribui pelas categorias.

- 1.8. Que tipo de informação é realçada pelo gráfico de barras simples.

O gráfico de barras realça a relação entre a frequência das várias categorias

Figura 10- Possível resolução da tarefa 4

Tarefa 5- Número de livros e cadernos

A tarefa 5 (Anexo 8) reporta o número de cadernos e livros que os alunos transportam na mochila, abrange todos os conteúdos programáticos lecionados e foi implementada na última aula como consolidação da matéria. Tem como principais objetivos a recolha de dados, categorização de dados (qualitativos ou quantitativos), construção de tabela/gráfico adequado aos dados recolhidos, ler e interpretar os dados da tabela/gráfico identificar moda e calcular a média.

Sendo a última tarefa implementada nos últimos dias da intervenção é esperado que não tenham tantas dificuldades, respondam às questões corretamente e construam

com rigor a tabela/gráfico pois todos estes conteúdos já tinham sido trabalhados, quer em tarefas do manual e tarefas anteriores.

A primeira questão envolve a recolha de dados na turma. Numa primeira instância os alunos vão recolher os dados em grande grupo, decidindo a melhor forma de o fazer. Depois de recolhidos os dados, os alunos resolvem a tarefa individualmente.

Com os dados recolhidos e organizados, os alunos têm de construir uma tabela/gráfico que considerem adequado aos dados. Prevê-se que construam os gráficos que mais dominem, como o gráfico de barras que foi trabalhado várias vezes. Porém, deve ser feita uma escolha criteriosa de uma representação que se adeque aos dados. Para a análise da tabela/representação gráfica escolhida é pedido que formulem três questões cujas respostas possam ser dadas através da tabela/gráfico. Acredita-se que não tenham dificuldade na formulação de perguntas. Ainda nas questões finais é-lhes pedido para identificarem a moda, explicando como chegaram a essa conclusão. Visto que a moda é um conteúdo que a maioria sabe identificar e conseguem formular uma definição, espera-se obter muitas resoluções corretas.

A última questão remete para o cálculo da média dos livros e cadernos da turma. É expectável que os alunos tenham muitas dificuldades na aplicação da fórmula. Apresenta-se na figura 11 uma possível resolução da tarefa 5.

1. Realiza um estudo sobre o número de livros e cadernos que existem na mochila dos alunos da tua turma.

1.1. Realiza a recolha de dados e regista. Explica como fizeste.

Perguntei a cada aluno da turma o número de livros e cadernos de tinha na mochila.

Número de livros e cadernos

6, 5, 5, 10, 6, 9, 10, 12, 6, 9, 5, 7, 7, 8, 9, 5, 8, 20, 5, 6, 9, 9, 3, 6, 4, 7, 9.

1.2. Constrói uma tabela/gráfico que consideres adequada para representares os dados recolhidos. Explica o motivo da representação usada.

Número de livros e cadernos da turma			
Categorias	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Frequência Relativa em Percentagem
3	1	1/27=0.037	4%
4	1	1/27=0.037	4%
5	5	5/27=0.185	18%
6	5	5/27=0.185	18%
7	3	3/27=0.111	11%
8	2	2/27=0.074	7%
9	6	6/27=0.222	22%
10	2	2/27=0.074	7%
12	1	1/27=0.037	4%
20	1	1/27=0.037	4%
Total	27	1	100%

1.3. Formula três questões cuja respostas podem ser dadas pela análise da tabela/gráfico.

Quantos alunos tinham 8 livros e cadernos na mochila?

R: 2 alunos tinham 8 livros e cadernos.

Quantos alunos tinham mais de 5 livros e cadernos na mochila?

R: 20 alunos tinham mais de 8 livros e cadernos.

Qual a percentagem de livros e cadernos correspondentes aos alunos que carregam 7 livros e cadernos?

R: A alunos que tenham 7 livros e cadernos na mochila corresponde a 11%.

1.4. Identifica a moda dos livros e cadernos dos alunos da turma. Porquê

A moda é 9 livros e cadernos porque é a categoria com maior frequência absoluta.

1.5. Estima a média do número de livros e cadernos dos alunos da turma.

$6+5+5+10+6+9+10+12+6+9+5+7+7+8+9+5+8+20+5+6+9+9+3+6+4+7+9 = 205 = 7.6$

27

A média do número de livros e cadernos é 7.6.

Figura 11- Possível resolução da tarefa 5

Capítulo V – Apresentação e discussão dos resultados

O presente capítulo tem como objetivo apresentar e discutir os principais resultados obtidos a partir da recolha de dados realizada ao longo da intervenção didática. O capítulo está dividido em três pontos: um breve enquadramento do desempenho dos alunos no teste diagnóstico; resultados da implementação das tarefas; e, síntese dos resultados, articulando o desempenho nas tarefas com as respostas ao questionário final.

1. Diagnóstico inicial

Neste subcapítulo apresenta-se uma análise dos resultados do teste diagnóstico (Anexo 3) com a finalidade de perceber o desempenho dos alunos no início da unidade didática, no que refere a conteúdos de Estatística. Este teste foi implementado na primeira aula e foi construído tendo por base os conteúdos lecionados em anos anteriores, nomeadamente: organização e classificação de dados; leitura e análise de representações gráficas, como o pictograma e o diagrama de caule-e-folhas; e identificação da moda, mínimo e máximo. Para além disso, o teste diagnóstico versava três tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre os dados; raciocínio sobre representação de dados; e raciocínio sobre medidas estatísticas.

A primeira questão apelava aos três tipos de raciocínio, tendo por base a leitura e análise de um pictograma. As figuras 12 e 13 ilustram dois exemplos de resoluções corretas da primeira alínea. É de destacar que dez alunos apresentaram uma resolução deste tipo, tendo a capacidade de compreender a estrutura do pictograma e ler os dados.

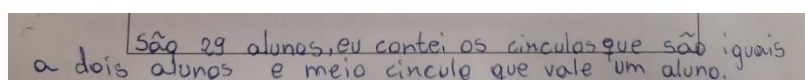


Figura 12- Resolução correta da questão 1.1.

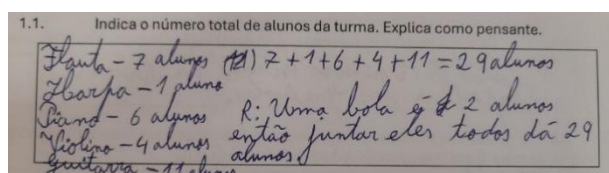


Figura 13- Resolução correta da questão 1.1.

Dezassete alunos apresentaram uma resolução que, apesar de estar correta, não constitui uma resposta completa. Na figura 14, verifica-se que o aluno não esclareceu como chegou à resposta, tendo apresentado a operação realizada. Em outras resoluções parcialmente corretas houve erros de contagem dos dados, tal como se pode verificar no exemplo da figura 15. No entanto, reconheceram o número de alunos representados por cada círculo, tendo em atenção a legenda do pictograma, evidenciando conhecimentos de leitura do pictograma.

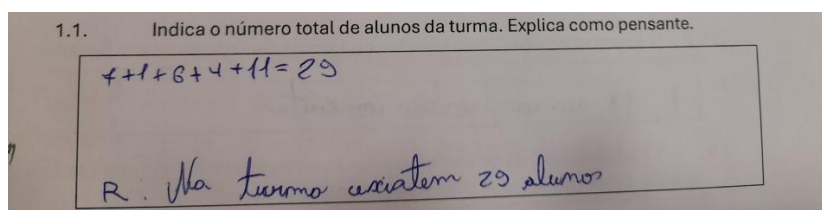


Figura 14- Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

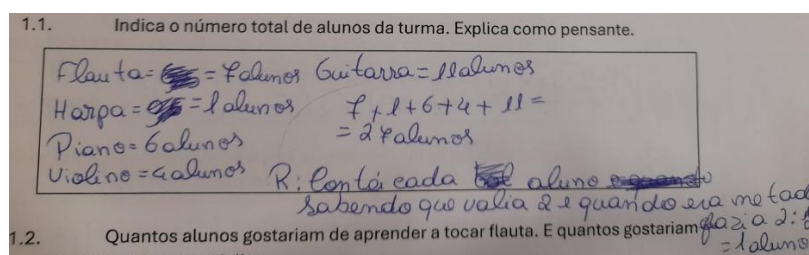


Figura 15- Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

Na questão 1.2., era pedido aos alunos que retirassem informações do pictograma referentes a dois casos particulares. Esta questão não conduziu a resoluções incorretas, nem a respostas sem resolução. Vinte e cinco alunos apresentaram resoluções corretas. A figura 16 corresponde a um exemplo de resolução correta.

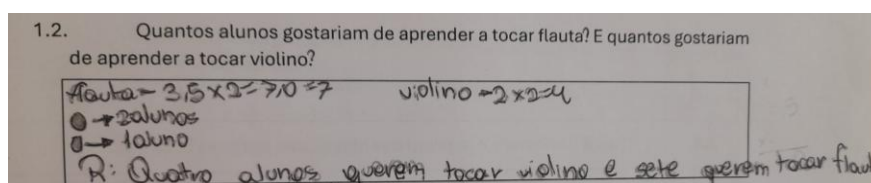


Figura 16- Resolução correta da questão 1.2.

Foram identificadas duas resoluções parcialmente corretas, apresentando-se um exemplo na figura 17, onde o aluno respondeu corretamente a apenas uma das questões, tendo lido a informação noutra linha do pictograma.

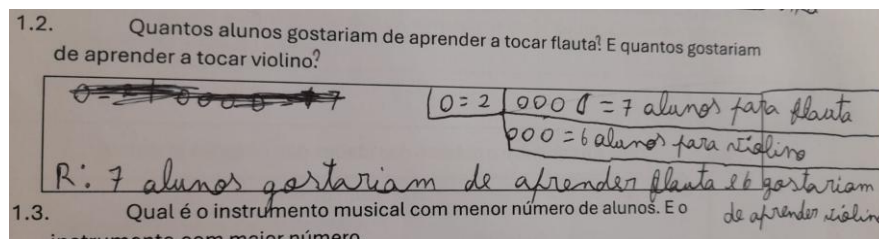


Figura 17- Resolução parcialmente correta da questão 1.2.

Na questão 1.3, a quase totalidade dos alunos apresentaram uma resolução correta (vinte e seis resoluções). Era uma pergunta com baixo nível de exigência cognitiva, o que permite compreender a taxa de sucesso nas respostas. A figura 18 exemplifica uma resolução correta.

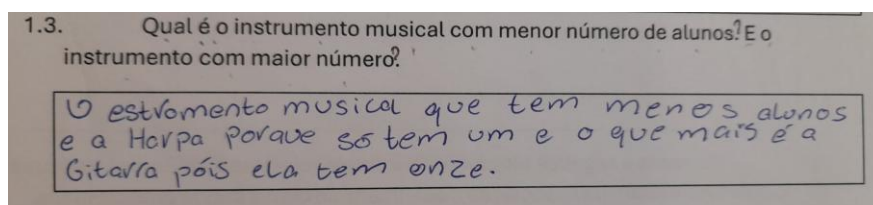


Figura 18- Resolução correta da questão 1.3.

Apenas uma resolução foi considerada parcialmente correta. O aluno respondeu corretamente a apenas uma das questões como se pode observar na figura 19.

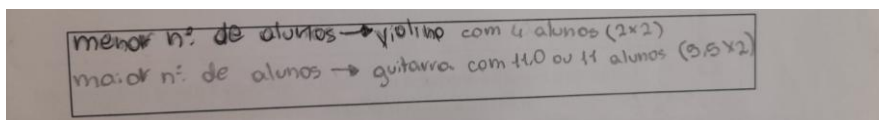


Figura 19- Resolução parcialmente correta da questão 1.3.

Na questão 1.4, foi pedido aos alunos para comentarem uma afirmação relativa à classificação da variável estatística, afirmando se era verdadeira ou falsa, fundamentando a sua resposta. Três alunos resolveram corretamente esta alínea, como se observa na figura 20, demonstrando saber identificar a natureza da variável e compreender o conceito de dados qualitativos.

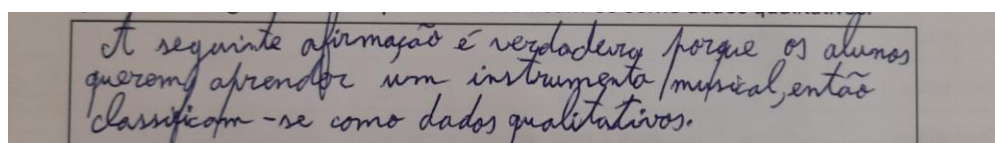


Figura 20- Resolução correta da questão 1.4.

Quinze alunos apresentaram uma resposta incorreta. Alguns mencionaram ser uma afirmação falsa, classificando a variável como quantitativa (Figura 21). Outros consideraram ser uma variável qualitativa, mas não apresentaram uma justificação coerente. (Figura 22).

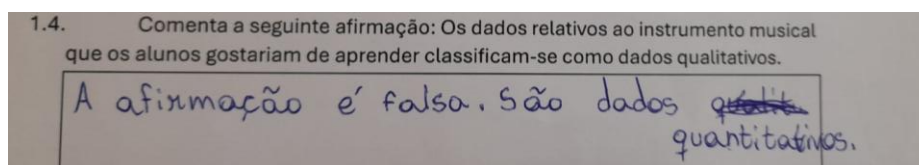


Figura 21- Resolução incorreta da questão 1.4.

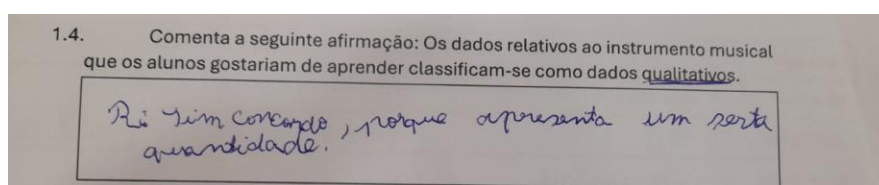


Figura 22- Resolução incorreta da questão 1.4.

Na questão 1.5., foi pedido que identificassem a moda do conjunto de dados e explicassem o seu significado naquele contexto. A figura 23 é um exemplo representativo das catorze resoluções corretas que evidenciam conhecimento sobre a moda, identificando e definindo claramente o seu significado.

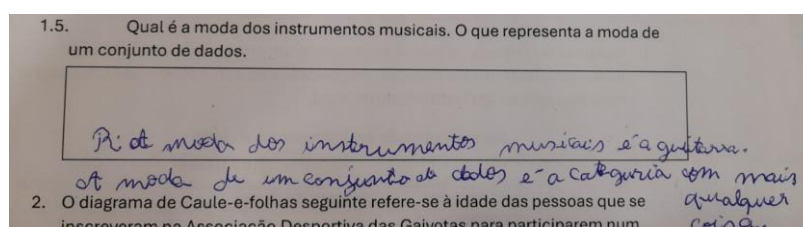


Figura 23- Resolução correta da questão 1.5.

Nas resoluções consideradas parcialmente corretas (quatro resoluções), os alunos apenas identificaram a moda, não tendo explicitado o seu significado, tal como se pode ver no exemplo da figura 24.

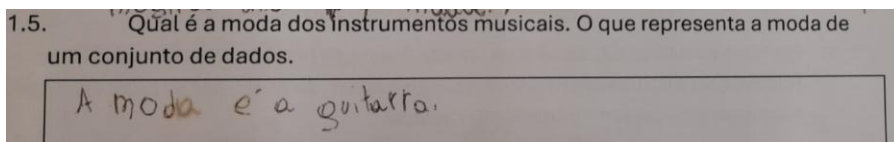


Figura 24- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.

Nas resoluções consideradas incorretas (quatro resoluções), há algumas variações nas respostas, nomeadamente: identificação incorreta da moda (Figura 25); apresentação de duas modas com frequências diferentes (Figura 26); e apresentação de uma explicação errada, sem identificar a moda (Figura 27).

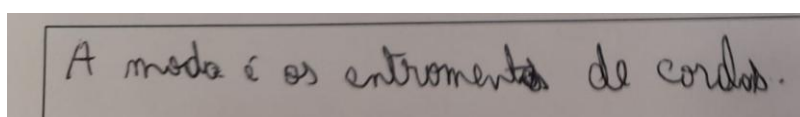


Figura 25- Resolução incorreta da questão 1.5.

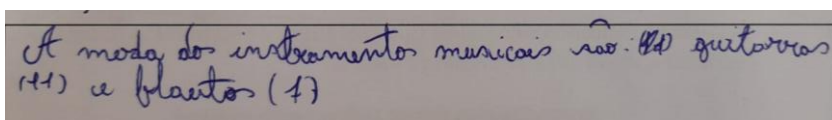


Figura 26- Resolução incorreta da questão 1.5.

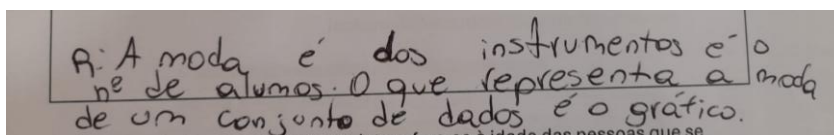


Figura 27- Resolução incorreta da questão 1.5.

A questão 2 do teste diagnóstico apresenta um diagrama de caule-e-folhas, conteúdo também abordado no 1º CEB. As questões que se seguem, relativas a este diagrama, abordam a classificação de variáveis estatísticas, análise do diagrama, e medidas de dispersão (mínimo e máximo).

Na questão 2.1., dezoito alunos apresentaram resoluções corretas. A figura 28 é um exemplo de uma dessas resoluções, que evidencia competências de leitura do diagrama de caule-e-folhas, nomeadamente o número de elementos da população.

1. Quantas pessoas estão inscritas na Associação Desportiva das Garças?

$$(\cancel{4+2+3+3+3+3}) \quad 4+4+4+3+3=12+6=18$$

Figura 28- Resolução correta da questão 2.1.

Três alunos apresentaram resoluções incorretas (Figura 29), demonstrando não ter conseguido compreender e ler o diagrama de caule-e-folhas. Nestes casos não foi possível perceber como os alunos pensaram, uma vez que apresentaram apenas a resposta.

13 pessoas estão inscritas na Associação Desportiva das Garças

Figura 29- Resolução incorreta da questão 2.1.

Na questão 2.2., nove alunos apresentaram resoluções corretas, como a que se observa na figura 30. Nestes casos, evidenciaram competências de leitura e interpretação de informações do diagrama, tendo identificado corretamente os elementos correspondentes a uma dada faixa etária.

2.2. Quantas pessoas se inscreveram na Associação que tinham entre os 20 a 30 anos. E quantas pessoas tinham acima dos 40 anos.

Inscreveram-se entre 20 e 30 anos 4 pessoas.
 Tinha acima dos 40 anos 3 pessoas.

Figura 30- Resolução correta da questão 2.2.

Foram consideradas sete resoluções parcialmente corretas. Estes alunos responderam corretamente à segunda questão, porém erraram na primeira (Figura 31), o que mostra que têm dificuldades em extrair dados do diagrama. Subentende-se que na primeira alínea, consideraram as idades acima dos 20 anos.

R: 3 pessoas entre os 20 e 30 anos e 3 acima dos 40 anos

Figura 31- Resolução parcialmente correta da questão 2.2.

Os três alunos que apresentaram resoluções incorretas não identificaram corretamente o número de pessoas com as idades pretendidas (Figura 32).

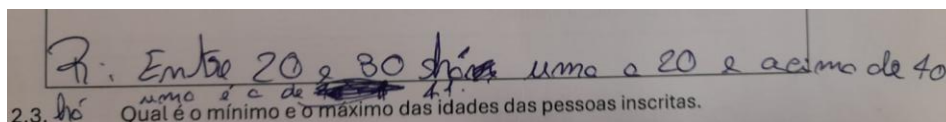


Figura 32- Resolução incorreta da questão 2.2.

A questão 2.3. centrava-se em medidas estatísticas, nomeadamente, o mínimo e o máximo da distribuição. Onze alunos identificaram corretamente os extremos do conjunto de dados, como observa na figura 33, evidenciando compreensão sobre estas medidas de dispersão.

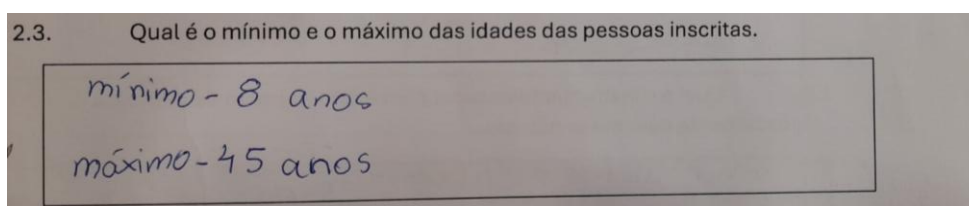


Figura 33- Resolução correta da questão 2.3.

Foram consideradas quatro resoluções parcialmente corretas, onde os alunos apenas identificaram corretamente o mínimo (Figura 34). Este tipo de resposta mostra dificuldades na leitura do diagrama de caule-e-folhas e, conseqüentemente, na identificação das medidas de dispersão.

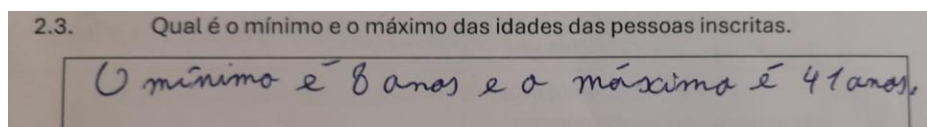


Figura 34- Resolução parcialmente correta da questão 2.3.

Houve cinco resoluções incorretas, como a que se apresenta na figura 35, o que demonstra a incompreensão do conceito de mínimo e máximo por parte destes alunos.

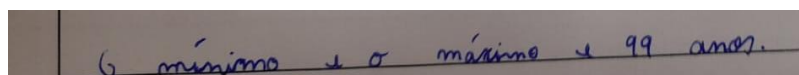


Figura 35- Resolução incorreta da questão 2.3.

Por fim, na questão 2.4. foi pedido mais uma vez que comentassem a natureza da variável representada no diagrama. Quatro alunos concordaram com a afirmação, apresentando uma justificação correta, o que se situa nas resoluções corretas (Figura 36).

Nota-se que estes alunos identificaram corretamente a natureza dos dados e compreendem o conceito de dados quantitativos.

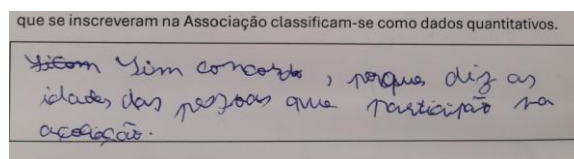


Figura 36- Resolução correta da questão 2.4.

Nas resoluções parcialmente corretas (oito), apesar de os alunos concordarem com a afirmação, não argumentaram (Figura 37). Outros, apesar de afirmarem tratar-se de dados quantitativos, não apresentaram uma justificação correta, confundindo a variável com a frequência absoluta (Figura 38).

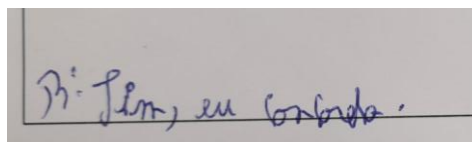


Figura 37- Resolução parcialmente correta da questão 2.4.

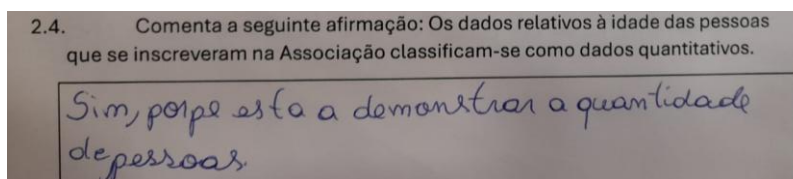


Figura 38- Resolução parcialmente correta da questão 2.4.

Das resoluções incorretas (quatro), os alunos não concordaram com a afirmação, mostrando dificuldades na interpretação e classificação da variável (Figura 39).

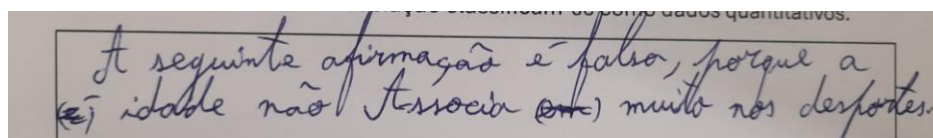


Figura 39- Resolução incorreta da questão 2.4.

De modo a sintetizar os resultados da implementação do teste diagnóstico, a tabela 7 apresenta as principais informações referentes às resoluções dos alunos em cada questão, identificando os conteúdos e os tipos de raciocínio subjacentes.

Tabela 7. Síntese dos resultados do teste diagnóstico.

Questão	Resolução Correta	Resolução parcialmente correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipos de Raciocínio Estatístico
1.1.	10	17	0	0	- Analisar Pictograma - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.2.	25	2	0	0	- Analisar Pictograma - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.3.	26	1	0	0	- Analisar Pictograma - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.4.	3	0	15	9	- Distinguir característica qualitativas e quantitativas	- Raciocínio sobre dados
1.5.	14	4	4	5	- Moda de um conjunto de dados - Analisar Pictograma - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados - Raciocínio sobre medidas estatísticas
2.1.	18	0	3	6	- Analisar Diagrama de caule-e-folhas - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
2.2.	9	7	3	8	- Analisar Diagrama de caule-e-folhas - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
2.3.	11	4	5	7	- Mínimo e máximo de um conjunto de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre

					- Analisar representação Diagrama de de dados caule-e-folhas - Raciocínio
					- Ler e sobre medidas interpretar a estatísticas distribuição de dados
2.4.	4	6	4	13	- Distinguir - Raciocínio característica sobre dados qualitativas e quantitativas

Pela análise da tabela 7, verifica-se que na questão 1.1., onde se utilizam o raciocínio sobre dados e sobre representação de dados, houve dez resoluções corretas e dezassete resoluções parcialmente corretas. Na questão 1.2., ainda utilizando os mesmos tipos de raciocínio, surgiram vinte e cinco resoluções corretas, a maioria dos alunos, e apenas duas resoluções parcialmente corretas. Na questão 1.3., do mesmo tipo, mais uma vez a maioria dos alunos respondeu corretamente (vinte e seis) havendo uma resolução incorreta. Quanto à questão 1.4., relacionada com a classificação de uma variável (raciocínio sobre dados), três alunos apresentaram resoluções corretas e quinze incorretas, sendo estas superiores às resoluções corretas, demonstrando dificuldades na caracterização dos dados. É de mencionar que nove alunos não responderam. Na questão 1.5. pedia-se a identificação da moda e explicação do seu significado, focando o raciocínio sobre medidas estatísticas. Observaram-se catorze resoluções corretas, quatro parcialmente corretas e quatro incorretas e cinco sem resolução. Metade da turma não evidenciou dificuldades.

A questão 2. apresentava um diagrama de caule-e-folhas para análise e interpretar, utilizando os três tipos de raciocínio estatístico. Na questão 2.1., dezoito alunos apresentaram resoluções corretas, apenas três resoluções incorretas e ainda seis sem resolução, demonstrando que grande parte da turma tinha competências de leitura do diagrama. Na questão 2.2., os alunos demonstraram mais dificuldades na interpretação dos dados, com nove resoluções corretas, sete parcialmente corretas, três incorretas e oito sem resolução. Quanto à questão 2.3. foi pedida a identificação do mínimo e máximo, focando o raciocínio sobre medidas estatísticas. Houve onze resoluções corretas, quatro parcialmente corretas, cinco incorretas e sete sem resolução. Estes resultados demonstram uma maior dificuldade dos alunos em identificar estas medidas de dispersão no diagrama

de caule-e-folhas do que no pictograma. A última questão do teste solicitava a classificação da variável. Quatro alunos responderam corretamente, houve seis resoluções parcialmente corretas, quatro incorretas e treze sem resposta. Estes resultados demonstram que a classificação de dados continua a ser uma dificuldade para esta turma.

2. Resultados da implementação das tarefas

Neste ponto serão apresentados os resultados referentes à implementação das cinco tarefas, com a finalidade de caracterizar o raciocínio estatístico dos alunos e as dificuldades por eles sentidas.

2.1. Tarefa 1

A primeira tarefa (Anexo 4) foi proposta na quarta aula da intervenção didática num momento posterior às revisões sobre tabelas de frequências absoluta e relativa e gráficos de barras simples e justapostas. Devido à ausência de alguns alunos na aula que foi implementada a tarefa, foram realizadas e analisadas vinte e três tarefas. A tarefa surgiu com o objetivo de consolidar as aprendizagens, sendo expectável que os alunos utilizassem dois tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre os dados e raciocínio sobre representação de dados.

A primeira questão abordava a aplicação de conceitos acerca da classificação de variáveis estatísticas e respetiva fundamentação. A figura 40 ilustra uma resolução correta desta questão. Onze alunos responderam corretamente, evidenciando conhecimento sobre a distinção entre características qualitativas e quantitativas.

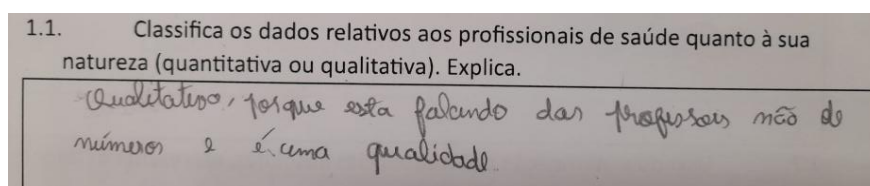


Figura 40- Resolução correta da questão 1.1.

Dois alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta. Como se pode observar nas figuras 41 e 42, um classificou a variável corretamente, porém não apresentou justificação (Figura 41), e o outro apresentou uma justificação incorreta, confundindo as

categorias com a frequência absoluta. O exemplo ilustrado na figura 42, mostra que os alunos associam a natureza da variável à frequência absoluta.

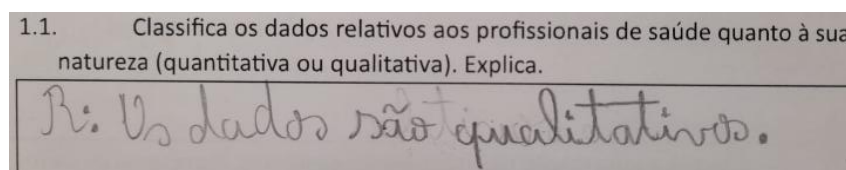


Figura 41- Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

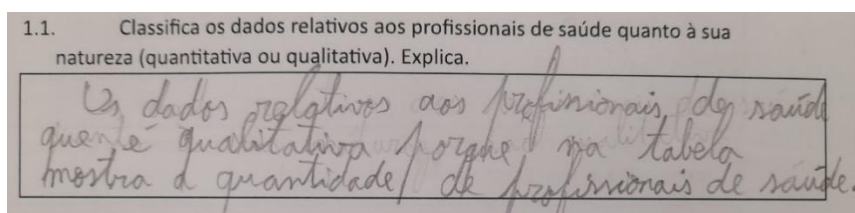


Figura 42- Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

Dez alunos responderam incorretamente à primeira questão, afirmando ser falsa, o que evidencia a falta compreensão dos conceitos associados a classificação das variáveis (Figura 43).

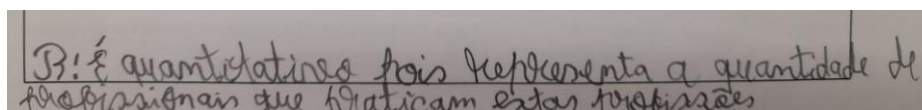


Figura 43- Resolução incorreta da questão 1.1.

Na questão 1.2. pretendia-se que os alunos explicassem o conceito de frequência absoluta, num contexto específico. Dezasseis alunos responderam corretamente à questão, como ilustram os exemplos das figuras 44 e 45.

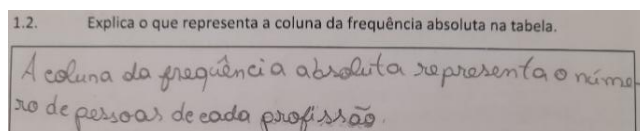


Figura 44- Resolução correta da questão 1.2.

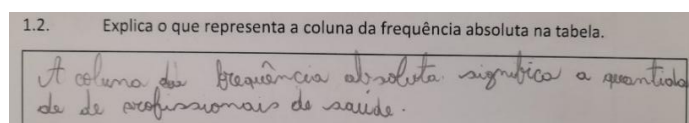


Figura 45- Resolução correta da questão 1.2.

Já sete alunos responderam de forma incorreta mostrando não compreender o significado da frequência absoluta neste contexto, apresentando respostas incorretas (Figura 46), mais uma vez, confundindo a frequência absoluta com a variável em estudo (Figura 47).

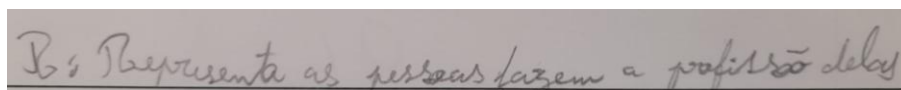


Figura 46- Resolução incorreta da questão 1.2.

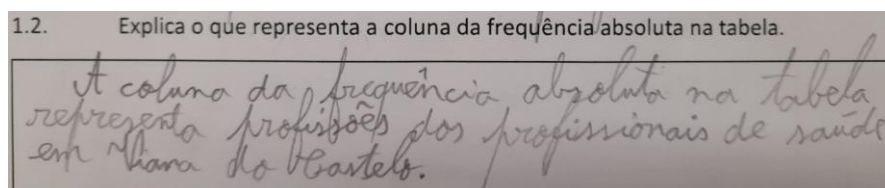


Figura 47- Resolução incorreta da questão 1.2.

Para responder à questão 1.3., os alunos tinham de interpretar a tabela de frequências. A quase totalidade dos alunos responderam corretamente (vinte e dois), demonstrando conseguir ler e interpretar a tabela de frequências selecionando a informação pretendida (Figuras 48 e 49)

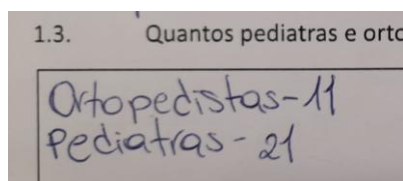


Figura 48- Resolução correta da questão 1.3.

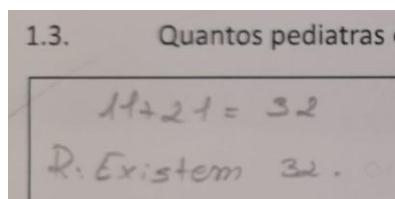


Figura 49- Resolução correta da questão 1.3.

Apenas um aluno apresentou uma resolução incorreta (Figura 50) indicando apenas a frequência de uma das categorias, os pediatras.

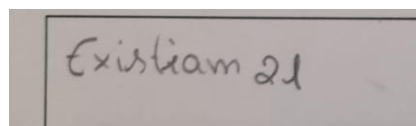
Handwritten text in a box: "Existiam 21".

Figura 50- Resolução incorreta da questão 1.3.

Na questão 1.4., esperava-se mais uma vez que os alunos aplicassem conhecimentos de leitura e interpretação da tabela de frequências. Vinte e um alunos apresentaram resoluções corretas, como a que se observa na figura 51. Alguns alunos realizaram cálculos determinando as frequências referentes a cada categoria, outros apenas recorreram à tabela para identificar a totalidade de profissionais de saúde nas três especialidades.

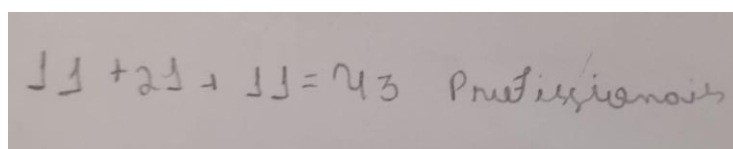
Handwritten calculation: $11 + 21 + 11 = 43$ Profissionais.

Figura 51- Resolução correta da questão 1.4.

As resoluções incorretas (duas) sucederam pela adição de todos os valores da coluna da frequência absoluta, incluindo o total, como se pode observar na figura 52. Nestes casos, é evidente que não conseguiram desenvolver uma compreensão conceptual deste tipo de tabela.

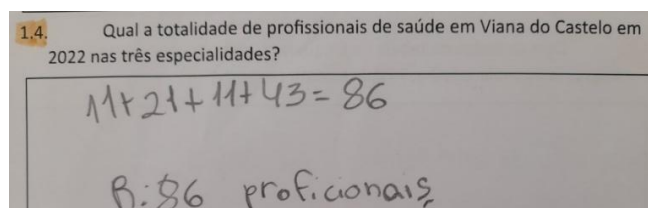
Handwritten calculation: $11 + 21 + 11 + 43 = 86$
R: 86 profissionais

Figura 52- Resolução incorreta da questão 1.4

De seguida, na questão 1.5., solicitava-se a aplicação de conhecimentos acerca da construção de uma tabela de frequências relativas. Apenas um aluno apresentou uma resolução correta, sendo capaz de preencher adequadamente todos os campos da tabela de frequências. Estes resultados são reveladores das dificuldades da turma a este nível.

frequências relativas em percentagem.

Prof.	f. relativa	Percentagem
OR.	$\frac{11}{43} = 0,26$	26%
Pe.	$\frac{21}{43} = 0,48$	48%
OF	$\frac{11}{43} = 0,26$	26%

Figura 53- Resolução correta da questão 1.5.

Quatro alunos apresentaram resoluções parcialmente corretas, como se pode ver no exemplo da figura 54. Nestes casos, os alunos calcularam corretamente as frequências relativas em fração e em dízima. Porém, na coluna das frequências relativas em percentagem não realizaram os arredondamentos corretamente.

1.5. Completa a tabela, acrescentando frequências relativas em percentagem

frequência absoluta	frequência relativa em dízima	frequência relativa em percentagem
11	$\frac{11}{43} = 0,2558$	25%
21	$\frac{21}{43} = 0,4883$	48%
11	$\frac{11}{43} = 0,2558$	25%
43	$\frac{43}{43} = 1$	100

Figura 54- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.

Surgiram treze resoluções incorretas, onde os alunos mostraram muitas dificuldades na construção de uma tabela de frequências. A figura 55 ilustra um exemplo incorreto. O aluno indicou a frequência relativa de cada categoria utilizando os mesmos valores da frequência absoluta. Em outros casos, os alunos preencheram corretamente as frequências relativas em fração, mas não apresentaram corretamente a dízima, como se observa na figura 56.

$\text{pedra} = 11\%$
 $\text{pedra} = 21\%$
 $\text{pedra} = 11$

Figura 55- Resolução incorreta da questão 1.5.

frequência absoluta	frequência relativa
11	$\frac{11}{21} = 0,5$
21	$\frac{21}{21} = 1,0$
11	$\frac{11}{21} = 0,5$
43	$21 + 22 = 43$

Figura 56- Resolução incorreta da questão 1.5.

A questão 1.6. estava relacionada com a alínea anterior. Neste caso, os alunos teriam de interpretar os dados da tabela de frequências relativas. Surgiram três resoluções corretas (Figura 57).

A afirmação está certa, porque os oftalmologistas representam 26% dos profissionais.

Figura 57- Resolução correta da questão 1.6.

Onze alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta. Apesar de concordarem com a afirmação, não a fundamentaram (figura 58).

A afirmação é verdadeira.

Figura 58- Resolução parcialmente correta da questão 1.6

Nas resoluções incorretas (sete), os alunos referiram que se tratava de uma afirmação falsa (Figura 59), o que mostra que não interpretaram corretamente a informação solicitada (Figura 60).

Falsa

Figura 59- Resolução incorreta da questão 1.6.

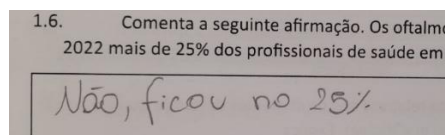


Figura 60- Resolução incorreta da questão 1.6.

Na questão 1.7., os alunos tinham de representar os dados da tabela de frequência absoluta usando outra representação gráfica à sua escolha. Era expectável que optassem por um gráfico de barras simples, visto ter sido o último conteúdo abordado nas aulas. Na figura 61 está representada uma resolução correta onde o aluno demonstra respeitar as regras de construção de um gráfico de barras. Apenas este aluno apresentou uma resolução correta.

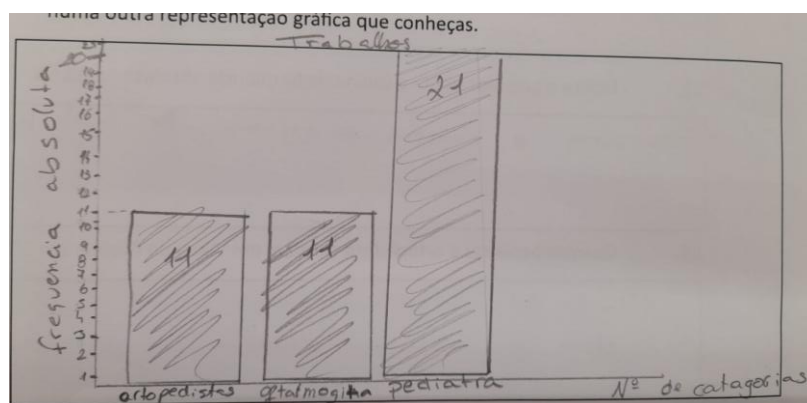


Figura 61- Resolução correta da questão 1.7.

Doze alunos apresentaram resoluções parcialmente corretas. Aproximaram-se de uma correta construção do gráfico, no entanto não incluíram informações essenciais, como o título e as legendas dos eixos (Figura 62).

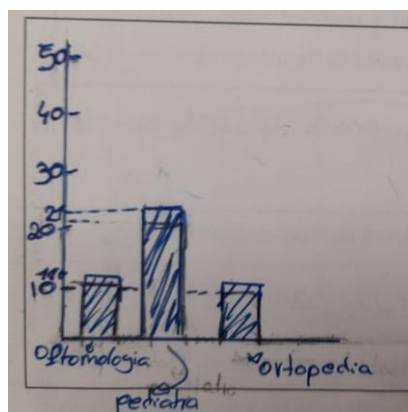


Figura 62- Resolução parcialmente correta da questão 1.7.

As figuras seguintes ilustram exemplos de resoluções incorretas (seis). Estes alunos, demonstram dificuldades na construção do gráfico de barras. Na figura 63, o aluno não compreendeu as categorias que seriam representadas pelas barras, desenhando mais do que as necessárias, sem espaçamento entre elas, e sem legendas e título. Outros alunos optaram por representar os dados num diagrama de caule-e-folhas, o que seria impossível visto tratar-se de uma variável qualitativa (Figura 64). Ainda outros alunos representaram os dados num gráfico circular (Figura 65). Neste caso, o gráfico não foi construído com rigor, o que seria expectável porque a construção de gráficos circulares não foi um tópico abordado na aula.

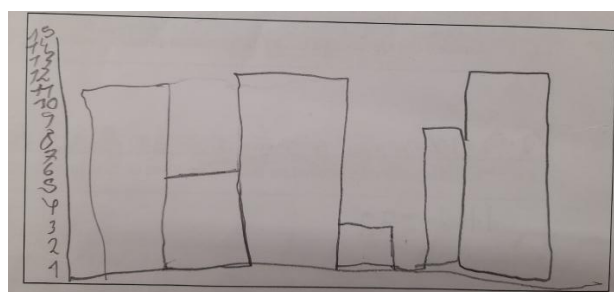


Figura 63- Resolução incorreta da questão 1.7.

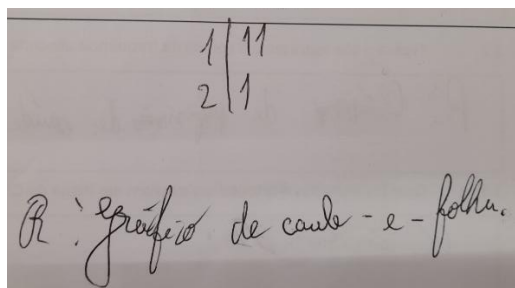


Figura 64- Resolução incorreta da questão 1.7.

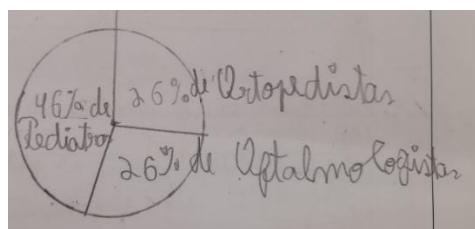


Figura 65- Resolução incorreta da questão 1.7.

Na última alínea foi questionado aos alunos se seria possível construir um diagrama de caule-e-folhas com os dados da tabela de frequências absolutas. Nas figuras 66 e 67,

apresentam-se as duas resoluções corretas, nas quais se percebe que os alunos souberam adequar os dados à representação gráfica solicitada.

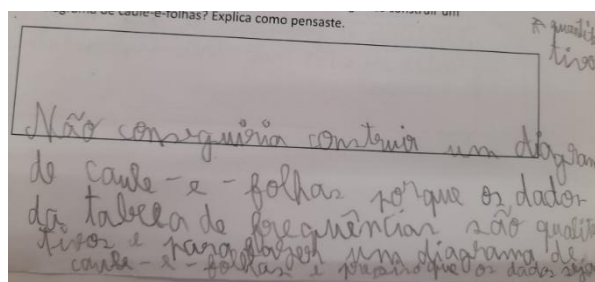


Figura 66- Resolução correta da questão 1.8.

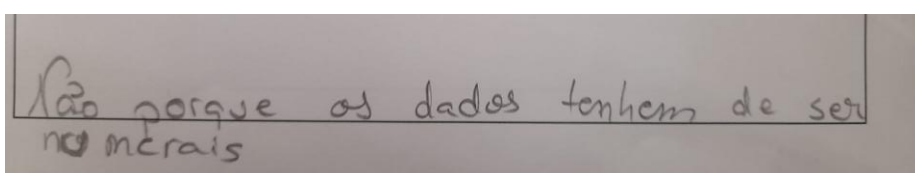


Figura 67- Resolução correta da questão 1.8.

Outros seis alunos, apesar de identificarem a impossibilidade de se construir um diagrama de caule-e-folhas não conseguiram argumentar (Figura 68), na figura 69, acredita-se que o aluno confunde a definição de dados qualitativos e quantitativos.

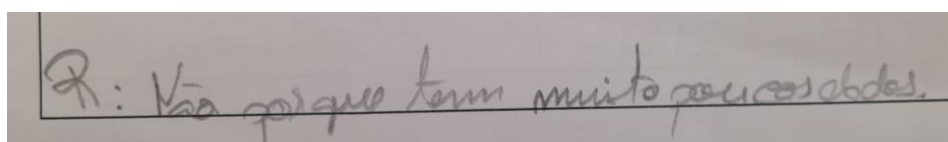


Figura 68- Resolução parcialmente correta da questão 1.8.

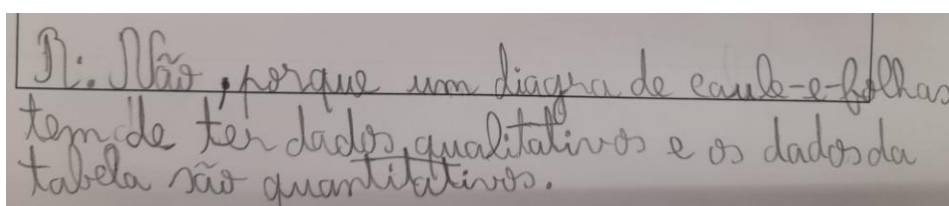


Figura 69- Resolução parcialmente correta da questão 1.8.

Sete alunos apresentaram resoluções incorretas, afirmando ser possível a construção do diagrama de caule-e-folhas, o que demonstra que não compreenderam a necessidade de ter variáveis quantitativas para a construção do diagrama.

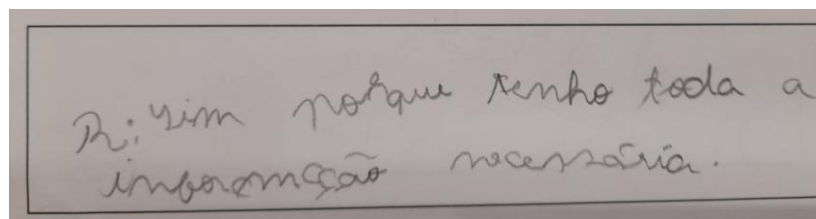


Figura 70- Resolução incorreta da questão 1.8.

De modo a sintetizar os resultados da implementação da tarefa 1, a tabela 8 apresenta as principais informações referentes às resoluções dos alunos em cada questão identificando os conteúdos e os tipos de raciocínio estatístico subjacentes.

Tabela 8. Síntese dos resultados da Tarefa 1.

Questão	Resolução Correta	Resolução parcialmente correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipos de Raciocínio Estatístico
1.1.	11	2	10	0	- Tabela de frequências absolutas - Distinguir características qualitativas e quantitativas	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.2.	16	0	7	0	- Tabela de frequências absolutas	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.3.	22	0	1	0	- Tabela de frequências absolutas	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.4.	21	0	2	0	- Tabela de frequências absolutas	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.5.	1	4	13	5	- Tabela de frequências absolutas, relativas e	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados

					frequências relativas	
1.6	3	11	7	2	- Tabela de frequências relativas e frequências relativas	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.7	1	12	6	4	- Gráfico de barras simples - Tabela de frequências absolutas	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.8	4	6	7	6	- Diagrama de caule-e-folhas - Tabela de frequências absolutas	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados

Através da tabela 8 consegue-se perceber que as questões da tarefa 1 se enquadram em dois tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre os dados e raciocínio sobre representação de dados. Na questão 1.1. foi trabalhada a classificação de variáveis estatísticas. Foram apuradas onze resoluções corretas, duas parcialmente corretas e dez incorretas, o que significa que grande parte da turma evidencia dificuldades neste conteúdo. Na questão 1.2. foi pedido o significado da frequência absoluta. Surgiram dezasseis resoluções corretas e sete incorretas, o que significa que a maioria da turma conhece o conceito de frequência absoluta. As questões seguintes eram referentes à leitura e interpretação dos dados na tabela de frequências. Na questão 1.3. vinte e dois alunos responderam corretamente e apenas um respondeu incorretamente, isto comprova que quase a totalidade da turma é capaz de retirar informações estatísticas da tabela, assim como na questão 1.4., visto que vinte e um alunos apresentaram resoluções corretas e apenas dois resoluções incorretas.

Na questão 1.5. os alunos tinham de construir uma tabela de frequências relativas e frequências relativas em percentagem. Nesta questão, os alunos demonstraram muitas

dificuldades, com apenas uma resolução correta, quatro parcialmente corretas, treze incorretas e ainda cinco sem resolução. Na questão 1.6. foi pedido para comentarem uma afirmação cuja resposta dependia da realização da questão anterior. Três alunos responderam corretamente, onze resolvem de forma parcialmente correta, sete de forma incorreta e ainda dois não apresentam resolução. Na questão 1.7. tinham de construir um gráfico que representasse os dados da tabela. Surgiu uma resolução correta, doze resoluções parcialmente corretas, seis resoluções incorretas e é de destacar quatro sem resolução. Estes resultados mostram que grande parte da turma conseguiu adequar corretamente os dados a uma representação gráfica, porém muitos alunos não respeitaram as regras de construção do gráfico, por essa razão foram consideradas muitas respostas parcialmente corretas. Na última pergunta questionava-se a possibilidade de representar os dados num diagrama de caule-e-folhas, o que resultou em quatro resoluções corretas, seis parcialmente corretas, sete resoluções incorretas e seis sem resolução.

2.2. Tarefa 2

A segunda tarefa (Anexo 5) foi implementada logo após a primeira tarefa, na aula seguinte. É pertinente referir que nem todos os alunos conseguiram realizar esta tarefa, apenas vinte e quatro resoluções foram analisadas. Esta tarefa surgiu com a finalidade de consolidar conteúdos sobre gráficos de barras simples e justapostas e desenvolver os três tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre dados; raciocínio sobre representação de dados; e raciocínio sobre medidas estatísticas.

A tarefa parte de um gráfico de barras simples, e as primeiras questões tinham foco na leitura e análise do gráfico. Na questão 1.1. era pedido que indicassem a frequência absoluta da categoria correspondente ao ano 2017 e ao ano 2022. Vinte e dois alunos apresentaram resoluções corretas, como se observa na figura 71. A figura 72 é um exemplo de resolução incorreta (duas). No caso apresentado, o aluno adiciona todas as frequências absolutas, revelando que não interpretou corretamente a questão.

incêndios florestais 2017 = 81
2022 = 47

Figura 71- Resolução correta da questão 1.1.

em 2017? E em 2022?
 $81 + 52 + 25 + 12 + 19 + 47 = 266$

Figura 72- Resolução incorreta da questão 1.1.

Na alínea 1.2. questionava-se sobre a categoria com menor e maior frequência absoluta. Surgiram dezoito resoluções corretas (Figura 73). Seis resoluções foram consideradas parcialmente corretas. Como se observa na figura 74, o aluno indicou corretamente as categorias, porém não especificou a que correspondia cada uma delas.

O maior número de incêndios ocorreu em 2020 e o maior número de incêndios em 2017.

Figura 73- Resolução correta da questão 1.2.

2017 e 2020

Figura 74- Resolução parcialmente correta da questão 1.2.

A alínea 1.3. pedia aos alunos para identificar a totalidade dos incêndios entre 2017 e 2022, ou seja, o total das frequências absolutas, explicando como chegaram ao resultado. A figura 75 ilustra um exemplo de resolução correta (cinco). O aluno adiciona corretamente as frequências e explica o raciocínio usado para chegar ao resultado.

$81 + 52 + 25 + 12 + 39 + 47 = 256$
R: Juntei todos dados de 2017 ao 2022.

Figura 75- Resolução correta da questão 1.3.

O exemplo que se apresenta na figura 76, apesar de estar correto, não está completo, faltando a resposta. Estes casos foram considerados como resoluções parcialmente corretas (nove).

$$81 + 52 + 35 + 12 + 39 + 47 = 266$$

Figura 76- Resolução parcialmente correta da questão 1.3.

As resoluções incorretas (dez), prenderam-se com erros na transcrição dos valores das frequências absolutas, como se observa na figura 77.

$$81 + 52 + 47 + 39 + 35 + 12 = 246$$

R: Verreram 246 incêndios entre 2017 e 2022.

Figura 77- Resolução incorreta da questão 1.3.

Na questão 1.4. era pedido que comentassem uma afirmação relativamente à diminuição do número de incêndios, sendo necessário que observassem os valores das frequências absolutas pelas categorias. Foram apresentadas dezassete resoluções corretas (Figura 78), nas quais os alunos afirmaram que a afirmação era falsa e apresentaram fundamentação.

gráfico, os incêndios florestais e agrícolas foram diminuindo.
A seguinte afirmação é falsa, não é porque no ano de 2017 começou a diminuir e depois em 2020 começou a subir.

Figura 78- Resolução correta da questão 1.4.

Houve seis resoluções incorretas. A figura 79 ilustra um exemplo onde um aluno considerou que houve uma diminuição do número de incêndios, visto que no último ano se registaram menos incêndios do que no primeiro. A resposta não é válida, já que se limita a comparar apenas duas categorias.

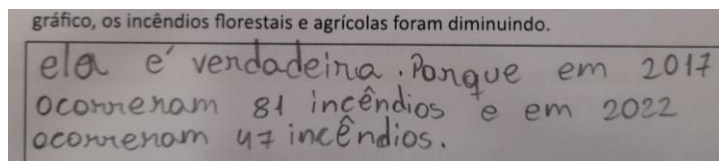


Figura 79- Resolução incorreta da questão 1.4.

Na questão 1.5. pedia-se que os alunos construíssem um gráfico de barras justapostas, separando, em cada categoria, os incêndios florestais e os incêndios agrícolas, seguindo as indicações do enunciado. A figura 80 mostra um exemplo de uma resolução correta (três). O aluno interpretou corretamente as indicações do enunciado e respeitou as regras de construção do gráfico de barras justapostas.

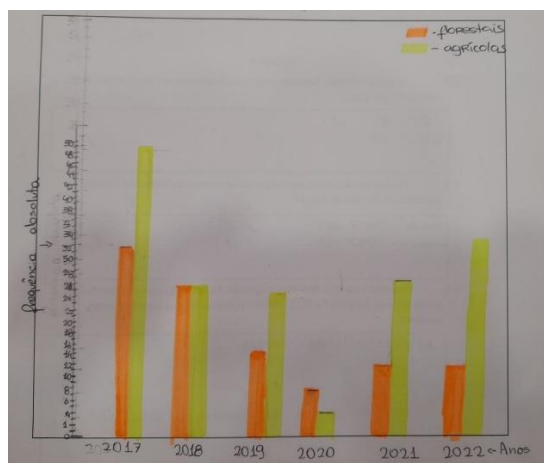


Figura 80- Resolução correta da questão 1.5.

A figura 81 é um exemplo de resolução parcialmente correta (sete). O aluno interpretou corretamente as indicações do enunciado, chegando aos valores correspondentes das frequências absolutas para cada categoria, porém não incluiu no gráfico todas as informações necessárias, como o título e as legendas nos eixos.

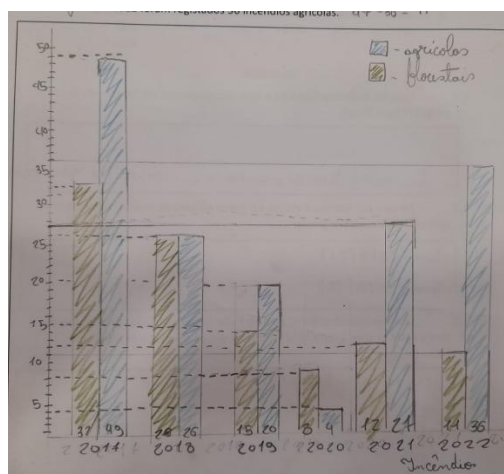


Figura 81- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.

Onze resoluções foram consideradas incorretas. Além de os alunos não seguirem as regras de construção do gráfico, indicaram valores errados para as frequências absolutas (Figura 82). Já na figura 83, o aluno construiu um gráfico de barras justapostas contabilizando apenas os incêndios florestais em algumas categorias ou apenas os incêndios agrícolas em outras categorias.

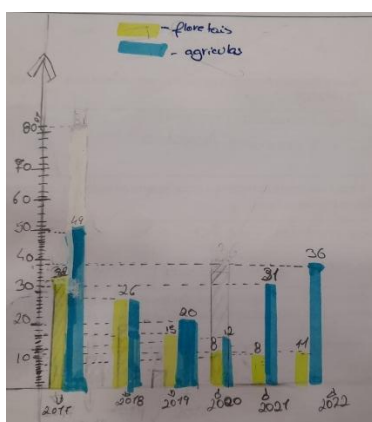


Figura 82- Resolução incorreta da questão 1.5.



Figura 83- Resolução incorreta da questão 1.5.

As questões seguintes estavam relacionadas com a leitura e análise do gráfico de barras justapostas construído anteriormente. Era importante que os alunos construíssem corretamente o gráfico para responderem às questões. Tendo em conta o baixo número de resoluções corretas, na questão 1.5.1. não houve resoluções corretas ou parcialmente corretas. Vinte e dois alunos apresentaram resoluções incorretas nesta alínea. A figura 84 mostra que um dos erros se prendeu com a seleção dos valores. Na figura 85, o aluno apenas adicionou a totalidade de incêndios existentes ao longo dos anos. Este resultado demonstra que o aluno não compreendeu a questão.

todos os cálculos e explica como pensaste.

$$32 + 26 + 15 + 8 + 12 + 11 = 104$$

R Ocorreram 104 incêndios florestais.

Figura 84- Resolução incorreta da questão 1.5.1.

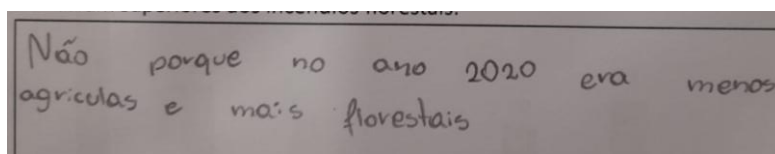
todos os cálculos e explica como pensaste.

$$81 + 52 + 35 + 92 + 39 + 47 = 266$$

Figura 85- Resolução incorreta da questão 1.5.1.

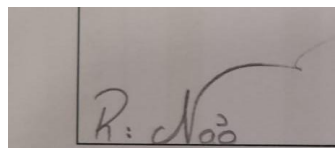
A questão 1.5.2. pedia aos alunos para comentarem uma afirmação relativa às frequências absolutas dos incêndios agrícolas registados no gráfico de barras justapostas, comparativamente às frequências absolutas dos incêndios florestais. Cinco alunos responderam corretamente (Figura 86). Um aluno apresentou uma resolução parcialmente

correta, concordando com a afirmação, mas não justificando a sua resposta, como se observa na figura 87.



Não porque no ano 2020 era menos agrícolas e mais florestais

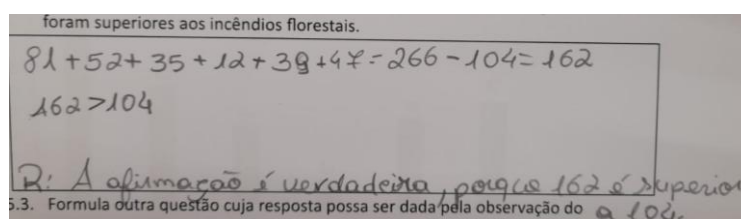
Figura 86- Resolução correta da questão 1.5.2



R: Não

Figura 87- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.2.

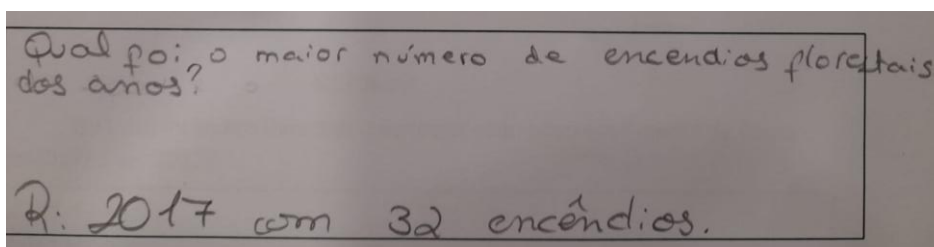
Treze alunos apresentaram resoluções incorretas. Como se observa na figura 88, o aluno não interpretou a afirmação tal como solicitado, adicionou as frequências absolutas dos incêndios agrícolas e dos incêndios florestais e comparou os dois valores, concluindo que a afirmação era verdadeira.



foram superiores aos incêndios florestais.
 $81 + 52 + 35 + 12 + 39 + 47 = 266 - 104 = 162$
 $162 > 104$
R: A afirmação é verdadeira, porque 162 é superior a 104.

Figura 88- Resolução incorreta da questão 1.5.2.

Na última alínea, foi pedido aos alunos para formularem uma questão cuja resposta podiam encontrar no gráfico de barras justapostas por eles construído. Foram registadas vinte resoluções corretas (Figura 89), tendo havido uma variedade de propostas.



Qual foi o maior número de incêndios florestais dos anos?
R: 2017 com 32 incêndios.

Figura 89- Resolução correta da questão 1.5.3.

De forma a sintetizar os resultados da implementação da tarefa 2, a tabela 9 apresenta as principais informações referentes às resoluções dos alunos em cada questão, identificando os conteúdos e os tipos de raciocínio estatístico subjacentes.

Tabela 9. Síntese dos resultados da Tarefa 2

Questão	Resolução Correta	Resolução parcialmente correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipos de Raciocínio Estatístico
1.1.	22	0	2	0	- Gráfico de barras simples - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.2.	18	6	0	0	- Analisar gráfico de barras simples - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.3.	5	9	10	0	- Analisar gráfico de barras simples - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.4.	17	0	6	1	- Analisar gráfico de barras simples - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.5.	3	7	11	3	- Gráfico de barras justaposta	- Raciocínio sobre representação de dados
1.5.1	0	0	22	2	- Analisar gráfico de barras justaposta	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre

					Ler e interpretar a distribuição de dados	representação de dados
1.5.2.	6	1	13	4	- Analisar gráfico de barras justaposta Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.5.3.	20	0	0	4	- Analisar gráfico de barras justaposta	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados

Na tabela 9 está representada toda a informação referente às resoluções apresentadas pelos alunos. Todas as questões exigiam a utilização de dois tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre dados; e raciocínio sobre representação de dados. Na questão 1.1., que está relacionada com a leitura e interpretação dos dados no gráfico de barras simples, houve vinte e duas resoluções corretas e duas incorretas, a quase totalidade dos alunos que realizaram a tarefa. Na questão 1.2., obtiveram-se dezoito resoluções corretas e seis resoluções parcialmente corretas, não sendo registradas resoluções incorretas, evidenciando que a maioria da turma compreendeu a estrutura do gráfico de barras simples e conseguiram retirar informações pertinentes. Na questão 1.3., houve cinco resoluções corretas, nove parcialmente corretas e dez resoluções incorretas. A turma, no geral, demonstrou algumas dificuldades na transcrição dos valores das frequências absolutas e na realização dos cálculos para chegar ao resultado. Na questão 1.4., grande parte da turma respondeu corretamente, com dezassete resoluções corretas, apenas seis resoluções incorretas e uma sem resolução. Na questão 1.5., houve apenas três resoluções corretas, sete resoluções parcialmente corretas e onze resoluções incorretas, sendo as resoluções incorretas superiores às resoluções corretas, é de destacar três sem resolução. Constata-se que os alunos tiveram muitas dificuldades na compreensão das indicações do enunciado para descobrir os valores correspondentes a cada categoria e

consequentemente na construção do gráfico de barras justapostas. As questões seguintes estavam interligadas com a questão anterior, sendo imprescindível que os alunos realizassem corretamente a questão 1.5. para obter bons resultados nas seguintes. Na questão 1.5.1. houve vinte e dois resoluções incorretas e duas sem resolução. Na questão 1.5.2., registaram-se seis resoluções corretas, uma parcialmente correta e treze incorretas. Este baixo número de resoluções corretas dá-se pelo facto de os alunos não resolverem corretamente a questão 1.5. Na alínea 1.5.3., apesar de estar relacionada com o gráfico construído, não era necessário retirar informações, foram apresentadas vinte resoluções corretas e quatro sem resolução.

2.2. Tarefa 3

A Tarefa 3 (Anexo 6) foi realizada pela turma na aula em que foram abordadas as medidas estatísticas, moda e média. Nesta tarefa enquadraram-se dois tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre os dados; e raciocínio sobre medidas estatísticas.

A primeira questão remetia para a classificação da variável. Vinte e um alunos responderam corretamente (Figura 90), evidenciando a compreensão do conceito de dados quantitativos.

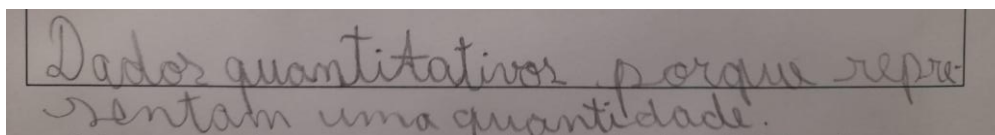


Figura 90- Resolução correta da questão 1.1.

Foram registadas seis resoluções incorretas. Como se observa no exemplo da figura 91, o aluno não classifica corretamente a variável. Em outros casos, os alunos transcreveram todos os dados, mas não identificaram a sua natureza (Figura 92). Houve ainda alunos que adicionaram todos os dados, mostrando que não compreenderam o que era pretendido nesta questão (Figura 93).

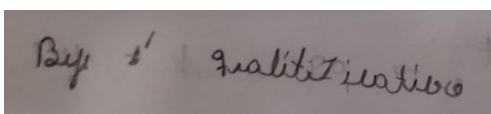


Figura 91- Resolução incorreta da questão 1.1

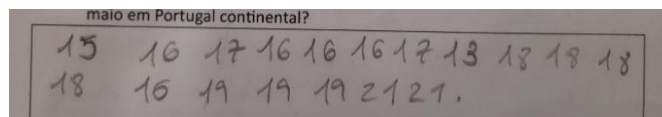


Figura 92- Resolução incorreta da questão 1.1.

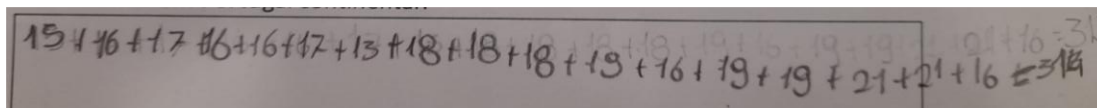


Figura 93- Resolução incorreta da questão 1.1.

A questão 1.2. incidia sobre as medidas de dispersão, nomeadamente a identificação do máximo. Foram contabilizadas vinte e sete resoluções corretas, a totalidade dos alunos, como a que se observa na figura 94.



Figura 94- Resolução correta da questão 1.2.

Na questão 1.3. pedia-se novamente a leitura e interpretação da distribuição de dados, focando desta vez o distrito correspondente ao mínimo. Foram apresentadas dezanove resoluções corretas (Figura 95) e oito resoluções incorretas (Figura 96), o que mostra que alguns alunos têm dificuldades na identificação do mínimo e consequentemente na identificação do distrito correspondente.

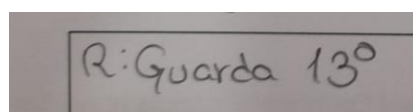


Figura 95- Resolução correta da questão 1.3.

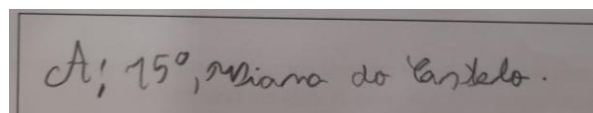


Figura 96- Resolução incorreta da questão 1.3.

Na questão 1.4. foi pedido aos alunos para identificarem a moda do conjunto de dados, explicando a sua resposta. Houve dezasseis resoluções corretas, como a que se observa na figura 97. O aluno compreende corretamente o conceito de moda, identificando

a temperatura com maior frequência. Na figura 98, o aluno apenas identifica a moda, mas não fundamenta a sua escolha, sendo este tipo de caso considerado como uma resolução parcialmente correta (quatro).

maior? Porquê.

21° - 2 distritos	14° - 2 distritos	A moda é 16°, porque
19° - 3 distritos	16° - 5 distritos	é a maior em frequência
18° - 4 distritos	15° - 1 distrito	absoluta.
	13° - 1 distrito	

Figura 97- Resolução correta da questão 1.4.

A moda é 16°

Figura 98- Resolução parcialmente correta da questão 1.4.

Surgiram sete resoluções incorretas, pelo facto de os alunos não identificarem corretamente o valor da moda, apesar de explicarem corretamente o seu significado neste contexto (Figura 99). Na figura 100 observa-se um caso diferente em que o aluno não identifica corretamente a variável correspondente à moda, confundindo-a com o distrito com temperatura máxima.

R: foi 18° porque é a temperatura que aparece mais vezes

Figura 99- Resolução incorreta da questão 1.4.

R: A moda é Faro e Beja (com 21° pois) porque tem 21° (maior temperatura)

Figura 100- Resolução incorreta da questão 1.4.

Na questão 1.5., os alunos teriam de explicar o significado da moda em qualquer conjunto de dados. Dezanove alunos responderam corretamente, conseguindo formular uma definição do conceito de moda (Figura 101).

R: A moda é a categoria com maior frequência absoluta

Figura 101- Resolução correta da questão 1.5.

Oito alunos apresentaram resoluções incorretas. Na figura 102 observa-se um exemplo de um aluno que afirma ser “a maior quantidade” confundido o conceito de moda com o máximo.

R: Representa a maior quantidade.

Figura 102- Resolução incorreta da questão 1.5.

Na questão 1.6. foi pedido aos alunos para determinar a média dos dados naquele contexto. Cinco alunos apresentaram resoluções corretas, como se observa na figura 103. Cinco alunos apresentaram resoluções parcialmente corretas (Figura 104). Estes alunos responderam corretamente à questão, porém não aplicaram os procedimentos com rigor na comunicação matemática, estruturando de forma incorreta as igualdades entre expressões numéricas e o arredondamento.

$$\begin{array}{r} 21+21+19+19+19+18+18+18+18+18+18+16 \\ +16+16+16+16+15+13 = 313 = 17,4 \\ \hline 18 \end{array}$$

R: É verdadeira, porque de 17,38 arredondamos para 17,4.

1.7. Explica como estimar a média de um conjunto de dados.

Figura 103- Resolução correta da questão 1.6.

$$\begin{array}{r} 15+17+16+16+16+16+17+13+18+18+18+18+16+19+ \\ 19+19+21+21 = 313 \\ = 313:18 = 17.38888889 \end{array}$$

R: ~~Sim~~ Sim

Figura 104- Resolução parcialmente correta da questão 1.6.

A maioria dos alunos apresentaram resoluções incorretas (dezasseis). Isto prende-se com erros de cálculo (Figura 105), com a seleção de dados para o cálculo da média (Figura 106), e, em outros casos, afirmaram ser uma afirmação falsa sem apresentarem uma justificação válida (Figura 107).

da afirmação.

$$\frac{15+16+17+16+16+17+16+13+18+18+18+18+16+19+19+21+21}{18} = \frac{294}{18} = 16,33$$

R: Não é errado. Não dá 17,4

Figura 105- Resolução incorreta da questão 1.6.

afirmação.

$$\frac{15+15+17+18+16+19+21}{8} = 17,375$$

Figura 106- Resolução incorreta da questão 1.6.

R: Não dá essa média porque responde da outra média.

Figura 107- Resolução incorreta da questão 1.6.

A questão 1.7. tinha como foco a explicação de como calcular a média de um conjunto de dados. Nove alunos responderam corretamente. A figura 108 ilustra um exemplo. Dezoito alunos responderam incorretamente à questão, tendo muitos deles dito que, para obter a média era necessário adicionarem todos os valores da frequência absoluta (Figura 109). Outros alunos formularam uma definição vaga, e não especificaram a que valores se referiam (Figura 110).

para calcular a média de um conjunto de dados tem de somar todos os dados e dividir pelo número de dados.

Figura 108- Resolução correta da questão 1.7.

R: Somar todas as frequências absolutas e dividir o resultado pelo número total

Figura 109- Resolução incorreta da questão 1.7.

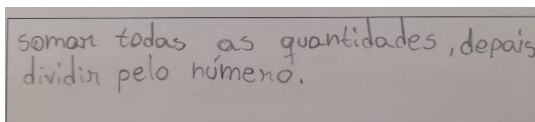


Figura 110- Resolução incorreta da questão 1.7.

De forma a sintetizar os resultados da implementação da tarefa 3, a tabela 10 apresenta as principais informações referentes às resoluções dos alunos em cada questão, identificando os conteúdos e os tipos de raciocínio estatístico subjacentes.

Tabela 10. Síntese dos resultados da Tarefa 3.

Questão	Resolução Correta	Resolução parcialmente correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipos de Raciocínio Estatístico
1.1.	21	0	6	0	- Distinguir características qualitativas e quantitativas	- Raciocínio sobre dados
1.2.	27	0	0	0	- Máximo do conjunto de dados - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre medidas estatísticas
1.3.	19	0	8	0	- Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados
1.4.	16	4	7	0	- Moda do conjunto de dados - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre medidas estatísticas
1.5.	19	0	8	0	- Moda do conjunto de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre medidas estatísticas
1.6.	5	5	16	1	- Média do conjunto de dados - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre medidas estatísticas

1.7.	9	0	18	0	- Média do conjunto de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre medidas estatísticas
------	---	---	----	---	------------------------------	---

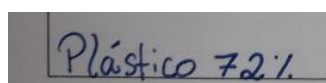
A tabela 10 permite perceber que esta tarefa se centrava em conteúdos enquadrados em dois tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre os dados; e raciocínio sobre medidas estatísticas. Na questão 1.1., a maioria dos alunos classificou os dados corretamente (vinte e um), tendo apenas seis apresentado resoluções incorretas. A questão 1.2. focou-se no raciocínio sobre medidas estatísticas, nomeadamente o máximo. A totalidade dos alunos responderam corretamente (vinte e sete) mostrando tratar-se de um conteúdo fácil. Na questão 1.3. sobre a identificação do mínimo, foram obtidas dezanove resoluções corretas e oito incorretas. Na questão 1.4., relacionada com a moda do conjunto de dados, dezasseis alunos apresentaram resoluções corretas, quatro parcialmente corretas e sete incorretas, demonstrando a maioria dos alunos sabe identificar a moda. Na questão 1.5., dezanove alunos responderam corretamente e foram contabilizadas oito respostas incorretas, evidenciando que os alunos conseguem formular uma definição do conceito de moda. A questão 1.6. pedia para determinar a média. Houve cinco resoluções corretas, cinco parcialmente corretas e a maioria dos alunos, dezasseis resoluções incorretas e ainda uma sem resolução. Estes resultados mostram que grande parte da turma tem dificuldades na aplicação da fórmula para calcular a média. Por fim, na última questão, os alunos demonstraram também muitas dificuldades para explicar como a média de qualquer conjunto de dados é determinada, tendo apenas nove resoluções corretas e dezoito resoluções incorretas.

2.4. Tarefa 4

A tarefa 4 (Anexo 7) foi realizada por vinte e cinco alunos, os restantes não realizaram por estarem ausentes nesta aula. Foi implementada depois de abordar os gráficos circulares. A tarefa tinha foco na leitura e interpretação de um gráfico circular e a sua comparação com um gráfico de barras simples. Envolvia os três tipos de raciocínio:

raciocínio sobre dados; raciocínio sobre representação de dados; e raciocínio sobre medidas estatísticas.

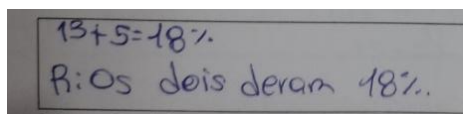
As primeiras duas questões remetiam para a análise do gráfico circular procurando que os alunos identificassem a categoria com uma frequência (1.1.) e a percentagem correspondente a duas categorias (1.2.). A totalidade dos alunos apresentou resoluções corretas (vinte e cinco) na primeira alínea, como se observa na figura 111, evidenciando compreender a estrutura do gráfico circular, sendo capazes de retirar informação do mesmo.



Plástico 72%.

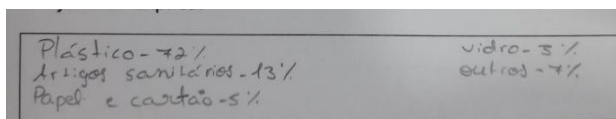
Figura 111- Resolução correta da questão 1.1.

Na questão 1.2. foram identificadas vinte e duas resoluções corretas (Figura 112) e apenas três resoluções incorretas. Nestes casos, os alunos indicaram a percentagem de todas categorias individuais (Figura 113), adicionaram os valores correspondentes a duas categorias não pretendidas (Figura 114).



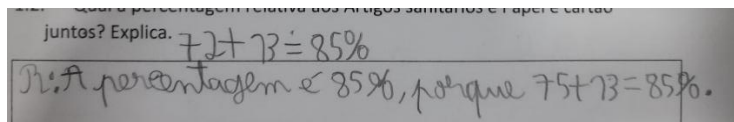
$13+5=18\%$
R: Os dois deram 18%.

Figura 112- Resolução correta da questão 1.2.



Plástico=72%
Artigos sanitários=13%
Papel e cartão=5%
vidro=3%
outros=7%

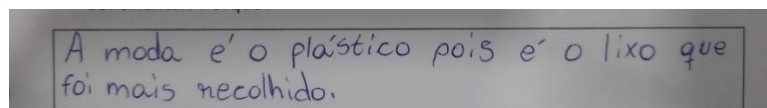
Figura 113- Resolução incorreta da questão 1.2



72+13=85%
R: A percentagem é 85%, porque 75+13=85%.

Figura 114- Resolução incorreta da questão 1.2.

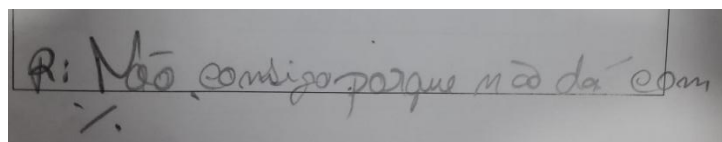
Na questão 1.3. era pedido aos alunos que identificassem a moda e fundamentassem a sua escolha. Todos os alunos que realizaram a tarefa identificaram corretamente a moda. A figura 115 exibe um exemplo de resolução correta (vinte e cinco).



A moda é o plástico pois é o lixo que foi mais recolhido.

Figura 115- Resolução correta da questão 1.3.

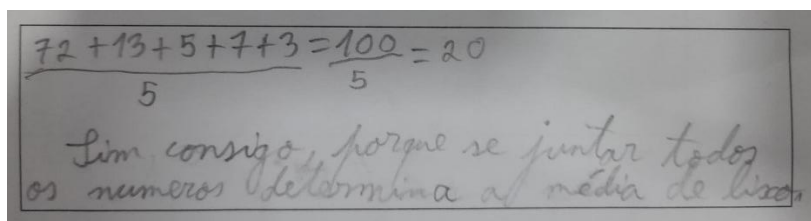
Na alínea 1.4. foi questionado aos alunos a possibilidade de determinar a média com os dados do gráfico circular. Foram consideradas duas resoluções parcialmente corretas. Estes alunos compreenderam que não era possível pois o gráfico apresentava as frequências relativas em percentagem de cada categoria. A resolução não foi considerada correta porque não chegaram à conclusão de que não era possível porque estavam a lidar com dados qualitativos e não quantitativos.



R: Não consigo porque não dá com %

Figura 116- Resolução parcialmente correta da questão 1.4.

Vinte e três resoluções foram consideradas incorretas. Além de os alunos afirmarem ser possível determinar a média, procederam ao cálculo, usando as frequências relativas em percentagem e o número de categorias (Figura 117).



$$\frac{72+13+5+7+3}{5} = \frac{100}{5} = 20$$

 Sim consigo, porque se juntar todos os números determina a média de lixo.

Figura 117- Resolução incorreta da questão 1.4.

Na questão 1.5. pedia-se aos alunos que construíssem um gráfico de barras simples usando os dados do gráfico circular. Dois alunos apresentaram resoluções corretas, como a que se ilustra na figura 118.

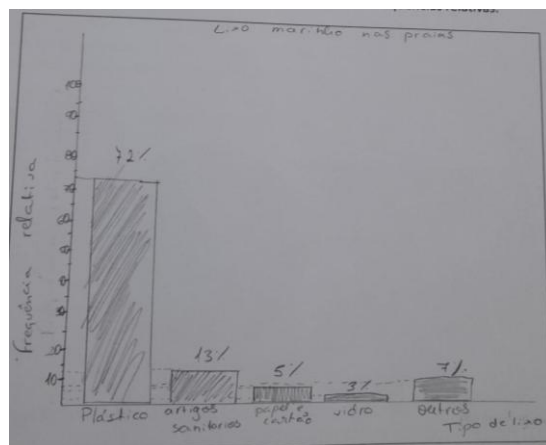


Figura 118- Resolução correta da questão 1.5.

Vinte e duas resoluções foram consideradas parcialmente corretas porque os alunos não respeitaram as regras de construção do gráfico. Não colocaram as legendas nos eixos, nem o título do gráfico (Figura 119). Outros alunos não colocaram legendas num dos eixos, como se observa na figura 120. Em outros casos, apesar de utilizarem corretamente os valores da frequência relativa em porcentagem, na legenda identificaram-na como frequência absoluta (Figura 121).

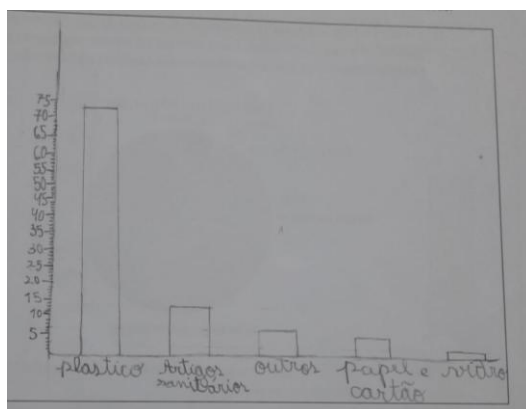


Figura 119- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.

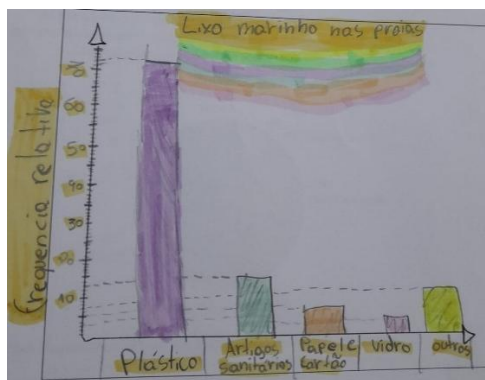


Figura 120- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.

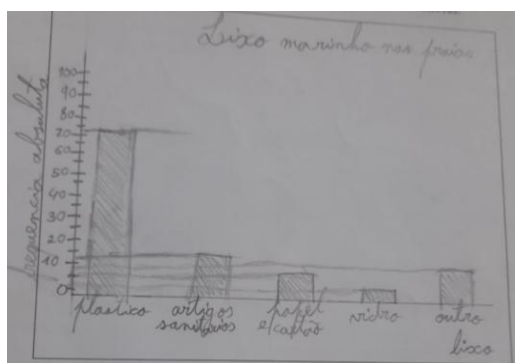


Figura 121- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.

A figura 122 representa um exemplo de resolução incorreta (uma). O aluno não construiu a barra correspondente a uma das categorias, além de não incluir legendas nos eixos, nem graduação do eixo das frequências.

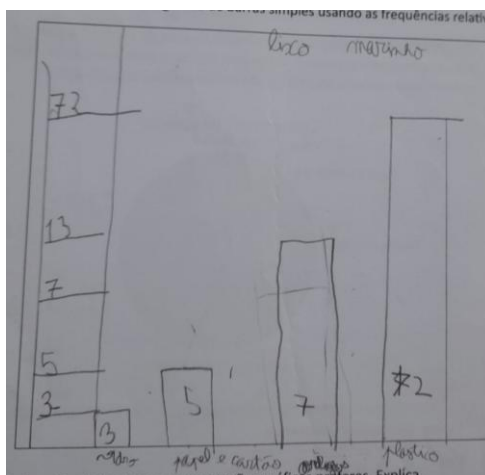


Figura 122- Resolução incorreta da questão 1.5.

A questão 1.6. era de carácter pessoal. Questionava os alunos sobre a sua preferência relativamente a cada um dos tipos de representações gráficas. Foram

consideradas vinte e quatro resoluções corretas, das quais se observaram dois exemplos nas figuras 123 e 124. Ambos justificaram as suas escolhas com base numa maior facilidade de visualização ou compreensão.

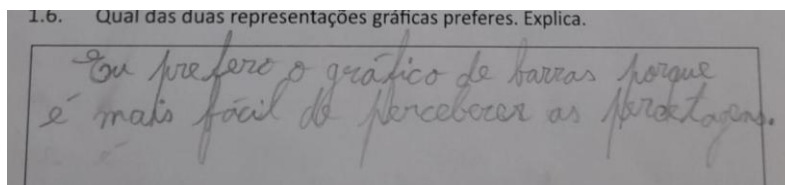


Figura 123- Resolução correta da questão 1.6.

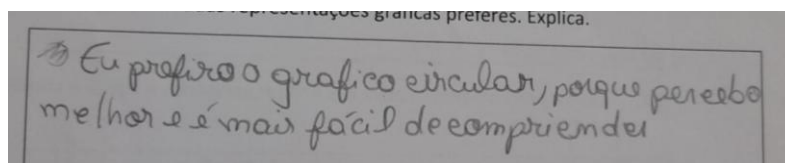


Figura 124- Resolução correta da questão 1.6.

Uma das resoluções foi considerada parcialmente correta porque o aluno não justificou a sua escolha (Figura 125).

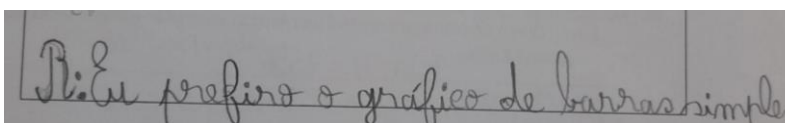


Figura 125- Resolução parcialmente correta da questão 1.6.

A questão 1.7. perguntava aos alunos o tipo de informação realçada no gráfico circular. Nesta questão surgiu um leque diversificado de respostas corretas (vinte). A figura 126 mostra um exemplo onde um aluno realça a informação referente à percentagem de lixo encontrado na praia, associando a questão apenas a este contexto. Outros alunos realçam que conseguem ver a percentagem de cada categoria como um todo (Figura 127).

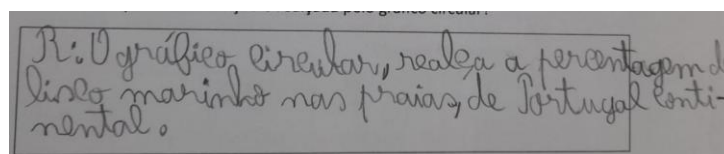
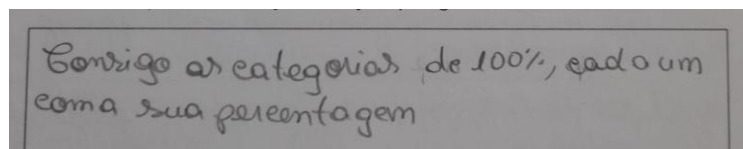


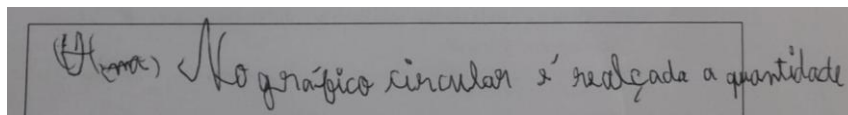
Figura 126- Resolução correta da questão 1.7.



Corrijo as categorias de 100%, cada um com a sua percentagem

Figura 127- Resolução correta da questão 1.7.

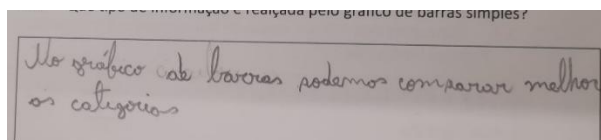
Três resoluções foram consideradas incorretas. A figura 128 mostra um exemplo em que o aluno diz ser realçada a quantidade, não especificando sobre o que se refere.



(A) No gráfico circular é realçada a quantidade

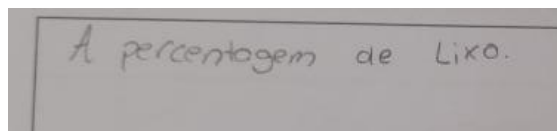
Figura 128- Resolução incorreta da questão 1.7.

Na questão 1.8. pedia-se aos alunos para dizerem o tipo de informação realçada no gráfico de barras simples que construíram. Foram consideradas treze resoluções corretas, das quais, três afirmavam conseguir comparar as categorias (Figura 129) e dez afirmavam ver a percentagem de lixo encontrado nas praias, (Figura 130). Mais uma vez associaram o gráfico ao contexto.



No gráfico de barras podemos comparar melhor as categorias

Figura 129- Resolução correta da questão 1.8.



A percentagem de Lixo.

Figura 130- Resolução correta da questão 1.8.

Nove resoluções foram consideradas parcialmente corretas, pois os alunos apenas justificaram que conseguiriam comparar “tamanhos”, apresentando uma resposta

incompleta. E por fim, três resoluções incorretas pois os alunos apenas responderam que o gráfico apresentava barras (Figura 132).

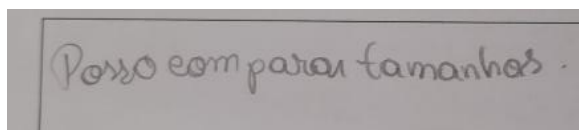


Figura 131- Resolução parcialmente correta da questão 1.8.

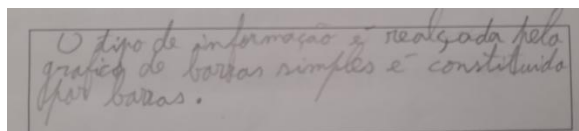


Figura 132- Resolução incorreta da questão 1.8.

De forma a sintetizar os resultados da implementação da tarefa 4, a tabela 11 apresenta as principais informações referentes às resoluções dos alunos em cada questão identificando os conteúdos e os tipos de raciocínio estatístico subjacentes.

Tabela 11. Síntese dos resultados da Tarefa 4.

Questão	Resolução Correta	Resolução parcialmente correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipos de Raciocínio Estatístico
1.1.	25	0	0	0	- Gráfico circular - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.2.	22	0	3	0	- Gráfico circular - Ler e interpretar a distribuição de dados	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.3.	25	0	0	0	- Gráfico circular	- Raciocínio sobre dados

					- Moda de um conjunto de dados	- Raciocínio sobre representação de dados
						- Raciocínio sobre medidas estatísticas
1.4.	0	2	23	0	- Gráfico circular	- Raciocínio sobre dados
					- Média de um conjunto de dados	- Raciocínio sobre representação de dados
						- Raciocínio sobre medidas estatísticas
1.5.	2	22	1	0	- Gráfico de barras simples	- Raciocínio sobre dados
						- Raciocínio sobre representação de dados
1.6	24	1	0	0	- Gráfico de barras simples	- Raciocínio sobre dados
					- Gráfico circular	- Raciocínio sobre representação de dados
1.7.	20	0	3	1	- Gráfico circular	- Raciocínio sobre dados
						- Raciocínio sobre representação de dados
1.8.	13	9	3	0	- Gráfico de barras simples	- Raciocínio sobre dados
						- Raciocínio sobre representação de dados

Pela tabela 11 percebe-se que a tarefa 4 envolve os três tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre dados; raciocínio sobre representação de dados; e raciocínio

sobre medidas estatísticas. Na questão 1.1. foram apresentadas vinte e cinco resoluções corretas, a totalidade dos alunos que realizaram a tarefa. Na questão 1.2., foram contabilizadas vinte e duas resoluções corretas e três resoluções incorretas. Os resultados destas duas primeiras questões evidenciaram a compreensão por parte dos alunos da leitura e interpretação dos dados do gráfico circular. Na questão 1.3., utilizando os três tipos de raciocínio, mais uma vez, a totalidade da turma (vinte e cinco) apresentou resoluções corretas, demonstrando saber identificar a moda do conjunto de dados. A alínea 1.4., estava relacionada com a possibilidade do cálculo da média. Não foram apresentadas resoluções corretas, apenas duas resoluções parcialmente corretas e vinte e três resoluções incorretas o que evidencia que a maioria da turma não consegue associar os dados a problemas de cálculo da média. Na questão 1.5. apuraram-se duas resoluções corretas, vinte e duas parcialmente corretas e uma resolução incorreta, o que mostra que os alunos ainda sentem dificuldades na construção do gráfico de barras e interpretação do enunciado. A questão 1.6. era de carácter pessoal e estava associada à preferência entre gráficos de barras e gráficos circulares. Foram contabilizadas vinte e quatro resoluções corretas e uma resolução incorreta. A turma não evidenciou preferências por um tipo de gráfico. Na questão 1.7. pedia-se para os alunos escreverem sobre a informação realçada no gráfico circular. Foram registadas vinte resoluções corretas e três resoluções incorretas e ainda uma sem resolução. Por último, na questão 1.8., relativamente ao tipo de informação realçado, pelo gráfico de barras, foram registadas treze resoluções corretas, nove parcialmente corretas e três incorretas. Os alunos demonstraram saber o tipo de informação destacada nos diferentes tipos de representações gráficas, tendo mais dificuldades no gráfico circular.

2.5. Tarefa 5

A tarefa 5 (Anexo 8) foi proposta na penúltima aula da intervenção didática. Tinha como objetivo a recolha de dados, a representação numa tabela ou gráfico adequado, a identificação da moda e cálculo da média.

Foi pedido que realizassem um estudo sobre o número de livros e cadernos que existiam na mochila dos alunos da turma. Na questão 1.1. tinham de recolher os dados,

registando-os, e explicando os procedimentos. Foi considerada apenas uma resolução correta (Figura 133). Este aluno registou todos os cálculos e explicou o que fez.

Handwritten mathematical calculation and explanation for question 1.1. The calculation shows a sum of numbers: $6+5+5+10+6+9+10+12+6+9+5+7+7+8+9+5+8+20+5+6+9+9$. Below this, it says $3+6+4+7+9=205$. The explanation in Portuguese reads: "Perguntei aos meus colegas quantos livros e cadernos eles tinham e juntei."

Figura 133- Resolução correta da questão 1.1.

Vinte e seis resoluções foram consideradas parcialmente corretas. Como se observa na figura 134, muitos registaram os dados, porém não explicaram como procederam à recolha. Houve uma resolução incorreta, como se observa na figura 135, em que o aluno não registou os dados nem explicou de forma coerente como procedeu à recolha.

Handwritten list of numbers for question 1.1: 6, 5, 5, 10, 6, 9, 10, 12, 6, 9, 5, 7, 7, 8, 9, 5, 8, 20, 5, 6, 9, 9, 3, 6, 4, 7, 9.

Figura 134- Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

Handwritten explanation for question 1.1: "Fiz uma média entre todos com a ajuda do meu colega."

Figura 135- Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

Na questão 1.2., os alunos tinham de construir uma tabela de frequências ou um gráfico adequado com base nos dados recolhidos. Não foi identificada nenhuma resolução correta porque era necessário que os alunos construíssem corretamente uma tabela ou gráfico e explicassem o motivo da sua escolha, o que não aconteceu. Houve catorze resoluções parcialmente corretas. Na figura 136 observa-se um exemplo em que o aluno construiu uma tabela de frequências absolutas e fundamenta a sua escolha, porém não foi considerada correta porque o aluno assumiu que o total da frequência absoluta era 205, sendo este valor incorreto. A figura 137 ilustra um exemplo de um gráfico de barras bem construído, mas o aluno não justificou a escolha desta representação gráfica, o mesmo aconteceu na figura 138. Além de os alunos não justificarem a sua escolha, também não colocaram uma legenda no eixo horizontal.

livros	frequência absoluta	
3	1	
4	1	
5	5	
6	5	
7	3	
8	2	
9	5	
10	2	
12	1	
20	1	
total	205	

porque é fácil
de identificar
as categorias

Figura 136- Resolução parcialmente correta da questão 1.2.

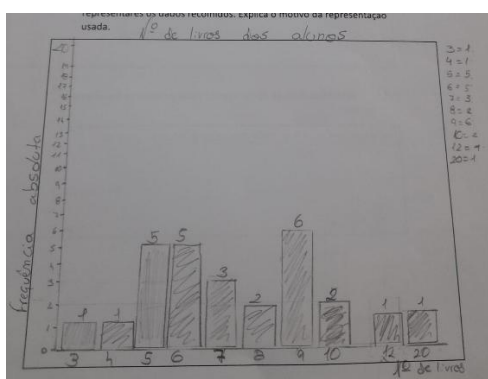


Figura 137- Resolução parcialmente correta da questão 1.2.

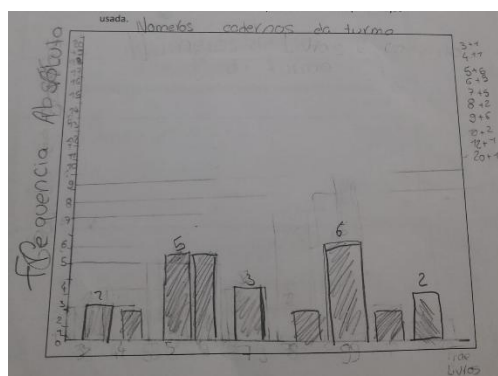


Figura 138- Resolução parcialmente correta da questão 1.2.

A figura 139 ilustra um exemplo de uma tabela de frequências absolutas e frequências relativas parcialmente correta. Além de o aluno não ter fundamentado a sua opção pela tabela, errou nos arredondamentos e considerou que o total da frequência relativa em percentagem era 27%.

nº de cadernos	freqüência absoluta	freqüência relativa	freqüência relativa em porcentagem
3	1	$\frac{1}{27} = 0,04$	4%
4	1	$\frac{1}{27} = 0,04$	4%
5	5	$\frac{5}{27} = 0,19$	19%
6	5	$\frac{5}{27} = 0,19$	19%
7	3	$\frac{3}{27} = 0,11$	11%
8	2	$\frac{2}{27} = 0,07$	7%
9	6	$\frac{6}{27} = 0,22$	22%
10	2	$\frac{2}{27} = 0,07$	7%
12	1	$\frac{1}{27} = 0,04$	4%
20	1	$\frac{1}{27} = 0,04$	4%
total	27	$\frac{27}{27} = 1$	27%

Figura 139- Resolução parcialmente correta da questão 1.2.

Treze resoluções foram consideradas incorretas. Na figura 140 apresenta-se um exemplo de um diagrama de caule-e-folhas. O aluno não construiu corretamente o gráfico, não colocou as folhas por ordem, nem identificou o título. Porém, na escolha desta representação gráfica, o aluno demonstrou saber escolher uma representação gráfica adequada aos dados.

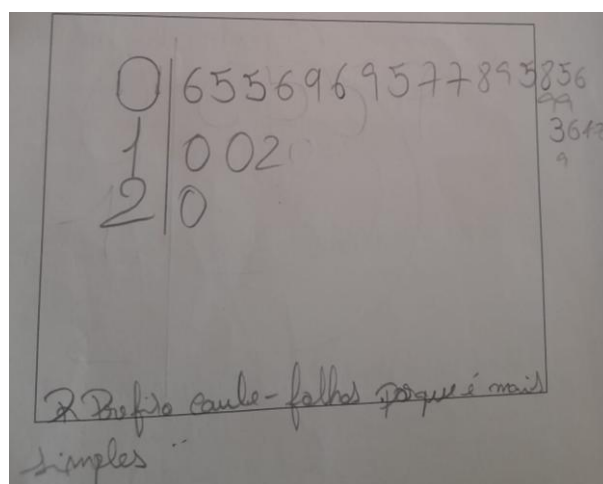


Figura 140- Resolução incorreta da questão 1.2.

Na figura 141 mostra-se um exemplo de um gráfico de barras, em que o aluno demonstrou dificuldades na construção, tendo associado uma barra a cada dado recolhido.

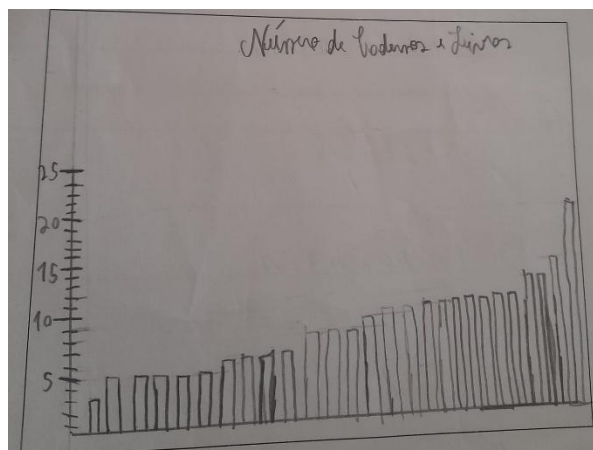


Figura 141- Resolução incorreta da questão 1.2.

Na figura 142, o aluno construiu uma tabela de frequências absolutas e relativas, sendo que não conseguiu completar corretamente as frequências relativas, dividindo a frequência absoluta pelo número de categorias, 10. Consequentemente, errou a frequência relativa em percentagem. Estes resultados mostram que o aluno não compreende o significado da frequência relativa e que valores se usam para a representar.

número de cadernos e livros	frequência absoluta	frequência relativa	frequência relativa e percentagem
3	1	$\frac{1}{10}$	0,1
4	1	$\frac{1}{10}$	0,1
5	5	$\frac{5}{10}$	0,5
6	5	$\frac{5}{10}$	0,5
7	3	$\frac{3}{10}$	0,3
8	2	$\frac{2}{10}$	0,2
9	6	$\frac{6}{10}$	0,6
10	2	$\frac{2}{10}$	0,2
12	1	$\frac{1}{10}$	0,1
20	1	$\frac{1}{10}$	0,1

Figura 142- Resolução incorreta da questão 1.2.

Na questão 1.3. pedia-se aos alunos para formularem três questões cuja resposta pudesse ser dada pela análise da tabela/gráfico que construíram. Foram registadas vinte e cinco resoluções corretas (Figura 143 e 144), uma resolução parcialmente correta (Figura 145) onde a aluna apenas formulou uma questão, e uma resposta sem resolução.

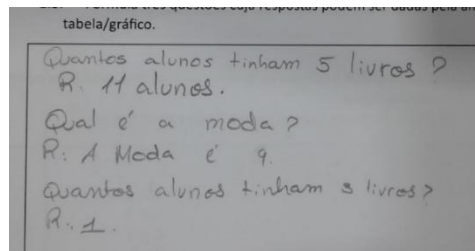


Figura 143- Resolução correta da questão 1.3.

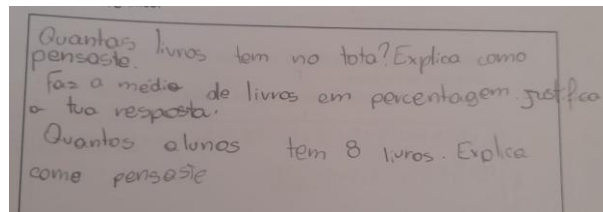


Figura 144- Resolução correta da questão 1.3.

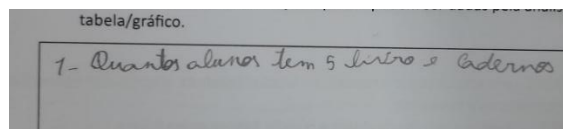


Figura 145- Resolução parcialmente correta da questão 1.3.

Na questão 1.4. foi pedido aos alunos para identificarem a moda do conjunto de dados, apresentando o seu raciocínio. Nove alunos apresentaram uma resolução correta (Figura 146), demonstrando compreender o conceito de moda. Sete resoluções foram consideradas parcialmente corretas porque os alunos, apesar de identificarem corretamente a moda, não justificaram como chegaram a esse resultado (Figura 147).

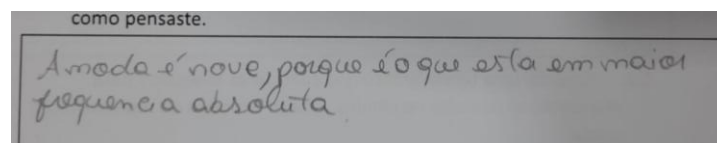


Figura 146- Resolução correta da questão 1.4.

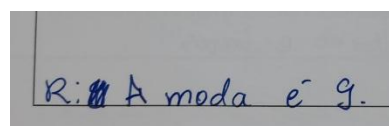


Figura 147- Resolução parcialmente correta da questão 1.4.

Surgiram nove resoluções incorretas, como a que se observa na figura 148. O aluno identificou mais do que uma moda. Em outros casos, identificaram incorretamente a moda (Figura 149).

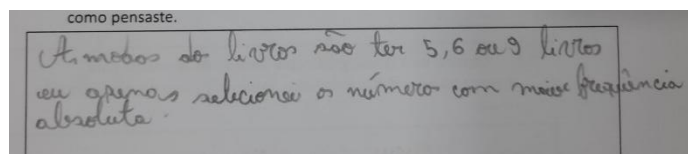


Figura 148- Resolução incorreta da questão 1.4.

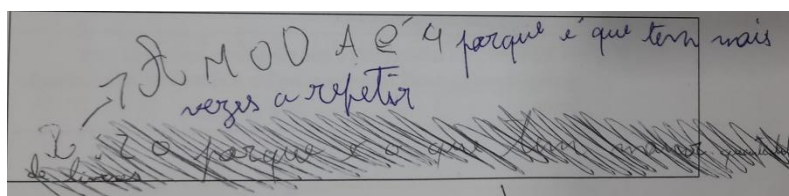


Figura 149- Resolução incorreta da questão 1.4.

Na última questão, foi pedido aos alunos para determinarem a média dos livros e cadernos da turma. Foi identificada uma resolução correta (Figura 150). Este aluno demonstrou saber aplicar a fórmula da média. Como não foi especificado o tipo de arredondamento, o valor apresentado foi considerado correto.

$$\frac{3 \times 7 + 4 \times 7 + 5 \times 5 + 6 \times 5 + 7 \times 3 + 8 \times 2 + 9 \times 6 + 10 \times 2 + 12 \times 7}{27} = \frac{205}{27} = 7,59$$

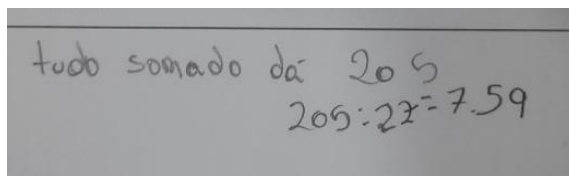
Figura 150- Resolução correta da questão 1.5.

Cinco respostas foram consideradas parcialmente corretas visto que na figura 151, o aluno não aplicou os procedimentos com rigor na comunicação matemática, estruturando de forma incorreta as igualdades entre expressões numéricas.

$$\frac{6 + 5 + 5 + 10 + 6 + 9 + 10 + 12 + 6 + 9 + 5 + 7 + 7 + 8 + 9 + 5 + 8 + 10 + 5 + 6 + 9 + 3 + 6 + 4 + 7 + 9}{27} = \frac{205}{27} = 7,59$$

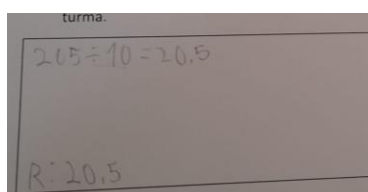
Figura 151- Resolução parcialmente correta da questão 1.5.

Dezanove resoluções foram registadas como incorretas. Na figura 152 observa-se um exemplo em que o aluno não aplicou a fórmula, apesar do resultado estar correto. Na figura 153 o aluno dividiu a totalidade dos dados pelo número de categorias.



tudo somado dá 205
 $205:27=7.59$

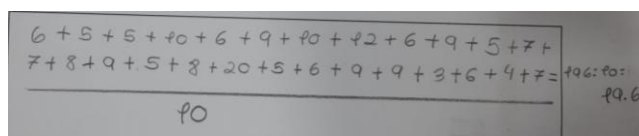
Figura 152- Resolução incorreta da questão 1.5



turma.
 $205:10=20.5$
 R: 20.5

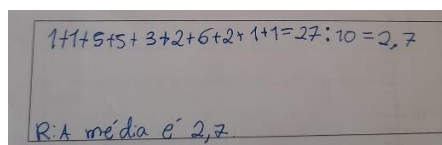
Figura 153- Resolução incorreta da questão 1.5.

A figura 154 ilustra outro exemplo de resolução incorreta. O aluno adicionou todos os dados e dividiu pelo número total de categorias. Já na figura 155, observa-se que o aluno adicionou alguns dados em que o total dá 27 sendo este o valor correspondente ao número de alunos.



$6+5+5+10+6+9+10+12+6+9+5+7+7+8+9+5+8+20+5+6+9+9+3+6+4+7=196$
 $196:10=19.6$

Figura 154- Resolução incorreta da questão 1.5.



$1+1+5+5+3+2+6+2+1+1=27$
 $27:10=2.7$
 R: A média é 2.7

Figura 155- Resolução incorreta da questão 1.5.

De forma a sintetizar os resultados da implementação da tarefa 5, a tabela 12 apresenta as principais informações referentes às resoluções dos alunos em cada questão identificando os conteúdos trabalhados e os tipos de raciocínio subjacentes.

Tabela 12. Síntese dos resultados da Tarefa 5.

Questão	Resolução Correta	Resolução parcialmente correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipos de Raciocínio Estatístico
1.1.	1	25	1	0	- Fonte e método de recolha de dados	- Raciocínio sobre dados
1.2.	0	14	13	0	- Tabela de frequências - Gráfico de barras	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.3.	25	1	0	1	- Formulação de questões	- Raciocínio sobre dados - Raciocínio sobre representação de dados
1.4.	9	7	9	2	- Moda de um conjunto de dados	- Raciocínio sobre medidas estatísticas
1.5.	1	5	19	2	- Média de um conjunto de dados	- Raciocínio sobre medidas estatísticas

A tabela 12 mostra os conteúdos abordados na realização da tarefa 5 e os tipos de raciocínio subjacentes a cada questão, tendo sido mobilizados os três tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre dados; raciocínio sobre representação de dados; e raciocínio sobre medidas estatísticas. Na questão 1.1. foram apresentadas uma resolução correta, vinte e cinco resoluções parcialmente corretas e uma incorreta, os alunos demonstraram saber recolher dados e organizá-los. Na questão 1.2., não foram consideradas resoluções corretas, mais de metade da turma apresentou resoluções parcialmente corretas (catorze)

e treze incorretas. A maioria da turma evidenciou saber escolher uma representação gráfica adequada aos dados, no entanto, os alunos tiveram dificuldades na construção de tabelas de frequência, gráficos de barras e diagrama de caule-e-folhas, além de que quase nenhum aluno explicou a sua escolha. Na questão 1.3., pretendia-se que formulassem questões cuja resposta pudesse ser encontrada pela análise de dados através de uma representação. A quase totalidade da turma apresentou resoluções corretas, vinte e cinco resoluções corretas e uma parcialmente correta, é de destacar uma sem resolução. Na questão 1.4., houve nove resoluções corretas, sete parcialmente corretas e nove incorretas, além de duas sem resolução. Constata-se que os alunos tiveram dificuldades em identificar a moda do conjunto de dados recolhidos por eles. Por fim, na alínea 1.5., pedia para calcular a média. Foram registadas uma resolução correta, seis parcialmente corretas, dezanove resoluções incorretas e mais uma vez duas sem resolução, demonstrando que a maioria da turma apresenta dificuldades no cálculo da média.

3- Síntese dos resultados

Ao longo da implementação do teste diagnóstico e das tarefas para o estudo, assim como durante as aulas, foi possível identificar os conteúdos que os alunos mais dominavam e aqueles em que sentiam mais dificuldades.

Tendo por base os resultados do teste diagnóstico, apesar de serem conteúdos trabalhados em anos anteriores, a maior dificuldade dos alunos situou-se na classificação de variáveis. Foi possível perceber que este tópico ia ser complexo para a turma em geral. A leitura e interpretação do pictograma foi relativamente fácil, ao contrário do diagrama de caule-e-folhas. Na identificação de medidas de dispersão, nomeadamente, máximo e mínimo também não houve grandes dificuldades, assim como na identificação da moda, conteúdos que a maioria compreendia e dominava. É importante referir que este teste diagnóstico teve a duração de 30/45 minutos, e que nas últimas questões houve um grande número de respostas sem resolução, o que se atribui à falta de tempo de alguns alunos que não conseguiram terminar o teste no tempo estipulado.

A análise dos resultados da implementação das tarefas permitiu identificar as maiores dificuldades sentidas pelos alunos nos vários conteúdos. Com base nas tabelas que

sintetizam os resultados de cada tarefa percebe-se que as maiores dificuldades foram sentidas na classificação de variáveis, principalmente quando os dados se caracterizavam como qualitativos. Na construção das representações gráficas e as tabelas de frequências absolutas e relativas, parte significativa da turma apresentava construções gráficas incompletas sem informações essenciais. Outra grande dificuldade da turma esteve relacionada com o cálculo da média. A grande maioria, teve dificuldades na aplicação correta da média e na seleção dos valores a utilizar.

Tendo por base o questionário final, os alunos identificaram os conteúdos em que mais sentiram dificuldades: um aluno identificou a “Tabela de Frequências absolutas e relativas”; dois alunos referiram o “Pictograma”; cinco alunos o “Diagrama de caule-e-folhas”; dois mencionaram ser o “Pictograma e Diagrama de caule-e-folhas”; cinco alunos mencionaram dificuldades no “Gráfico Circular”; seis na “Média”; um na “Moda”; um aluno identificou as “Tabelas de frequências” e “Média”; e em mesmo número (um) identificaram as respostas “Moda” e “Média”. É de salientar que o gráfico de barras não teve nenhuma referência. Um aluno não identificou dificuldades em nenhum conteúdo e outro não identificou qualquer conteúdo. Cruzando estas respostas com a análise dos resultados das tarefas, conclui-se que a construção das representações gráficas, estiveram associadas a dificuldades por parte dos alunos, contando com um grande número de resoluções incorretas, assim como de parcialmente corretas. Já em questões de análise e interpretação dessas representações gráficas, os alunos não demonstraram dificuldades, tendo sido obtidas muitas resoluções corretas. É importante lembrar que a maior parte das questões de análise de gráficos apresentavam um baixo nível de exigência cognitiva.

Relativamente à questão sobre os conteúdos em que sentiram menos dificuldades: oito alunos identificaram o “Gráfico de Barras”; cinco alunos a “Moda”; dois alunos referiram o “Gráfico Circular”; e um aluno não identificou nenhum conteúdo em que tenha sentido menos dificuldades. Os restantes alunos deram respostas muito variadas, afirmando menos dificuldades em mais do que um conteúdo como a “Moda” e “Média” e algumas representações gráficas, principalmente “Gráfico de Barras” e “Gráfico Circular”. De facto, nas questões relacionadas com a moda apresentaram bastantes resoluções corretas. No entanto, as questões sobre a média constituíram uma dificuldade para os

alunos, tendo surgido muitas resoluções incorretas, o que contradiz as respostas do questionário.

Na questão “Tens mais facilidade em analisar ou construir tabelas de frequências ou gráficos?”, oito alunos identificaram ser mais fácil analisar ou construir gráficos, sete alunos referiram ser mais fácil as tabelas de frequências e três alunos não apresentaram a sua preferência. É de destacar que vários alunos não interpretaram corretamente a pergunta, questionando-se sobre a preferência em analisar ou construir tabelas/gráficos. Sete alunos referiram ter mais facilidade na análise de tabelas e gráficos, um aluno afirmou ser mais fácil construir tabelas e gráficos. Pela análise dos resultados das tarefas, as questões dedicadas à análise de gráficos, nomeadamente gráficos de barras, gráficos circulares, pictogramas e diagramas de caule-e-folhas, obtiveram a maioria de resoluções corretas, sendo que em algumas questões não houve resoluções incorretas. No que diz respeito à preferência por tabelas de frequências, tanto na análise como construção, metade das resoluções foram consideradas corretas, outra parte das resoluções parcialmente corretas e incorretas. Na construção de tabelas, muitas das resoluções foram consideradas incorretas.

À questão “Que tipo de gráfico preferes construir?”, treze alunos indicaram que preferiam construir “Gráfico de Barras”, um aluno referiu o “Pictograma”, nove alunos mencionaram o “Gráfico Circular” e três alunos não especificaram. De acordo com a análise das tarefas, as questões relativas à escolha de uma representação gráfica para representar os dados, os alunos tiveram preferências pelo gráfico de barras. O gráfico circular também foi apresentado algumas vezes como o gráfico escolhido, apesar da sua construção não ser um tópico abordado no 5º ano de escolaridade. O pictograma também foi mencionado no questionário, mas na análise das tarefas, nenhum aluno escolheu o pictograma para a representação de dados. Por sua vez, o diagrama de caule-e-folhas não foi mencionado nesta alínea do questionário, mas houve resoluções em que os alunos utilizaram o diagrama.

À questão “Que tipo de gráfico preferes analisar?”, um aluno respondeu o “Pictograma”, onze alunos referiram o “Gráfico de Barras”, oito alunos disseram que preferiam “Gráfico Circular”, cinco mencionaram as “Tabelas de frequências” e um aluno

não especificou que tipo de gráfico preferia analisar. Tendo por base a análise dos resultados das tarefas, tanto nas questões de análise do gráfico de barras, como análise do gráfico circular, a quase totalidade da turma apresentou resoluções corretas. Na análise das tabelas de frequências, metade da turma também apresentaram resoluções corretas. É importante referir que as questões de análise de representações gráficas, incluindo as tabelas de frequências, apresentaram um baixo nível de exigência cognitiva.

A questão “Consideras mais fácil determinar a média ou a moda de um conjunto de dados?”, vinte e um alunos consideraram a “Moda” mais fácil, três referiram a “Média” e dois alunos não responderam. Em todas as questões relacionadas com a moda, a maioria da turma e por vezes a totalidade, apresentava resoluções corretas. Ao contrário, nas questões sobre cálculo da média, grande parte da turma apresentou resoluções incorretas ou parcialmente corretas.

Tanto nas aulas, como implementação das tarefas do estudo, como através da análise dos resultados do questionário final, foi possível analisar o desenvolvimento do raciocínio estatístico dos alunos ao longo da intervenção didática. No diagnóstico inicial e nas cinco tarefas foram utilizados os três tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre dados; sobre representação de dados e sobre medidas estatísticas.

Capítulo VI- Conclusões

Este capítulo encontra-se estruturado em três pontos. Primeiro, faz-se uma breve síntese do estudo, enquadrando o problema e as questões de investigação, bem como alguns aspetos metodológicos. O segundo ponto contempla as principais conclusões do estudo. Por último, no terceiro ponto é feita uma reflexão sobre algumas limitações do estudo, propondo ainda recomendações para investigações futuras.

1. Síntese do estudo

Este estudo tinha como finalidade caracterizar o raciocínio estatístico de alunos do 5.º ano de escolaridade ao longo de uma unidade temática centrada na Estatística. Tendo como base este problema, foram formuladas as seguintes questões de investigação: 1) Que desempenho evidenciam os alunos no raciocínio sobre dados?; 2) Que desempenho evidenciam os alunos no raciocínio sobre representações dos dados?; 3) Que desempenho evidenciam os alunos no raciocínio sobre medidas estatísticas?.

Para realizar este estudo, implementado numa turma do 5.º ano de escolaridade, e de modo a dar resposta às questões de investigação formuladas, optou-se por uma metodologia de natureza qualitativa. Relativamente aos instrumentos de recolha de dados, foram privilegiados a observação participante, inquérito por questionário, documentos e registos audiovisuais. A análise dos dados teve por base um conjunto de categorias centradas no tipo de raciocínio estatístico e no desempenho dos alunos ao longo da implementação das tarefas.

2. Conclusões do estudo

De forma a construir as conclusões deste estudo, procurou-se analisar criteriosamente as resoluções das questões do teste diagnóstico e das tarefas propostas nas aulas. Foi analisado o desempenho, identificando as dificuldades sentidas pelos alunos em cada tarefa, relacionando-as com o tipo de raciocínio estatístico subjacente. Foram também analisados os resultados do questionário implementado no final da intervenção didática.

Assim, tendo em consideração os dados recolhidos, sustentados e fundamentados na literatura, seguem-se as principais conclusões do estudo, organizadas de acordo com as questões de investigação formuladas inicialmente.

Q1. Que desempenho evidenciam os alunos no raciocínio estatístico sobre dados?

O raciocínio estatístico sobre os dados envolve a compreensão da natureza dos dados, a classificação de variáveis e a interpretação de informações estatísticas (Gal & Garfield, 1999; Lopes, 2012), e foi utilizado em grande parte das questões do teste diagnóstico e das tarefas implementadas.

No início do estudo, observou-se que muitos alunos tiveram dificuldades na distinção entre variáveis qualitativas e quantitativas. Ao longo da realização das tarefas os alunos demonstraram terem mais facilidade para identificar e compreender dados quantitativos. Frequentemente, alguns alunos, confundiram a variável, qualitativa ou quantitativa, com os valores das suas frequências. No entanto, ao longo da unidade temática, constatou-se uma evolução na compreensão dos conceitos de dados quantitativos e dados qualitativos, com maior sucesso na identificação e classificação das variáveis, particularmente no contacto com tabelas e exemplos contextualizados.

O raciocínio sobre os dados também implica a leitura de dados através de representações gráficas como tabelas e gráficos. A interpretação de tabelas, que inicialmente era realizada de forma superficial, também apresentou melhorias. Muitos alunos passaram a realizar leituras analíticas, identificando correlações entre dados. Nas questões das tarefas relacionadas com a leitura de dados das tabelas ou gráficos, com baixo nível de exigência, a maioria da turma não evidenciou dificuldades. Apesar destes avanços, ainda se continuaram a verificar dificuldades na formulação de conclusões baseadas na análise dos dados, o que reforça a necessidade de um ensino que, para além do foco na identificação de valores, foque a sua interpretação no contexto apresentado (Canavarro, 2011; Martins & Ponte, 2010).

Q2. Que desempenho evidenciam os alunos no raciocínio estatístico sobre representações dos dados?

O raciocínio sobre representações dos dados foca-se na capacidade de ler e interpretar e construir tabelas, gráficos e diagramas (Friel et al., 2001; Gal & Garfield, 1999).

Globalmente, no que diz respeito à leitura e compreensão de dados através de representações, como o pictograma, diagrama de caule-e-folhas, gráficos de barras, e

gráfico circular e tabelas de frequências, os alunos demonstraram mais dificuldades no diagrama de caule-e-folhas e um melhor desempenho na leitura e análise do gráfico circular. No entanto, a construção de representações gráficas tornou-se complexa.

As dificuldades relativamente às tabelas de frequências incidiram na sua construção. Apesar de grande parte da turma conseguir preencher corretamente a coluna das frequências absolutas e explicar o seu significado, alguns alunos não foram capazes de calcular as frequências relativas com correção. Por vezes, não sabiam que valores utilizar, dividindo a frequência absoluta pelo número de categorias ao invés de dividir pelo número de ocorrências, demonstrando não saber o significado da frequência relativa e que valores. Outro erro comum incidia na realização incorreta dos arredondamentos, associando percentagens erradas às frequências relativas.

Os alunos demonstraram um desempenho razoável nas representações gráficas mais familiares, como pictograma e gráficos de barras, conseguindo extrair e comparar informações de maneira adequada. Nas questões referentes à leitura e interpretação, a quase totalidade dos alunos respondeu corretamente. Relativamente à construção de pictogramas, em nenhuma tarefa os alunos optaram por este gráfico, não sendo possível avaliar o seu desempenho. O desempenho dos alunos na construção dos gráficos de barras foi melhorando ao longo da implementação das tarefas. Muitos alunos não apresentaram resoluções completamente corretas porque não construíram o gráfico com rigor, com as informações necessárias à compreensão do gráfico, como falta de títulos e legendas nos eixos, e por vezes legendas incorretas (Wu, 2004). De acordo com Arteaga et al. (2016), os erros relacionados com a construção de gráficos de barras incidem na representação errada de intervalos entre as barras, aspeto que também se refletiu neste estudo, já que alguns alunos não construíam com rigor os intervalos entre as barras. Uma pequena parte da turma evidenciou não compreender como se construía um gráfico de barras, principalmente na tarefa onde os dados a representar tinham sido recolhidos na turma, tendo dificuldades em saber o número de categorias, construindo menos ou mais barras do que o necessário. Na construção do gráfico de barras justapostas, o desempenho foi similar ao do gráfico de barras simples. Alguns alunos demonstraram não conhecer as

diferenças entre estes dois gráficos de barras, construindo apenas uma barra para cada categoria.

A leitura, análise e construção do diagrama de caule-e-folhas revelou-se um desafio para os alunos. As questões de interpretação do teste diagnóstico resultaram em muitas resoluções incorretas e sem resolução, demonstrando que os alunos não compreenderam a estrutura do diagrama. Em algumas questões das tarefas propostas que solicitavam a construção de um gráfico, houve alunos que escolheram o diagrama de caule-e-folhas, evidenciando saber escolher uma representação gráfica adequada ao conjunto de dados. Porém, todas as construções do diagrama de caule-e-folhas apresentadas estavam incorretas. Wu (2004), assim como Monteiro e Ainley (2006, 2007), afirmam que um dos erros mais comuns nas representações gráficas é a ausência de títulos e legendas, o que aconteceu e em todas as construções do diagrama de caule-e-folhas, além de não colocarem as folhas por ordem, também não colocaram título e legendas.

Por último, nas questões referentes ao gráfico circular, os alunos não demonstraram dificuldades na compreensão do gráfico nem retirar informações sobre os dados, sendo que a quase totalidade dos alunos apresentou resoluções corretas.

Pode-se afirmar que, à medida que progrediam na unidade didática, os alunos desenvolveram uma maior autonomia na escolha e construção de representações mais adequadas para cada conjunto de dados.

Q3. Que desempenho evidenciam no raciocínio estatístico sobre medidas estatísticas?

O raciocínio sobre medidas estatísticas envolve a compreensão e utilização de conceitos como as medidas de dispersão, nomeadamente mínimo e máximo, e medidas de posição, a moda e a média (Ben-Zvi & Garfield, 1999).

As medidas de dispersão, mínimo e máximo, começaram por ser abordadas no teste diagnóstico, onde se perceberam algumas dificuldades por parte dos alunos, principalmente na identificação do máximo através de um diagrama de caule-e-folhas. Os valores foram confundidos com as frequências absolutas. Contudo, ao longo da implementação das tarefas, a totalidade da turma apresentou resoluções corretas, evidenciando uma melhor compreensão e identificação do conceito de máximo do

conjunto de dados. (Eugénio, 2016) (NCTM, Principles and Standards for school of mathematics, 2007).

A moda foi o conceito estatístico mais facilmente identificado pelos alunos, sendo corretamente aplicado na maioria das questões. Percebeu-se desde a correção do teste diagnóstico que os alunos dominavam a sua identificação, porém alguns ainda não conheciam o significado. Nas questões das tarefas relacionadas com a moda, grande parte da turma demonstrou saber identificar a moda. No entanto, muitos tiveram dificuldades em identificar a moda a partir dos dados por si recolhidos. Quando era pedido que explicassem o significado da moda, grande parte da turma conseguiu fazê-lo, porém alguns alunos confundiam o conceito de moda com o máximo.

A média foi um conteúdo completamente novo para os alunos e bastante complexo, sendo sinalizado na literatura que é necessário trabalhá-lo ao longo da escolaridade, para que haja progressos na sua compreensão e utilidade (Batanero, 2000). Ao longo das tarefas, as questões sobre a média do conjunto de dados foram uma dificuldade, tanto na identificação do seu significado como na aplicação da fórmula. No cálculo da média, apesar de alguns alunos saberem explicar como se calculava, não aplicavam a fórmula corretamente. Outra dificuldade da turma recaiu na seleção dos dados para o cálculo. Tal como afirmam Li & Shen (1992, citados por Batanero, 2000), no cálculo da média a partir de dados da tabela de frequências, os alunos desprezam os valores da frequência absoluta, algo que se comprovou. Os alunos apenas selecionaram os valores correspondentes às categorias. Por outro lado, alguns alunos afirmaram que o cálculo da média era feito pelo valor total das frequências absolutas, ignorando o valor das categorias. Tendo por base a literatura, os alunos têm por norma dificuldades em reconhecer os problemas associados à média (Li & Shen, 1992, citados por Batanero, 2000).

3. Limitações do estudo e recomendações para investigações futuras

De seguida, serão apresentados alguns constrangimentos e limitações que ocorreram durante a realização deste estudo.

Uma das limitações deste estudo foi a duplicação de funções, assumindo o papel de professora e investigadora. A necessidade de, em simultâneo, lecionar as aulas e recolher dados para o estudo tornou difícil a sua conciliação. Alguns pormenores que seriam interessantes para o estudo acabaram por não ser captados, e em outros momentos, a recolha de alguns dados durante as aulas acabaram por interferir no seguimento da aula.

É importante referir também a dificuldade na gestão do tempo ao longo da intervenção didática. Apesar de todas as aulas estarem devidamente planeadas e conseguir encaixar todos os conteúdos programáticos no tempo disponível de intervenção, nem sempre tudo correu como o esperado. Houve momentos da aula que demoraram mais do que o planeado, acabando por atrasar a aula e dificultar o cumprimento de todos os objetivos. Para alguns alunos, o tempo de realização das tarefas para o estudo foi pouco, tendo havido necessidade de estender o número de aulas para reforçar a recolha de dados, nomeadamente a resolução das tarefas. Considera-se que cinco tarefas possa ter sido redutor e que alguns conteúdos foram pouco aprofundados. Seria importante recolher e analisar mais dados sobre o desempenho dos alunos nos três tipos de raciocínio.

Outra limitação prende-se com o facto de que nem todos os alunos realizaram todas as tarefas implementadas. Alguns faltaram às aulas dedicadas à implementação das tarefas, não realizando algumas delas. O mesmo sucedeu no questionário no final, dois alunos não o realizaram.

Relativamente a sugestões ou recomendações para futuros estudos, seria ampliar o número de tarefas, de modo a obter informações mais detalhadas sobre os diferentes tipos de raciocínio, garantindo uma maior diversidade nas questões formuladas e conteúdos abordados.

PARTE III

REFLEXÃO GLOBAL DA PES

Reflexão Global da PES

A terceira e última parte do relatório tem como objetivo apresentar uma reflexão global da Prática de Ensino Supervisionada, tanto em contexto do 1ºCEB como 2º CEB, evidenciando as expectativas, aprendizagens adquiridas e dificuldades sentidas ao longo de todo o percurso.

No final destes cinco anos é inevitável dizer que cresci muito, tanto a nível pessoal como profissional, apesar de serem muitos os obstáculos ao longo do caminho, desistir nunca foi uma opção. Considero que as oportunidades, aprendizagens que o IPVC me proporcionou, assim como as pessoas que fizeram parte da minha vida académica, os momentos bons foram maiores que as dificuldades, tudo isso me fez continuar. Inicio esta reflexão com a descrição de algumas das minhas escolhas e ideias antes de ingressar no ensino superior.

Enquanto criança, a escola não era dos meus lugares preferidos, ser professora nunca foi das minhas profissões de sonho. Durante a minha adolescência ponderei um dia ingressar na área da educação, nunca percebi de onde essa ideia surgiu, mas cada vez mais essa ideia persistia na minha cabeça. No último ano do ensino secundário tive as minhas dúvidas, lembro-me que ficava angustiada sobre que curso seguir, psicologia ou educação. Depois, sem querer, a vida levou-me para a Licenciatura em Educação básica na ESSE-IPVC. A licenciatura deu-me oportunidade de vivenciar vários contextos educativos, desde o pré-escolar ao 2ºCEB. Logo descartei a possibilidade de me tornar Educadora de Infância e, no 2º ano de licenciatura, apaixonei-me pela matemática. Sem pensar muito, senti que o meu caminho seguia pelo Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, porque apesar de gostar muito das outras áreas e durante o secundário ter escolhido Línguas e Humanidades, senti que devia seguir no ramo da matemática. Mesmo sem compreender o meu propósito nesta área, ao longo destes cinco anos de preparação, de todos os esforços, foram muitos os obstáculos a enfrentar e ao mesmo tempo, foram esses momentos difíceis que me fizeram crescer e ser a pessoa que sou hoje.

Antes de me focar na Prática de Ensino Supervisionada, é de salientar que a minha formação académica se inicia na licenciatura em Educação Básica. Considero que a Licenciatura nos dá bases para a nossa futura profissão, dando-nos a liberdade de experienciar cada um dos diferentes contextos, para termos a perspetiva de como é estar no lugar de professor e perceber se é isso que queremos para o resto das nossas vidas. Nessa fase pude experienciar um pouco o contacto com as crianças e fazer pequenas intervenções didáticas, nada comparado com a PES, que tem um nível superior de exigência e responsabilidade, mas na unidade curricular Iniciação à Prática Profissional (IPP) pude trabalhar principalmente em dois ciclos de ensino. No segundo ano de licenciatura intervi no 6º ano de escolaridade onde lecionei na disciplina Cidadania e Desenvolvimento com o tema Alterações Climáticas. Já no terceiro ano de licenciatura pude contactar com o 2º ano de escolaridade, lecionando a disciplina de Português. Ainda nos últimos meses de Licenciatura tive a oportunidade de entrar em mobilidade no Programa ERASMUS+ e contactar com o ensino escolar de outro país da Europa. Considero esta fase da minha vida académica importante porque tive oportunidade de fazer algumas observações no ensino pré-escolar, algo que não surgiu anteriormente, e pude conhecer o sistema educacional da República Checa. Conheci diferentes escolas, diferentes crianças de diversos níveis de ensino, diversos professores com diferentes abordagens de ensino, tudo isso me deu uma visão alargada do ensino e até me permitiu fazer comparações com o sistema educativo português.

No entanto, é no Mestrado que focamos a nossa atenção nas áreas que um dia vamos lecionar e é na Prática de Ensino Supervisionada onde coloquei em prática todos os conhecimentos, teorias, diretrizes, cruzando a teoria com a prática que adquiri ao longo do trajeto como aluna. Confesso que a ida para os contextos, o contacto direto com as crianças era o momento que mais temia, por medo de não ser capaz, não corresponder às expectativas dos professores orientadores e supervisores. Logo de início, percebi que um professor não é apenas um transmissor de conhecimento, mas também transmite valores e influencia a formação dos alunos como cidadãos conscientes e justos. Cabe também ao professor, encorajar, motivar, inspirar o aluno a procurar conhecimento, para que desenvolva o gosto para aprender e se sinta genuinamente motivado.

A PES integra o mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e em Matemática e Ciências Naturais do 2º ciclo no ensino básico. Nesta etapa pude estagiar em dois contextos muito distintos. O primeiro contexto correspondeu a uma turma do 1º ano de escolaridade, com idades entre os 5 e 7 anos, e o segundo contexto educativo correspondeu a alunos do 5º ano de escolaridade, com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos. Estes dois contextos trouxeram-me experiências muito diferentes, deram-me a possibilidade de perceber as especificidades de cada contexto e decidir a minha preferência entre os ciclos.

As intervenções didáticas nos dois ciclos de ensino iniciaram-se com um período de observação, com duração de três semanas, durante o qual tive a oportunidade de interagir com os alunos, conhecer as características gerais das turmas, comportamentos, atitudes, dinâmicas, dificuldades, as estratégias dos professores titulares de turma. Este momento foi fulcral para me sentir com mais confiança e desinibir perante a turma. Nessa fase também comecei a planificar as primeiras aulas. Este processo era estruturado de acordo com os conteúdos que os professores orientadores cooperantes forneciam. Posteriormente à preparação da intervenção, seguiu-se a implementação, esta fase assumi o papel de professora da turma, colocando em prática tudo o que tinha sido planeado e lidando com todos os imprevistos que iam acontecendo.

A última etapa deste processo foi a reflexão sobre o meu desempenho da implementação da aula. Cada par pedagógico refletia tendo foco em três tópicos: aspetos positivos da prática; aspetos menos conseguidos e perspetivas de melhoria para futuras aulas. Neste momento, o par pedagógico, professores cooperantes e professores supervisores davam-nos feedback sobre o trabalho desenvolvido na aula, dando ideias e opiniões construtivas para nos fazer evoluir profissionalmente.

O último ano do Mestrado, todo dedicado à intervenção didática, foi intenso e desafiante. Foi momento de cruzar toda a teoria adquirida ao longo de quatro anos e aplicar na prática. Também posso dizer que aprendi muito, já que é no terreno que nos encontramos perante a realidade e sem dúvida que de todos os anos como estudante este estará marcado para sempre, pelas vivências, pelos alunos e professores que me acompanharam e tornaram esta experiência mais bonita.

Especificando agora cada contexto, o estágio no 1º CEB foi onde senti um maior impacto, foi a etapa mais temida de toda a minha jornada no ensino superior. Confesso que a ansiedade e medo tomaram conta de mim. Inicialmente, nunca tinha assumido uma turma sozinha, mas depois, com o tempo fui-me sentindo à vontade. Posso dizer que os alunos que fizeram parte desta experiência sempre foram atenciosos e mesmo os próprios pais e encarregados de educação. A professora cooperante foi um apoio ao longo desta caminhada e sempre estava disponível para nos ajudar e dar palavras de incentivo desde o primeiro dia.

A transição para o contexto do 2º CEB foi drástica. No 2º CEB, tinha duas turmas com diferentes alunos e diferentes características, apenas duas unidades curriculares e uma redução no horário, consequentemente um trabalho de planificação menor. Passamos a estar numa escola maior, e a relação de proximidade com as turmas e com os professores era diferente. Contudo, senti-me mais confortável. Esse sentimento também esteve relacionado com o facto de que já tinha passado pelo estágio do 1º semestre, diminuindo o receio. Apesar de gostar muito do conteúdo da disciplina de Ciências, durante as intervenções, por vezes, não sentia que tinha a preparação necessária. A turma era muito curiosa e alguns alunos colocavam questões que me deixavam na incerteza, contudo, mantendo a calma tudo correu bem. Nas aulas de matemática, o sentimento era diferente, tinha mais ligação com a turma, a carga horária era maior do que a de ciências e acabei por me aproximar mais dos alunos. Também me sentia mais confiante relativamente ao meu conhecimento matemático.

Comparativamente ao 1º CEB, a gestão de tempo era mais difícil, com muitas horas passadas na escola e muitas horas dedicadas à planificação de aulas, o que tornava complicado gerir tudo. No 2º CEB o tempo era limitado, tinha de gerir muitos conteúdos em pouco tempo de aula, além de que na disciplina de matemática tinha de assumir também o duplo papel de professora/investigadora. No final deu tudo certo e tudo foi implementado com sucesso. Nesta fase foi quando começamos a elaborar as primeiras fichas de avaliação, tanto de Ciências Naturais como de Matemática e participamos um pouco na avaliação formal dos alunos. Mais uma oportunidade de vivenciar o trabalho de

um professor, afinal na nossa futura profissão, a avaliação é uma parte importante do nosso trabalho.

No final do ano letivo, considero que todo o trabalho realizado na PES preparou um pouco para esta profissão, algo que há um ano não me sentia capaz. Posso dizer que este ano foi o mais impactante e o que me deixou com mais dúvidas, confesso que em muitos momentos me questioneei sobre o meu futuro na área da educação, não porque não estava a gostar de dar aulas, mas pela insegurança e problemas que me faziam sentir que isto não era para mim. Na verdade, acho que só o tempo e experiências me vão proporcionar mais clareza sobre o meu futuro profissional.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J. & Canãdas, G.(2016). Evaluación de Errores en la Construcción de gráficos estadísticos elementares por futuros professores. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 19(1), 15-40.
- Batanero, C, Godino, J, Green, D, Holmes, P, & Vallecillos, A. (1994). Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts. *Internation Journal of Mathematics Education in Science and Techology*, 25(4), 527-547.
- Batanero, C. (2000). Significado y comprensión de las medidas de posición central. *Revista de didáctica de lãs matematicas*, 25, 41-58.
- Bayer, A, Echereste, S., Bittencourt, H., & Rocha, J. (2005). Preparação do formando em Matemática-Licenciatura plena para lecionar Estatística no Ensino Fundamental e Médio. In *Atas do V ENPEC* (pp.11-11). Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (1999). Statistical Literacy, Reasoning and Thinking: Goals, Definitions, and Challenge. In D. Ben-zvi & J. Garfield (EDS), *The challenge of Developing Literacy, Reasoning and Thinking* (pp. 1-16). Springer
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto Editora.
- Canavarro, A. (2011). Ensino Exploratório da Matemática: Práticas e Desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17.
- Coutinho, C. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática* (2.ª ed.). Edições Almedina.
- Cresswel, J. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Artmed.
- Delmas, R. (2002). Statistical Literacy, Reasoning, and Learning: A Commentary . *Journal of Statistics Education*, 10(3), 1-11.
- Eugénio, R. C. (2016). Média aritmética em diferentes situações: identificando níveis de interpretação de estudantes do Ensino Fundamental. *Revista Educação Matemática Pesquisa*, 1183-1201.
- Friel, S., Curcio, F., & Bright, G. (2021). Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2),124-158.
- Gal, I., & Garfield, J.(1999). Assement and statistics education: current challenges and directions. International Statistical Review. *Internacional Statistical Review*, 67(1), 1-12. <https://doi.org/10.2307/1403562>

- Gonçalves, S., Gonçalves, J., & Marques, C. (2021). *Manual de Investigação Qualitativa: conceção, análise e aplicações*. Pactor.
- Gregório, M, Henriques, A, & Ponte, J. P. . (2013). A capacidade de interpretação gráfica dos alunos do 5.º ano na exploração de notícias da comunicação social. *Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*, 73-81.
- Grilo, T. (2023). *As percepções estatísticas dos alunos no decurso da realização de investigações estatísticas: um estudo com uma turma do 4.º ano*. [Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico Setúbal]. Repositório do Instituto Politécnico de Setúbal. <http://hdl.handle.net/10451/22630>
- INE. (2021). *Instituto Nacional de Estatística*. Obtido de 31 de julho de 2024, de https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=censos21_main&xpid=CENSOS21&xlang=pt
- Lopes, C. (2012). A Educação Estocástica na Infância . *Revista Electrónica de Educação*, 6(1), 160-174.
- Lopes, P., & Fernandes, E. (2014). *Literacia, Raciocínio e Pensamento Estatístico com Robots. Quadrante*, 23(2), 69-94.
- Martins, M., & Ponte, J. (2010). *Organização e tratamento de dados*. DGIDC.
- Martins, M., Loura , L., & Mendes, M. (2007). *Análise de dados: Texto de Apoio para professores do 1.º Ciclo*. Ministério da Educação.
- ME-DGE (2017). *Perfil do Aluno à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- ME-DGE (2021). *Aprendizagens essenciais de Matemática para o Ensino Básico*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- Miguel, A., Garnica, A., & D'Ambrósio, S. (2004). A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. *Revista Brasileira de Educação*, 27, 70-210. <http://hdl.handle.net/11449/212856>
- NCTM (2007). *Principles and Standards for school of mathematics*. National Council Teachers of Mathematics.
- NCTM (2014). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. National Council Teachers of Mathematics.
- Patrício, M. (2022). *Conhecimentos sobre Estatística e o seu ensino com investigações estatísticas: um estudo de caso no 2.º Ciclo do Ensino Básico*. [Tese de doutoramento, Universidade de Évora]. Repositório Universidade de Évora. <http://hdl.handle.net/10174/34883>

- Pedrosa, A., & Gama, S. (2004). *Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística*. Porto Editora.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão Curricular em Matemática. In GTI (Ed), *O professor e o desenvolvimento curricular*, 11-34. APM
- Sousa, C. (2015). *Desenvolvimento do raciocínio estatístico em alunos do 4.º ano de escolaridade na realização de uma investigação estatística*. [Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Leiria] Repositório do Instituto Politécnico de Leiria. <http://hdl.handle.net/10400.8/1688>
- Stein, M., Engle, R., & Hughes, E. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313-340.
- Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre a Investigação Qualitativa em Educação Matemática: *O Estudo de Caso*. *Revista ESE*, 5, 171-202.

ANEXOS

Anexo 1- Questionário Final

Questionário

As questões que se seguem servem para sabermos as tuas ideias e opiniões sobre alguns aspetos relacionados com o tema dados e probabilidades, em particular sobre a Estatística.

Obrigada pela tua colaboração

1. Gostaste dos conteúdos estudados durante as aulas relacionadas com o tema da Estatística?

☐

Sim

☐

Não

Porquê?

2. Dos conteúdos trabalhados, assinala os que são da tua preferência?

☐

Diagrama de caule-e-folhas

☐

Pictograma

☐

Tabelas de frequências

☐

Gráfico de barras

☐

Gráfico circular

☐

Moda

☐

Média

3. Identifica quais os conteúdos listados na questão 2 em que sentiste mais dificuldades. Explica porquê.

4. Identifica quais os conteúdos listados na questão 2 em que sentiste menos dificuldades. Explica porquê.

5. Aprendeste que os dados podem ser organizados/representado em tabelas ou gráficos. Tens mais facilidade em analisar ou construir tabela de frequência ou gráficos? Porquê?

6. Que tipo de gráfico preferes construir? Porquê?

7. Que tipo de gráfico preferes analisar? Porquê?

8. O que significa a moda de um conjunto de dados?

9. Consideras mais fácil determinar a média ou a moda de um conjunto de dados? Porquê?

10. Das tarefas realizadas na aula, qual gostaste mais? Porquê?

11. Das tarefas realizadas na aula, qual gostaste menos? Porquê?

Anexo 2- Autorização aos Encarregados de Educação

Exmo. (a) Sr. (a) Encarregado(a) de Educação do(a) aluno(a)

Ano: _____ Turma: _____ N.º: _____

No âmbito do curso de Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino básico, que frequento na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, irei desenvolver um trabalho de investigação que tem como objetivo caracterizar o desenvolvimento do raciocínio estatístico de alunos do 5.º ano de escolaridade.

A investigação terá lugar no final do corrente ano letivo, entre 8 a 31 de maio, e, para a sua concretização será necessário: (i) realizar um questionário no início e outro no final da unidade didática; (ii) recolher produções escritas dos alunos resultantes das tarefas resolvidas; (iii) reunir registos fotográficos, de áudio e de vídeo das tarefas referentes ao estudo, em contexto de sala de aula.

Assim sendo, venho por este meio solicitar que me autorize a implementar a investigação anteriormente descrita, ficando desde já garantido o anonimato e confidencialidade dos alunos, sendo, os registos recolhidos utilizados exclusivamente para a realização desta investigação.

Agradecendo a colaboração de V. Exa.^a, solicito que assine a declaração abaixo, devendo depois destacá-la e devolvê-la.

Com os melhores cumprimentos

Viana do Castelo, _____ de _____ de 2024

(Helena Isabel Ferreira Araújo)

Eu, _____, Encarregado(a) de Educação do(a) aluno(a) _____ n.º _____, da turma _____ do _____º ano, declaro de autorizo a participação do meu educando nos estudos acima referidos.

_____/_____/_____ Assinatura: _____

Anexo 3- Diagnóstico Inicial

Tipologia	Ficha diagnóstica		
Disciplina	Matemática		
Ano/Turma		Nº -	Data: ____/____/20____
Nome Aluno			

1. Na turma do Antônio, os alunos construíram um pictograma com os dados relativos ao instrumento musical que gostariam de aprender a tocar. Cada aluno escolheu apenas um instrumento musical.

Aprendizagem de um instrumento musical

Legenda: ● = 2 alunos

Instrumentos musicais	Número de alunos
Flauta	● ● ● ●
Harpa	●
Piano	● ● ●
Violino	● ●
Guitarra	● ● ● ● ● ●

- 1.1. Indica o número total de alunos da turma. Explica como pensaste.

- 1.2. Quantos alunos gostariam de aprender a tocar flauta? E quantos gostariam de aprender a tocar violino?

- 1.3. Qual é o instrumento musical com menor número de alunos? E o instrumento com maior número de alunos?

- 1.4. Qual é a moda dos instrumentos musicais? O que representa a moda de um conjunto de dados?

- 1.5. Comenta a seguinte afirmação: Os dados relativos ao instrumento musical que os alunos gostariam de aprender classificam-se como dados qualitativos.

2. O diagrama de Caule-e-folhas seguinte refere-se à idade das pessoas que se inscreveram na Associação Desportiva das Gaivotas para participarem num concurso de natação no fim de semana.

0		8	9	9	9
1		0	0	1	2
2		0	1	5	8
3		8	9	9	
4		1	3	5	

2 | 1 significa 21 anos

- 2.1. Quantas pessoas estão inscritas na Associação Desportiva das Gaivotas?

- 2.2. Quantas pessoas se inscreveram na Associação que tinham entre os 20 a 30 anos? E quantas pessoas tinham acima dos 40 anos?

- 2.3. Qual é o mínimo e o máximo das idades das pessoas inscritas? O que representa o mínimo e o máximo?

- 2.4. Comenta a seguinte afirmação: Os dados relativos à idades das pessoas que se inscreveram na Associação classificam-se como dados quantitativos.

Tarefa 1 – Profissionais de saúde em Viana do Castelo

1. Na seguinte tabela de frequências está representado o número de profissionais de saúde em Viana do Castelo das seguintes profissões, ortopedia, pediatria e oftalmologia no ano 2022.

Profissionais na saúde em Viana do Castelo	
Profissões	Frequência Absoluta
Ortopedista	11
pediatra	21
Oftalmologistas	11
Total	43

INE, PORDATA

- 1.1. Classifica os dados relativos aos profissionais de saúde quanto à sua natureza, quantitativa ou qualitativa. Explica.

- 1.2. Explica o que representa a frequência absoluta na tabela.

- 1.3. Quantos pediatras e ortopedista existem em Viana do Castelo?

- 1.4. Qual é a totalidade de profissionais de saúde em Viana do Castelo nas três profissões?

- 1.5. Constrói a tabela de frequência relativa e frequência relativa em percentagem.

- 1.6. Comenta a seguinte afirmação: Os oftalmologistas representam mais de 25% dos profissionais de saúde em Portugal.

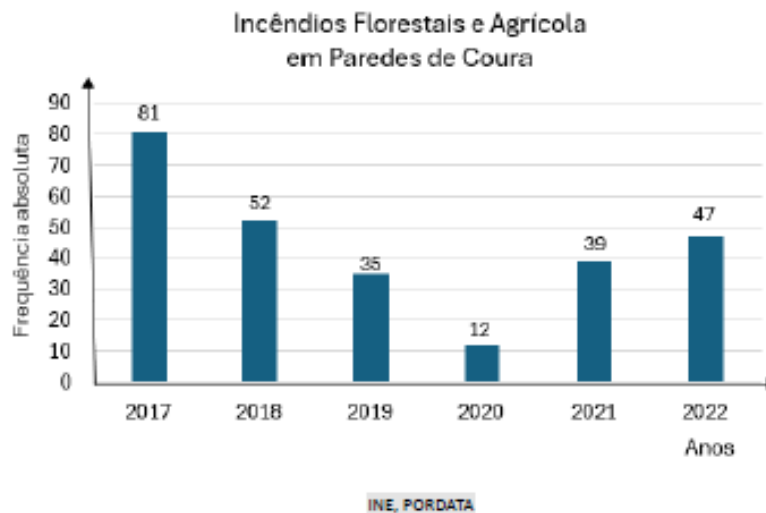
- 1.1. Com a informação da frequência absoluta, organiza os dados numa outra representação gráfica que conheças.

- 1.7. Com os dados da tabela de frequência, conseguirias construir um diagrama de caule-e-folhas? Explica como pensaste.

Anexo 5- Enunciado da tarefa 2

Tarefa 2- Incêndios Florestais e agrícolas

1. No seguinte gráfico de barras simples, observa os dados referentes ao número de incêndios florestais e agrícolas que ocorreram em Paredes de Coura entre 2017 e 2022.



- 1.1. Quantos incêndios florestais e agrícolas ocorreram em 2017? E em 2022?

- 1.2. Em que ano ocorreu um menor e maior número de incêndios florestais e agrícolas?

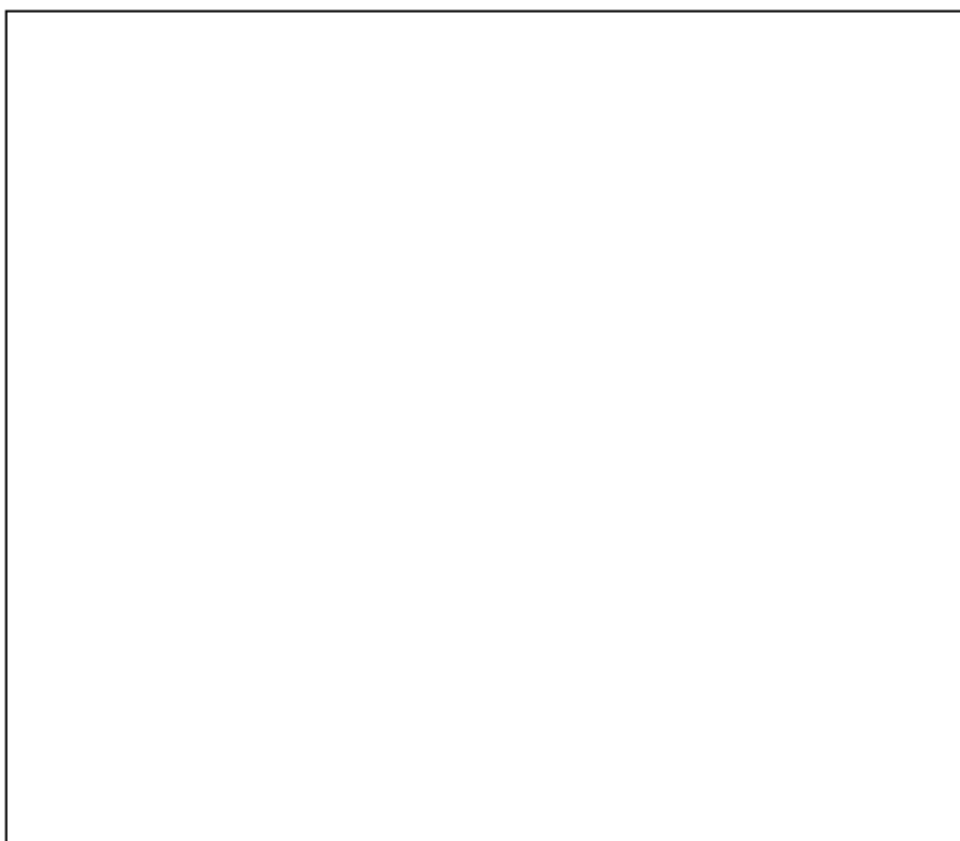
- 1.3. Quantos incêndios florestais e agrícolas foram registados em Paredes de Coura entre os anos 2017 e 2022? Realiza todos os cálculos e explica como pensaste.

- 1.4. Comenta a seguinte afirmação: Ao longo dos 6 anos os incêndios florestais e agrícolas foram diminuindo.



- 1.5. Com base nas seguintes indicações constrói um gráfico de barras justaposta separando os incêndios florestais e os incêndios agrícolas.

- Em 2017 ocorreram 32 incêndios florestais;
- Em 2018 metade dos incêndios registados foram incêndios agrícolas;
- Em 2019 ocorreram 20 incêndios agrícolas;
- Em 2020 foram registados 8 incêndios florestais;
- Em 2021 foi registado o mesmo número de incêndios florestais que a totalidade de incêndios em 2020.
- Em 2022 foram registados 36 incêndios agrícolas.



- 1.5.1. Quantos incêndios florestais ocorreram entre os anos 2017 e 2022? Efetua todos os cálculos e explica como pensaste.

- 1.5.2. Comenta a seguinte afirmação. De 2017 a 2022, os incêndios agrícolas são superiores aos incêndios florestais.

- 1.5.3. Formula outra questão cuja resposta possa ser dada pela observação do gráfico de barras justapostas.

Tarefa 3- Temperaturas em Portugal

1. Na figura 1 está representado um mapa de Portugal Continental com as previsões de temperatura para o dia 3 de maio de 2024 em cada distrito.



- 1.1. Qual é a temperatura mais elevada registada no dia 3 de maio em Portugal?

--

- 1.2. Em que distrito foi registado a temperatura mais baixa no dia 3 de maio em Portugal?

--

1.3. Qual é a moda das temperaturas em Portugal? Porquê?

1.4. O que representa a moda em qualquer conjunto de dados?

1.5. A média das temperaturas por distrito é $17,4^{\circ}$. Comprova a afirmação.

1.6. Explica como estimar a média de um conjunto de dados.

Anexo 7- Enunciado da tarefa 4

Tarefa 4 – lixo marinho em praias

1. Em 2022 foram realizadas 55 campanhas de recolha do lixo marinho em 14 praias de Portugal Continental. O seguinte gráfico circular representa o total de cada categoria em relação à totalidade de lixo contabilizado em 2022.



Adaptada: Apambiente

- 1.1. Identifica a categoria de lixo que mais foi recolhida nas praias de Portugal Continental.

- 1.2. Qual a percentagem relativa aos artigos sanitários e papel e cartão? Explica.

- 1.3. Qual é a moda de lixo marinho recolhido nas praias de Portugal? Porquê?

- 1.4. Consegues determinar a média do lixo encontrado nas praias de Portugal? Explica como pensaste.

1.5. Constrói um gráfico de barras simples das frequências relativas.

1.6. Qual das duas representações gráficas preferes? Explica.

1.7. Que tipo de informação é realçada pelo gráfico circular?

1.8. Que tipo de informação é realçada pelo gráfico de barras simples?

Anexo 8- Enunciado da tarefa 5

Tarefa 5 – Número de livros e cadernos

1. Realiza um estudo sobre o número de livros e cadernos que existem na mochila dos alunos da tua turma.
 - 1.1. Realiza a recolha de dados e regista-os nesta folha. Explica como fizeste.

- 1.2. Constrói uma tabela/gráfico que consideres adequada para representares os dados recolhidos. Explica o motivo da representação usada.

- 1.3. Formula três questões cuja respostas possam ser dadas pela análise da tabela/gráfico.

- 1.4. Identifica a moda dos livros e cadernos dos alunos da turma. Porquê.

- 1.5. Determina a média do número de livros e cadernos dos alunos da turma.