



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

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

O Papel do Contexto na Resolução de Tarefas de Estatística
no 5.º ano de escolaridade

Ana Catarina Silva Cardoso



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Ana Catarina Silva Cardoso

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

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

O Papel do Contexto na Resolução de Tarefas de Estatística
no 5.º ano de escolaridade

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

Novembro de 2024

AGRADECIMENTOS

Olho ao meu redor e considero-me uma pessoa de sorte por ver o leque de pessoas maravilhosas que tenho à minha volta e que me inspiram diariamente a ser mais e melhor. As palavras nunca serão suficientes para expressar a minha gratidão, contudo cada uma das pessoas cujo nome é mencionado a seguir, contribuiu para que esta jornada, apesar de difícil, se tornasse ainda mais especial. Foram fundamentais na realização deste meu sonho, colorindo, diariamente, a minha vida e acompanhando-me até aqui.

Começo por agradecer à minha orientadora, a Professora Doutora Ana Barbosa, por ser uma inspiração e por me sossegar o coração só por saber que estava nisto comigo. Desde o início que queria percorrer este caminho consigo. Obrigada por toda a ajuda, pelo apoio, pela disponibilidade, pelo carinho, pela dedicação, pela paciência e por exigir sempre o máximo de mim. É, sem dúvida, um exemplo para mim e marcou completamente o meu percurso académico.

É também essencial agradecer a todos os professores da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo que tive o prazer de conhecer e que me ajudaram a crescer, tanto a nível pessoal como profissional.

Ao meu Avô. A minha estrelinha, de quem tive de me despedir na fase mais dura destes cinco anos e, cujo final de vida me marcou de tal forma que nunca mais fui a mesma pessoa, ensinando-me, entre várias coisas, o verdadeiro sentido e significado da vida. Algum tempo antes de partir disse-me que eu conseguia tudo o que eu quisesse. Esta frase ecoa na minha cabeça e a maior dor da minha vida transforma-se na minha maior força, no meu motor, capaz de enfrentar qualquer desafio e faz-me acreditar verdadeiramente que eu sou capaz de conseguir realizar todos os meus sonhos. Avô, empenhei-me mais do que nunca e terminei este relatório, sobretudo, por ti! Não sei bem onde estás, mas acredito que estás comigo todos os dias da minha vida e estarás para sempre vivo dentro de mim. Hoje, espero que estejas muito orgulhoso do que tenho conquistado, mas sobretudo da pessoa que sou. A tua Cati conseguiu, Avô!

Ao Francisco, o meu irmão, a minha pessoa favorita do mundo inteiro. O mais novo, mas o que parece sempre o mais velho. É o meu exemplo de superação, persistência e determinação, tendo como filosofia de vida que os sonhos só existem para ser concretizados,

não equacionando nunca outra opção. Luta diariamente pelos seus e ensina-me a nunca desistir dos meus e a acreditar que sou capaz de tudo o que quiser, sendo sempre possível alcançar. Obrigada por tudo! Os pais deram-me o maior presente da minha vida há quinze anos porque és o melhor irmão que poderia ter tido. Tu por mim e eu por ti, desde sempre e para sempre!

Aos meus pais que são o meu tudo, sendo que sem eles nada seria possível. Obrigada por serem os primeiros a acreditar em mim e a deixar-me voar, por nunca me permitirem cruzar os braços, pois sabem de tudo aquilo que sou capaz, por frisarem várias vezes que o caminho faz-se caminhando, referindo que há sempre luz na estrada e por, seja qual for a circunstância, sofrerem comigo. São o meu porto seguro, o meu sinónimo de Casa, a minha referência, os meus maiores exemplos, os melhores amigos e toda a minha vida. Tudo o que sou, devo a vocês. Não existem palavras para agradecer tudo o que me proporcionaram ao longo da minha vida, porém tenho a plena consciência de que nasci com a maior sorte do mundo por vos ter comigo, sempre e para sempre.

A ti, Pedro, que consegues ter tanta certeza das minhas capacidades, que és tu quem me convence que sou capaz e que vou conseguir. Obrigada pela motivação, pelo apoio e por viveres isto comigo, estando tão focado como eu em terminar. Obrigada pela coragem e confiança que me transmites, obrigada por me levatares e por me ajudares quando eu já achava que não conseguia mais. Nunca vou ter palavras para te agradecer, és o melhor!

À minha restante família, só quero que saibam que vocês são os melhores. Obrigada por todo o apoio, preocupação, por demonstrarem sempre o orgulho que têm por mim e por nunca deixarem de acreditar que eu sou capaz. Muito do que sou, devo a vocês por se tornarem exemplos para mim, como pessoas incríveis e profissionais de sucesso. A vossa Cati é, finalmente e oficialmente, Professora!

A ti, minha Gabi, a minha parceira de todos os dias, a minha companheira de cinco anos de curso, a calma no meio de toda a minha agitação, a parte racional do meu emocional descontrolado. Um obrigada é pouco e tu sabes. Somos a dupla perfeita e durante cinco anos formámos uma equipa de sucesso, enfrentando tudo aquilo que tínhamos pela frente juntas. Chorámos, rimos, discutimos, conversámos e trabalhamos muito, mas muito. Guardo todos estes momentos com o maior carinho do mundo. És, genuinamente, das melhores pessoas

que conheci na minha vida inteira, tenho um orgulho enorme em ti e no que conseguimos juntas.

À minha Inês, a luz na vida de qualquer pessoa. Obrigada por me conheceres tão bem, por seres sinónimo de amor, alegria e colo. Por me levatares quando precisei e por acreditares em mim, como eu nunca acreditei. Obrigada por todos os momentos, por todos os conselhos e recomendações e por me dizeres tudo aquilo que pensavas e que era o melhor para mim, mesmo sabendo que não era o que eu queria ouvir. Tu sabes que o que quero para mim, desejo em triplo para ti. A nossa amizade começou há cinco anos e segue pela vida fora, foste das melhores coisas que estes cinco anos me trouxe. Não tenho palavras que expressem o quanto te adoro e o quanto sou grata por te ter na minha vida.

À Martinha, à Camila, à Catarina Gomes e à Catarina Ferreira, a grupeta da Licenciatura que guardarei eternamente no meu coração. Agradeço por todos os momentos que vivemos juntas e que se tornaram memoráveis. Vocês fizeram este percurso ainda mais bonito.

À Bruna, a minha melhor amiga, que acompanhou a realização deste sonho, desde o primeiro dia, nunca duvidando que se ia concretizar. A pessoa que me dá paz e me ajuda em todos os momentos desafiantes da minha vida. Obrigada por reconheceres ao longe quando estou mal e por teres sempre a palavra certa, no momento certo. Não imagino a minha vida sem ti, és mesmo especial, obrigada por tudo.

Não podia deixar de exprimir o meu obrigada aos professores cooperantes, Professora Fátima, Professor Jorge e Professora Helena, com quem tive o privilégio de trabalhar. Muito obrigada por abrirem as portas das vossas salas de aula e por se mostrarem sempre disponíveis a ajudar. Para além de maravilhosos profissionais, são pessoas de um coração enorme.

Agradecer ainda a todas as crianças com quem tive o prazer de me cruzar e que me convenceram de que há cinco anos fiz a escolha certa e que sou, realmente, uma privilegiada por viver esta profissão.

Por fim, um obrigada geral a todos aqueles que fizeram parte deste percurso e que me acompanharam, em algum momento, destes cinco anos.

“Só se vê bem com o coração, o essencial é invisível aos olhos”
(Antoine de Saint-Exupéry)

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 no 2.º Ciclo do Ensino Básico. O presente documento encontra-se organizado em três partes: a primeira parte enquadra a Prática de Ensino Supervisionada, tendo por base os contextos educativos onde decorreram as intervenções didáticas; a segunda parte, trabalho de investigação, contempla, ao longo de vários capítulos, todas as etapas que integraram o presente estudo; e, a terceira e última parte, corresponde à reflexão final sobre a Prática de Ensino Supervisionada.

O trabalho de investigação realizado tem como finalidade compreender a influência do contexto na resolução de tarefas do tema Dados, numa turma do 5.º ano de escolaridade, tendo sido orientado pelas seguintes questões de investigação: (1) Como se caracteriza o raciocínio estatístico dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?; (2) Qual o desempenho dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos? Com o objetivo de dar resposta ao problema e às questões orientadoras, optou-se por uma metodologia de investigação de natureza qualitativa, tendo participado no estudo 23 alunos de uma turma de 5.º ano de escolaridade. No que diz respeito às técnicas e instrumentos de recolha de dados, priorizou-se a observação participante, o inquérito por questionário, as notas de campo, os registos escritos dos alunos e os registos audiovisuais.

A análise dos dados permitiu concluir que, apesar dos alunos evidenciarem um maior envolvimento na realização de tarefas associadas ao contexto de Realidade, mostrando-se curiosos, interessados e mais participativos, não se traduziu em melhores resultados por comparação com tarefas nos contextos de Semirrealidade e de Matemática Pura. Verificou-se ainda que, as tarefas em contexto de Realidade, exigiram um esforço cognitivo superior e, portanto, foram evidenciadas dificuldades, principalmente, em questões que envolviam a interpretação e compreensão dos dados e das respetivas representações gráficas, assim como questões que remetiam para o estabelecimento de relações entre uma dada informação e os dados representados. Foram também demonstradas dificuldades na resolução de questões, onde se pedia a explicação do significado de uma dada medida estatística. Os alunos evidenciaram maior sucesso nas tarefas de Matemática Pura, mobilizando conhecimentos

adquiridos. Os contextos de Semirrealidade e Realidade foram mais desafiantes, particularmente no raciocínio sobre a representação de dados.

Palavras-Chave: Estatística; Tarefas; Contexto; Raciocínio; Desempenho.

ABSTRACT

This report was developed as part of the Supervised Teaching Practice unit course, which is part of the Master's degree in Teaching 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: the first part frames the Supervised Teaching Practice, based on the educational contexts where the teaching interventions took place; the second part, the research work, covers, over several chapters, all the stages involved in this study; and the third and final part corresponds to the final reflection on the Supervised Teaching Practice.

The research conducted aims to understand the influence of the context on task resolution in the Data topic, in a 5th-grade class, guided by the following research questions: (1) How is students' statistical reasoning characterized when solving tasks in different contexts?; (2) What is the students' performance in solving tasks in different contexts? In order to address the problem and the guiding questions, a qualitative research methodology was chosen, with 23 students from a 5th-grade class participating in the study. Regarding the data collection techniques and instruments, priority was given to participant observation, questionnaire surveys, field notes, students' written records, and audiovisual records.

Data analysis allowed us to conclude that, although students showed greater involvement in performing tasks related to the Reality context, being curious, interested, and more participative, this did not translate into better results compared to tasks in the Semi-reality and Pure Mathematics contexts. It was also found that tasks in the Reality context required higher cognitive effort, and therefore, difficulties were highlighted, particularly in questions that involved the interpretation and understanding of data and their respective graphical representations, as well as questions that referred to establishing relationships between given information and the represented data. Difficulties were also demonstrated in solving questions that asked for the explanation of the meaning of a given statistical measure. Students showed greater success in Pure Mathematics tasks, mobilizing acquired knowledge. The Semi-reality and Reality contexts were more challenging, particularly in reasoning about data representation.

Keywords: Statistics; Tasks; Context; Reasoning; Performance.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	xi
ÍNDICE.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xxiv
ÍNDICE DE TABELAS.....	xxiv
ÍNDICE DE QUADROS.....	xxiv
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xxv
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.....	8
2. Percurso da intervenção educativa no 1.º CEB.....	9
2.1. Português.....	10
2.2. Matemática.....	12
2.3. Estudo do Meio.....	13
2.4. Educação Físico-Motora.....	15

2.5. Expressão Plástica.....	16
3. Envolvimento na comunidade educativa.....	17
Capítulo II – Intervenção em Contexto Educativo no 2.º CEB.....	21
1. Caracterização do contexto educativo no 2.º CEB.....	21
1.1. Caracterização da escola.....	21
1.2. Caracterização das turmas.....	22
2. Percurso da intervenção educativa no 2.º CEB.....	24
2.1. Áreas de intervenção.....	25
2.1.1. Ciências Naturais.....	26
2.1.2. Matemática.....	28
PARTE II – TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO.....	31
Capítulo I – Introdução.....	33
1. Pertinência do estudo.....	33
2. Problema e questões de investigação.....	35
Capítulo II – Fundamentação Teórica.....	37
1. Tendências atuais no ensino e aprendizagem da Matemática.....	37
2. O ensino e aprendizagem da Estatística.....	42
2.1. A Estatística no currículo do ensino básico.....	42
2.2. A literacia e o raciocínio estatístico.....	44
2.3. Estatística: questões de ensino e aprendizagem.....	46
3. O contexto e as tarefas matemáticas.....	52
3.1. As tarefas na aula de Matemática.....	52
3.2. O papel do contexto nas tarefas matemáticas.....	55

3.3. Conexões da matemática com a vida real.....	58
4. Estudos empíricos.....	61
Capítulo III – Metodologia de Investigação.....	65
1. Opções metodológicas.....	65
2. Contexto, participantes e procedimentos.....	66
3. Recolha de dados.....	69
3.1. Observação.....	70
3.2. Inquérito por questionário.....	72
3.3. Registos audiovisuais.....	72
3.4. Documentos.....	73
4. Análise de dados.....	74
Capítulo IV – Intervenção Didática.....	79
1. As aulas de Matemática.....	79
2. As tarefas do estudo.....	83
2.1. Desenho e seleção das tarefas.....	83
2.2. Descrição das tarefas e das expectativas de implementação.....	84
Capítulo V – Apresentação e Discussão dos Resultados.....	99
1. Resultados da implementação das tarefas.....	99
1.1. Tarefas de Matemática Pura.....	99
1.2. Tarefas de Semirrealidade.....	108
1.3. Tarefas de Realidade.....	127
2. Síntese dos resultados.....	146
Capítulo VI – Conclusões.....	153

1. Síntese do estudo.....	153
2. Conclusões do estudo.....	153
3. Limitações do estudo e recomendações para investigações futuras.....	159
PARTE III – REFLEXÃO GLOBAL DA PES.....	161
REFERÊNCIAS.....	171
ANEXOS.....	183

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Disposição da Sala de Aula.....	9
Figura 2. Categorização das Tarefas Matemáticas (Ponte, 2005).....	53
Figura 3. Tipologia das Tarefas, relativamente à sua duração (Ponte, 2005).....	54
Figura 4. Tarefa 1 – Tarefa de Matemática Pura.....	85
Figura 5. Possível resolução da Tarefa 1.....	86
Figura 6. Tarefa 2 – Tarefa de Matemática Pura	86
Figura 7. Possível resolução da Tarefa 2.....	87
Figura 8. Tarefa 3 – Tarefa de Semirrealidade.....	87
Figura 9. Possível resolução da Tarefa 3.....	88
Figura 10. Tarefa 4 – Tarefa de Semirrealidade.....	89
Figura 11. Possível resolução da Tarefa 4.....	89
Figura 12. Tarefa 5 – Tarefa de Semirrealidade.....	90
Figura 13. Possível resolução da Tarefa 5.....	91
Figura 14. Tarefa 6 – Tarefa de Semirrealidade.....	92
Figura 15. Possível resolução da Tarefa 6.....	93
Figura 16. Tarefa 7 – Tarefa de Realidade.....	94
Figura 17. Tarefa 8 – Tarefa de Realidade.....	95
Figura 18. Tarefa 9 – Tarefa de Realidade.....	96
Figura 19. Tabela de registo das horas de sono.....	96
Figura 20. Resolução correta da questão 1. (Tarefa 1).....	100
Figura 21. Resolução parcialmente correta da questão 1. (Tarefa 1).....	100
Figura 22. Resolução incorreta da questão 1. (Tarefa 1).....	100
Figura 23. Resolução correta da questão 1.1. (Tarefa 1).....	101
Figura 24. Resolução incorreta da questão 1.1. (Tarefa 1).....	101
Figura 25. Resolução incorreta da questão 1.1. (Tarefa 1).....	101
Figura 26. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 1).....	101
Figura 27. Resolução parcialmente correta da questão 1.2. (Tarefa 1).....	102

Figura 28. Resolução incorreta da questão 1.2. (Tarefa 1).....	102
Figura 29. Resolução incorreta da questão 1.2. (Tarefa 1).....	102
Figura 30. Resolução incorreta da questão 1.2. (Tarefa 1).....	102
Figura 31. Resolução correta da questão 1.1. (Tarefa 2).....	104
Figura 32. Resolução parcialmente correta da questão 1.1. (Tarefa 2).....	104
Figura 33. Resolução parcialmente correta da questão 1.1. (Tarefa 2).....	104
Figura 34. Resolução parcialmente correta da questão 1.1. (Tarefa 2).....	104
Figura 35. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 2).....	104
Figura 36. Resolução parcialmente correta da questão 1.2. (Tarefa 2).....	105
Figura 37. Resolução parcialmente correta da questão 1.2. (Tarefa 2).....	105
Figura 38. Resolução correta da questão 1.3. (Tarefa 2).....	105
Figura 39. Resolução parcialmente correta da questão 1.3. (Tarefa 2).....	105
Figura 40. Resolução parcialmente correta da questão 1.3. (Tarefa 2).....	105
Figura 41. Resolução incorreta da questão 1.3. (Tarefa 2).....	105
Figura 42. Resolução correta da questão 1.4. (Tarefa 2).....	106
Figura 43. Resolução parcialmente correta da questão 1.4. (Tarefa 2).....	106
Figura 44. Resolução parcialmente correta da questão 1.4. (Tarefa 2).....	106
Figura 45. Resolução parcialmente correta da questão 1.4. (Tarefa 2).....	106
Figura 46. Resolução incorreta da questão 1.4. (Tarefa 2).....	107
Figura 47. Resolução correta da questão 1. (Tarefa 3).....	109
Figura 48. Resolução correta da questão 1. (Tarefa 3).....	109
Figura 49. Resolução parcialmente correta da questão 1. (Tarefa 3).....	109
Figura 50. Resolução parcialmente correta da questão 1. (Tarefa 3).....	109
Figura 51. Resolução parcialmente correta da questão 1. (Tarefa 3).....	110
Figura 52. Resolução correta da questão 1. (Tarefa 3).....	110
Figura 53. Resolução incorreta da questão 1. (Tarefa 3).....	110
Figura 54. Resolução correta da questão 1.1. (Tarefa 3).....	110
Figura 55. Resolução parcialmente correta da questão 1.1. (Tarefa 3).....	110

Figura 56. Resolução incorreta da questão 1.1. (Tarefa 3).....	111
Figura 57. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 3).....	111
Figura 58. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 3).....	111
Figura 59. Resolução incorreta da questão 1.2. (Tarefa 3).....	111
Figura 60. Resolução correta da questão 1.3. (Tarefa 3).....	111
Figura 61. Resolução correta da questão 1.3. (Tarefa 3).....	111
Figura 62. Resolução incorreta da questão 1.3. (Tarefa 3).....	112
Figura 63. Resolução incorreta da questão 1.3. (Tarefa 3).....	112
Figura 64. Resolução incorreta da questão 1.3. (Tarefa 3).....	112
Figura 65. Resolução incorreta da questão 1.3. (Tarefa 3).....	112
Figura 66. Resolução correta da questão 1.1. (Tarefa 4).....	114
Figura 67. Resolução parcialmente correta da questão 1.1. (Tarefa 4).....	114
Figura 68. Resolução incorreta da questão 1.1. (Tarefa 4).....	114
Figura 69. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 4).....	115
Figura 70. Resolução incorreta da questão 1.2. (Tarefa 4).....	115
Figura 71. Resolução correta da questão 1.3. (Tarefa 4).....	115
Figura 72. Resolução correta da questão 1.3. (Tarefa 4).....	115
Figura 73. Resolução incorreta da questão 1.3. (Tarefa 4).....	116
Figura 74. Resolução correta da questão 1.1. (Tarefa 5).....	117
Figura 75. Resolução parcialmente correta da questão 1.1. (Tarefa 5).....	118
Figura 76. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 5).....	118
Figura 77. Resolução incorreta da questão 1.2. (Tarefa 5).....	118
Figura 78. Resolução incorreta da questão 1.2. (Tarefa 5).....	118
Figura 79. Resolução correta da questão 1.3. (Tarefa 5).....	118
Figura 80. Resolução correta da questão 1.3. (Tarefa 5).....	118
Figura 81. Resolução parcialmente correta da questão 1.3. (Tarefa 5).....	119
Figura 82. Resolução incorreta da questão 1.3. (Tarefa 5).....	119
Figura 83. Resolução correta da questão 1.4. (Tarefa 5).....	119

Figura 84. Resolução correta da questão 1.4. (Tarefa 5).....	119
Figura 85. Resolução parcialmente correta da questão 1.4. (Tarefa 5).....	119
Figura 86. Resolução incorreta da questão 1.4. (Tarefa 5).....	120
Figura 87. Resolução correta da questão 1.5.1. (Tarefa 5).....	120
Figura 88. Resolução correta da questão 1.5.1. (Tarefa 5).....	120
Figura 89. Resolução parcialmente correta da questão 1.5.1. (Tarefa 5).....	120
Figura 90. Resolução incorreta da questão 1.5.1. (Tarefa 5).....	121
Figura 91. Resolução correta da questão 1.1. (Tarefa 6).....	123
Figura 92. Resolução parcialmente correta da questão 1.1. (Tarefa 6).....	123
Figura 93. Resolução incorreta da questão 1.1. (Tarefa 6).....	123
Figura 94. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 6).....	123
Figura 95. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 6).....	123
Figura 96. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 6).....	123
Figura 97. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 6).....	123
Figura 98. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 6).....	123
Figura 99. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 6).....	123
Figura 100. Resolução incorreta da questão 1.2. (Tarefa 6).....	124
Figura 101. Resolução incorreta da questão 1.2. (Tarefa 6).....	124
Figura 102. Resolução incorreta da questão 1.3. (Tarefa 6).....	124
Figura 103. Resolução parcialmente correta da questão 1.3. (Tarefa 6).....	124
Figura 104. Resolução parcialmente correta da questão 1.3. (Tarefa 6).....	124
Figura 105. Resolução correta da questão 1.3. (Tarefa 6).....	125
Figura 106. Resolução correta da questão 1.4. (Tarefa 6).....	125
Figura 107. Resolução correta da questão 1.4. (Tarefa 6).....	125
Figura 108. Resolução incorreta da questão 1.4. (Tarefa 6).....	125
Figura 109. Resolução correta da questão 1.5. (Tarefa 6).....	125
Figura 110. Resolução correta da questão 1.5. (Tarefa 6).....	125
Figura 111. Resolução correta da questão 1.5. (Tarefa 6).....	126

Figura 112. Resolução correta da questão 1.5. (Tarefa 6).....	126
Figura 113. Resolução correta da questão 1.5. (Tarefa 6).....	126
Figura 114. Conjunto de dados da Tarefa 7.....	128
Figura 115. Resolução correta da questão 1.1. (Tarefa 7).....	128
Figura 116. Resolução parcialmente correta da questão 1.1. (Tarefa 7).....	128
Figura 117. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 7).....	129
Figura 118. Resolução parcialmente correta da questão 1.2. (Tarefa 7).....	129
Figura 119. Resolução incorreta da questão 1.2. (Tarefa 7).....	129
Figura 120. Resolução incorreta da questão 1.2. (Tarefa 7).....	129
Figura 121. Resolução correta da questão 2. (Tarefa 7).....	129
Figura 122. Resolução correta da questão 2. (Tarefa 7).....	129
Figura 123. Resolução parcialmente correta da questão 2. (Tarefa 7).....	129
Figura 124. Resolução incorreta da questão 2. (Tarefa 7).....	130
Figura 125. Resolução correta da questão 3. (Tarefa 7).....	130
Figura 126. Resolução parcialmente correta da questão 3. (Tarefa 7).....	130
Figura 127. Resolução incorreta da questão 3. (Tarefa 7).....	131
Figura 128. Resolução incorreta da questão 3. (Tarefa 7).....	131
Figura 129. Resolução incorreta da questão 3. (Tarefa 7).....	131
Figura 130. Resolução correta da questão 4. (Tarefa 7).....	132
Figura 131. Resolução correta da questão 4. (Tarefa 7).....	132
Figura 132. Resolução correta da questão 4. (Tarefa 7).....	132
Figura 133. Resolução incompleta da questão 4. (Tarefa 7).....	132
Figura 134. Resolução incompleta da questão 4. (Tarefa 7).....	132
Figura 135. Conjunto de dados da Tarefa 8.....	134
Figura 136. Resolução correta da questão 1.1. (Tarefa 8).....	135
Figura 137. Resolução correta da questão 1.1. (Tarefa 8).....	135
Figura 138. Resolução parcialmente correta da questão 1.1. (Tarefa 8).....	135
Figura 139. Resolução parcialmente correta da questão 1.1. (Tarefa 8).....	135

Figura 140. Resolução incorreta da questão 1.1. (Tarefa 8).....	135
Figura 141. Resolução incorreta da questão 1.1. (Tarefa 8).....	136
Figura 142. Resolução incorreta da questão 1.2. (Tarefa 8).....	136
Figura 143. Resolução incorreta da questão 1.2. (Tarefa 8).....	136
Figura 144. Resolução correta da questão 1.2. (Tarefa 8).....	136
Figura 145. Resolução parcialmente correta da questão 1.2. (Tarefa 8).....	137
Figura 146. Resolução correta da questão 1.3. (Tarefa 8).....	137
Figura 147. Resolução correta da questão 1.3. (Tarefa 8).....	137
Figura 148. Resolução correta da questão 1.3. (Tarefa 8).....	137
Figura 149. Resolução incorreta da questão 1.3. (Tarefa 8).....	138
Figura 150. Resolução incorreta da questão 1.3. (Tarefa 8).....	138
Figura 151. Resolução incorreta da questão 1.3. (Tarefa 8).....	138
Figura 152. Resolução incorreta da questão 1.3. (Tarefa 8).....	138
Figura 153. Resolução incorreta da questão 1.4. (Tarefa 8).....	138
Figura 154. Resolução incorreta da questão 1.4. (Tarefa 8).....	138
Figura 155. Resolução incorreta da questão 1.4. (Tarefa 8).....	138
Figura 156. Resolução correta da questão 1.4. (Tarefa 8).....	138
Figura 157. Resolução correta da questão 1.4. (Tarefa 8).....	138
Figura 158. Resolução correta da questão 1.4. (Tarefa 8).....	139
Figura 159. Tabela de registo das horas de sono (Tarefa 9).....	140
Figura 160. Resolução incorreta da questão 1. (Tarefa 9).....	141
Figura 161. Resolução incorreta da questão 1. (Tarefa 9).....	141
Figura 162. Resolução correta da questão 1. (Tarefa 9).....	141
Figura 163. Resolução parcialmente correta da questão 1. (Tarefa 9).....	141
Figura 164. Resolução correta da questão 2. (Tarefa 9).....	142
Figura 165. Resolução incorreta da questão 2. (Tarefa 9).....	142
Figura 166. Resolução incorreta da questão 2. (Tarefa 9).....	142
Figura 167. Resolução parcialmente correta da questão 3. (Tarefa 9).....	142

Figura 168. Resolução parcialmente correta da questão 3. (Tarefa 9).....	143
Figura 169. Resolução correta da questão 3. (Tarefa 9).....	143
Figura 170. Resolução correta da questão 3. (Tarefa 9).....	143
Figura 171. Resolução incorreta da questão 3. (Tarefa 9).....	143
Figura 172. Resolução incorreta da questão 3. (Tarefa 9).....	143
Figura 173. Resolução incorreta da questão 3. (Tarefa 9).....	143
Figura 174. Resolução correta da questão 4. (Tarefa 9).....	144
Figura 175. Resolução correta da questão 4. (Tarefa 9).....	144
Figura 176. Resolução correta da questão 4. (Tarefa 9).....	144
Figura 177. Resolução incorreta da questão 4. (Tarefa 9).....	144
Figura 178. Resolução incorreta da questão 4. (Tarefa 9).....	144
Figura 179. Resolução incorreta da questão 4. (Tarefa 9).....	144

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Nível dos alunos na ficha de avaliação.....	23
--	----

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Aspetos importantes na simulação de uma situação autêntica (Palm, 2009)....	57
Tabela 2. Calendarização e procedimentos das fases que constituíram este estudo.....	68
Tabela 3. Categorias de análise.....	76
Tabela 4. Síntese dos resultados da Tarefa 1.....	102
Tabela 5. Síntese dos resultados da Tarefa 2.....	107
Tabela 6. Síntese dos resultados da Tarefa 3.....	112
Tabela 7. Síntese dos resultados da Tarefa 4.....	116
Tabela 8. Síntese dos resultados da Tarefa 5.....	121
Tabela 9. Síntese dos resultados da Tarefa 6.....	126
Tabela 10. Síntese dos resultados da Tarefa 7.....	133
Tabela 11. Síntese dos resultados da Tarefa 8.....	139
Tabela 12. Síntese dos resultados da Tarefa 9.....	145

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Organização dos conteúdos de Ciências Naturais.....	27
Quadro 2. Organização dos conteúdos de Matemática.....	29
Quadro 3. Conteúdos abordados nas aulas de Matemática.....	80

LISTA DE ABREVIATURAS

CEB – Ciclo do Ensino Básico

DGE – Direção Geral de Educação

EB – Ensino Básico

ME – Ministério da Educação

MEC – Ministério da Educação e Ciência

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

OMS – Organização Mundial de Saúde

PASEO – Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PMEB – Programa de Matemática do Ensino Básico

INTRODUÇÃO

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

O presente relatório caracteriza-se por ser um trabalho de investigação, de carácter individual, devidamente fundamentado, organizado em três partes principais: 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 encontra-se dividida em dois capítulos e tem como finalidade descrever os contextos educativos onde decorreu a Prática de Ensino Supervisionada. Os dois capítulos iniciam com uma breve caracterização do contexto educativo onde decorreu a PES, referindo o meio local, o agrupamento de escolas, as escolas e as turmas envolvidas. Posteriormente, aborda-se o percurso da intervenção didáctica em todas as áreas disciplinares lecionadas nestes ciclos de ensino, nomeadamente, Matemática, Português, Estudo do Meio, Expressões Plásticas e Educação Físico-Motora, no 1.º CEB e, Matemática e Ciências Naturais, no 2.º CEB. Na descrição da intervenção educativa inclui-se uma breve reflexão sobre algumas das aulas lecionadas, mencionando aspetos importantes.

A segunda parte do relatório, organizada em seis capítulos, expõe todo o trabalho de investigação desenvolvido no 2.º CEB, cujo objetivo era compreender a influência do contexto na resolução de tarefas do tema Dados, numa turma do 5.º ano de escolaridade. No capítulo I, Introdução, encontra-se descrita a pertinência do estudo, bem como o problema de investigação e as questões que o orientam. Segue-se o capítulo II que, integra a Fundamentação Teórica, onde está sustentada a problemática formulada nesta investigação, encontrando-se alicerçada por diversos autores de referência, assim como em resultados de estudos empíricos. Por sua vez, o capítulo III, Metodologia de Investigação, tem como finalidade apresentar as opções metodológicas utilizadas, bem como os participantes, os instrumentos de recolha de dados utilizados e as categorias a ter em conta na análise de dados, fundamentando as decisões tomadas para este plano metodológico. O capítulo IV, intitulado Intervenção Didáctica, dedica-se à pormenorizada caracterização de toda a intervenção didáctica

correspondente às aulas de matemática lecionadas, refletindo acerca das tarefas propostas. Segue-se o capítulo V, Apresentação e Discussão dos Resultados, que apresenta os dados e a discussão dos resultados obtidos no decorrer da análise dos dados. Por fim, o capítulo VI apresenta as principais conclusões do estudo, tendo em consideração as questões orientadoras. Neste capítulo são também identificadas limitações do estudo e recomendações para investigações futuras.

A terceira e última parte deste relatório integra a Reflexão Global da PES, onde se apresenta uma apreciação global da PES e do seu contributo para o meu desenvolvimento pessoal e profissional, mencionando pontos positivos e negativos da experiência.

PARTE I

ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Capítulo I – Intervenção em Contexto Educativo no 1.º CEB

O primeiro capítulo desta primeira parte do relatório divide-se em dois pontos. O primeiro ponto diz respeito à intervenção em contexto educativo no 1.º CEB. Neste ponto pode-se encontrar a caracterização do meio, do agrupamento de escolas, da escola e da turma em que decorreu o estágio. Já o segundo ponto foca-se na descrição do percurso educativo realizado nas diferentes áreas curriculares: Português, Matemática, Estudo do Meio, Educação Físico-Motora e Expressão Plástica, lecionadas no âmbito da PES.

1. Caracterização do contexto educativo no 1.º CEB

1.1. Caracterização do meio local

O contexto educativo em que decorreu a PES situa-se numa freguesia localizada a cerca de 12 km do Coração do Minho, Viana do Castelo. De acordo com os Censos de 2021 (INE, 2021), esta freguesia tem 11,22 km², uma densidade de 432,5 habitantes por km², um total de 4698 habitantes e combina esplêndidas paisagens, que contemplam monte e praia. Nesta freguesia são identificadas diversas instituições, associações e coletividades, focando-se nas mais diferentes áreas - Educação, Cultura, Desporto, Religião e Serviços Sociais, Comércio e Indústria. Como exemplo, pode-se referir uma Associação de Defesa do Ambiente e Património, uma Associação de Amigos do Autismo, uma Associação de Dadores de Sangue, uma Sociedade de Instrução e Recreio Social, um Centro Social Paroquial, um Grupo de Bombos, um Grupo Etnofolclórico, uma Sociedade Columbófila, entre outros. No âmbito da Educação, nesta freguesia podemos encontrar um Jardim de Infância e uma Escola Básica, pertencentes a um Agrupamento de Escolas de Viana do Castelo.

Ao nível do património histórico, destacam-se um Fortim, um Cruzeiro, uma Citânia, duas Capelas e a uma Igreja Paroquial. Quanto aos setores laborais, no setor primário, encontra-se a agricultura e a pecuária, no setor secundário, a indústria e no setor terciário, o comércio e a hotelaria.

1.2. Caracterização do agrupamento de escolas

O Agrupamento de Escolas, ao qual a escola em que se realizou a PES pertence, é constituído por oito unidades educativas: um Jardim de Infância; cinco Escolas Básicas do 1.º CEB, sendo que duas têm também Jardim de Infância; uma Escola Básica do 2.º e 3.º CEB; e, uma Escola Secundária, que assume a condição de escola sede. O Agrupamento cumpre a

missão educativa da escola pública num território que abrange cinco freguesias da cidade de Viana do Castelo.

De acordo com o Projeto Educativo de 2021, o Agrupamento de Escolas era frequentado por um total de 2424 alunos. Destes, 186 crianças da Educação Pré-Escolar, 456 alunos do 1.º CEB, 183 alunos do 2.º CEB, 317 alunos do 3.º CEB e 1281 alunos do Ensino Secundário – 483 alunos dos Cursos Profissionais, 743 dos Cursos Científico-Humanísticos e 16 alunos do ensino recorrente. É importante referir que 177 alunos beneficiaram de medidas de suporte à aprendizagem, seletivas e adicionais, distribuídos pelos diferentes níveis de ensino. As características sociológicas da população escolar refletiam a heterogeneidade dos grupos socioeconómicos de proveniência dos alunos, oriundos de áreas urbanas e rurais, quer do concelho de Viana do Castelo quer dos concelhos vizinhos. Destacava-se a diversidade de origens culturais de outros países, num total de 6,9 % dos alunos.

No que concerne ao Pessoal Docente, este Agrupamento de Escolas tinha 326 educadores e professores habilitados, distribuídos por nove Departamentos Curriculares, que integravam trinta e oito Grupos Disciplinares. Quanto à formação académica, constata-se que os docentes eram maioritariamente licenciados, 79,81%, seguindo-se um grupo de professores com mestrado, 16,26% e alguns professores com doutoramento, 1,50%.

Ao nível do Pessoal não Docente, o funcionamento do Agrupamento de Escolas era assegurado por trabalhadores do Município de Viana do Castelo sendo eles, 13 assistentes técnicos (incluindo um coordenador técnico), 77 assistentes operacionais, 13 cozinheiras e 4 assistentes técnicas com funções de animação sociocultural na Componente de Apoio à Família. Acresciam ainda, afetos ao Ministério da Educação, 2 psicólogos dos serviços de Psicologia e Orientação Escolar (SPO), 1 antiga docente reconvertida profissionalmente, 2 técnicas de orientação, reconhecimento e validação de competências (psicólogas) no âmbito do Centro Qualifica e 1 terapeuta da fala.

1.3. Caracterização da escola

A Escola Básica do 1.º CEB onde foi desenvolvida a Prática de Ensino Supervisionada era frequentada por um total de 81 alunos, distribuídos pelos quatro anos de escolaridade. O primeiro ano de escolaridade tinha 19 alunos, o segundo ano de escolaridade era constituído por 20 alunos, o terceiro ano de escolaridade tinha 20 alunos e, por último, o quarto ano de

escolaridade era constituído por 22 alunos. Tratava-se de uma escola bastante antiga, com poucos sinais de modernização.

Esta escola encontrava-se dividida em dois edifícios, com dois andares cada um. No primeiro edifício, pode-se encontrar, no rés do chão, a sala de aula do 2.º ano de escolaridade e a sala de aula do 3.º ano de escolaridade e, uma espécie de hall de entrada. No primeiro andar, situavam-se as restantes salas de aula, a sala de aula do 1.º ano de escolaridade e a sala de aula do 4.º ano de escolaridade. O outro edifício era constituído pela cantina destinada ao 1.º ano de escolaridade, outra cantina para os restantes anos de escolaridade, a cozinha, uma arrecadação e uma sala, que funcionava como multiusos, por exemplo, para realizar as aulas de Educação Físico-Motora, as aulas de Educação Musical e as aulas de Dança. No primeiro andar deste edifício, encontrava-se a biblioteca da escola e a sala de professores.

Na parte exterior da Escola, tinha um extenso recreio na parte da frente, um pequeno espaço abrigado nas traseiras das instalações que tinha ligação a um campo de futebol.

Quanto aos horários das turmas, as aulas começavam sempre às 9 horas da manhã e terminavam às 15 horas e 30 minutos. O intervalo da manhã decorria entre as 10 horas e 30 minutos e as 11 horas. A hora do almoço decorria entre as 12 horas e 30 minutos e as 14 horas. Este horário contemplava todas as áreas curriculares: Português, Matemática, Estudo do Meio, Educação Físico-Motora, Expressão Plástica, Educação Musical, Dança e Inglês. A aula de Inglês era assegurada apenas por uma professora externa.

Nesta escola, o corpo docente era constituído por quatro professoras titulares, sendo que uma delas realizava também as funções de diretora da escola, uma professora que prestava apoio ao 1.º ano de escolaridade, uma professora do Ensino Especial, duas professoras de Educação Musical, duas professoras de Inglês e um elemento do Grupo Etnográfico da freguesia. O corpo não docente era constituído por uma cozinheira, uma ajudante de cozinha e quatro assistentes operacionais.

Apesar de cada turma desenvolver projetos afetos ao respetivo ano, estava a decorrer um projeto que envolvia toda a escola. Este projeto fazia referência à importância da alimentação saudável e, portanto, era pedido aos alunos para que no lanche da manhã de quarta-feira comessem uma peça de fruta, à sua escolha, trazida de casa. À quinta-feira, o desafio era trazerem para o lanche da manhã, um legume também à sua escolha. As

professoras titulares tinham de registar quantos alunos cumpriam o desafio e partilhar com as restantes professoras titulares para se fazer a contagem total de alunos da escola. Além disto, o desafio contemplava também comer uma refeição vegetariana, na cantina da escola, uma vez por mês. Este projeto acabava por envolver os alunos, as professoras, as funcionárias, a cozinheira, os pais e encarregados de educação.

1.4. Caracterização da turma

A turma na qual se desenvolveu a PES no 1.º CEB, pertencia ao 4.º ano de escolaridade. Era composta por 22 alunos, 6 do sexo masculino e 16 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos. Esta turma tinha seis alunos brasileiros, três deles recém-chegados, e uma aluna francesa que integrou a turma em setembro de 2023. Um dos alunos, diagnosticado com autismo e hiperatividade, estava medicado todos os dias e, apesar de sinalizado com Necessidades Educativas Especiais (NEE) – medidas seletivas, em sala de aula não tinha um comportamento perturbador e as aulas decorriam de forma natural. Os alunos, na sua maioria, tinham um irmão ou mais.

Durante as aulas, foi possível perceber que existiam diferentes ritmos de trabalho e aprendizagem, o que era expectável. Mesmo com estes diferentes ritmos, foi sempre possível gerir e controlar a turma. A nível de comportamento, era uma turma exemplar, existia um ambiente de amizade e colaboração entre os alunos, dentro e fora da sala de aula. Além disso, cumpriam as regras estabelecidas e participavam nas aulas e nas tarefas de forma adequada. Maioritariamente, demonstravam sentido de responsabilidade.

De forma geral, a turma tinha um bom aproveitamento. Os alunos eram muito participativos, interessados, pontuais e assíduos. Sempre existiu uma boa comunicação e as aulas eram pautadas por diálogos e conversas muito proveitosas, onde se conseguia promover a aprendizagem, formal e informalmente. Os alunos envolviam-se nas tarefas sugeridas e, cada um à maneira, adaptava-se e demonstrava esforço e dedicação em todo o processo de ensino e aprendizagem.

Quanto às diferentes áreas curriculares, os alunos mostravam muito interesse e motivação nas aulas de Estudo do Meio e Educação Físico-Motora, traduzindo-se num maior aproveitamento e em melhores resultados nessas áreas. No caso da Expressão Plástica, as opiniões dividiam-se, mas eram maioritariamente as meninas que sentiam gosto por esta área.

A Educação Musical e o Inglês eram adorados por uns, mas não tanto por outros. Em geral, a Matemática e o Português eram as menos apreciadas e onde os alunos evidenciavam mais dificuldades de aprendizagem.

Na figura 1 é possível observar a disposição de todos os elementos que constavam na sala de aula, facilitando a percepção do leitor.

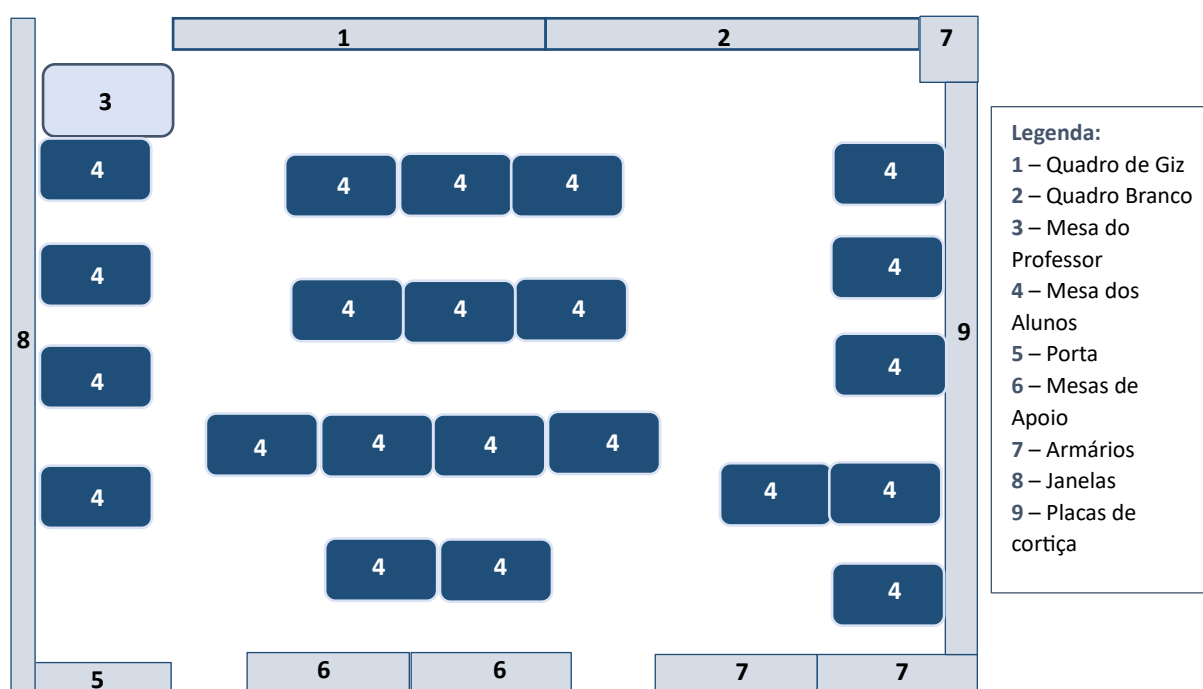


Figura 1. Disposição da Sala de Aula

A sala de aula era composta por dois quadros: um quadro branco e um quadro de giz. Além disso, estava disponível um computador com acesso à Internet, um projetor, dois armários e três placas de cortiça. Em cima da mesa de cada aluno, tinha um tabuleiro de escritório com todos os seus Manuais Escolares, os Cadernos de Fichas e todos os recursos disponíveis no Manual Escolar. A turma tinha à sua disposição cartazes com os conteúdos aprendidos, a capa individual com toda a informação desde o primeiro ano de escolaridade, o calendário dos aniversários, o mapa de Portugal e o mapa da Europa, trabalhos elaborados pelos alunos, as regras a cumprir em sala de aula, a representação de todas as letras do abecedário de forma maiúscula e minúscula, entre outros.

2. Percurso da intervenção educativa no 1.º CEB

A PES no 1.º CEB desenvolveu-se ao longo de treze semanas. Destas treze semanas, três foram dedicadas à observação e dez foram dedicadas à implementação, distribuídas pelos dois

elementos que constituíam o par pedagógico. As semanas de observação tinham como objetivo facilitar a integração no contexto e observar o funcionamento e dinâmicas da turma. Pretendia-se realizar um registo mais exaustivo das características da turma, contudo a professora orientadora cooperante permitiu uma colaboração mais direta nas aulas, auxiliando os alunos com as dúvidas que pudessem surgir e em tarefas em que sentiam dificuldades. Nas dez semanas de implementação, seis decorreram num horário de 15 horas, de segunda-feira a quarta-feira, cumprindo o horário da professora orientadora cooperante. As restantes quatro semanas de implementação, denominadas “semanas intensivas”, foram implementadas num horário de 25 horas, de segunda-feira a sexta-feira, cumprindo uma vez mais o horário da professora orientadora cooperante.

Ao longo da Intervenção em Contexto Educativo no 1.º CEB, foram lecionadas cinco áreas curriculares: Português, Matemática, Estudo do Meio, Educação Físico-Motora e Expressão Plástica. Todas as semanas, independentemente das regências, todas as planificações eram realizadas pelos dois membros do par pedagógico. As planificações eram o resultado de um trabalho conjunto do par pedagógico com a professora orientadora cooperante e os professores supervisores das respetivas áreas curriculares. Os conteúdos para cada semana eram propostos pela professora orientadora cooperante na semana anterior à implementação. Nas semanas de regência de cada estagiária, havia supervisão nas diferentes áreas curriculares, realizadas pelos professores supervisores responsáveis. No final de cada uma destas aulas, era importante pensar sobre a nossa prática e elaborar uma reflexão, identificando pontos fortes e pontos fracos, bem como aspetos a melhorar. Para completar esta reflexão, o professor responsável por cada supervisão disponibilizava-se para uma breve reunião, em que também frisava os pontos fortes e os pontos fracos e os aspetos a melhorar numa implementação posterior.

Na elaboração das planificações, dava-se cumprimento àquilo que a professora cooperante tinha destinado para as diferentes áreas curriculares naquela semana. Para isso, considerava-se como referência os documentos curriculares oficiais, as *Aprendizagens Essenciais – Ensino Básico* (ME-DGE, 2018) e as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021). Além disso, era utilizado o manual escolar adotado “*Missão Zupi 4*” (Mota et al., 2023a, b, c) e um leque bastante diversificado de recursos.

2.1. Português

Na área de Português, os conteúdos lecionados relacionaram-se com os quatro domínios: Leitura e Escrita, Oralidade, Educação Literária e Gramática.

Todas as semanas, houve sempre a preocupação de trabalhar todos os domínios interligando-os e relacionando-os com o mesmo tema. Ou seja, os domínios não eram trabalhados de forma isolada, pelo contrário, existia sempre um fio condutor que ligava os diferentes domínios e aulas, relacionando-os. A estratégia poderia ser, por exemplo, partir de um livro para interligar todos os domínios ou uma tarefa de destaque numa determinada aula surgir como ponto de partida para uma outra aula.

Os alunos mostraram-se bastante motivados, em todas as aulas de Português, principalmente quando eram levados livros, de modo a promover a Educação Literária. Esta turma era bastante recetiva às aprendizagens, muito curiosa e participativa e, portanto, criava-se a oportunidade de realizar diálogos e discussões muito pertinentes. Estes alunos gostavam de conhecer e de relacionar as aprendizagens com situações da vida real.

Ao nível das dificuldades sentidas, percebia-se que a maior dificuldade se relacionava com o domínio da Escrita. Em geral, a turma não gostava de tarefas que envolvessem a escrita, encarando-as como tarefas exaustivas, e não eram autónomos na forma como elaboravam os textos. Além disso, as ideias não eram claras e, por vezes, faltava um fio condutor. Ou seja, de todos os domínios, este acabou por ser o mais desafiante, implicando um maior investimento nas aulas. Foi necessário planear atividades que transformassem a opinião dos alunos, fazendo com que ganhassem gosto pela escrita. Apostou-se na diversificação dos materiais e das tarefas propostas, mas o que marcou a diferença foi a planificação antes do texto. Esta estratégia facilitou o processo e os alunos, ao escreverem o texto, apenas tinham a função de encaixar tudo aquilo que foi planificado e desta forma, tinham o seu texto construído. Considerou-se que esta dinâmica os ajudou bastante na escrita dos diferentes textos.

Nos restantes domínios, a turma estava à vontade. Realça-se que no domínio da Leitura, percebia-se perfeitamente que os alunos estavam muito estimulados e que lhes eram inculcidos hábitos de leitura. Requisitavam livros na biblioteca e a professora preparava guiões de leitura de textos que não estavam no manual escolar adotado (Mota et al., 2023c). Ou seja, eram textos que lhes davam o contacto real com o livro, o que se tornou bastante pertinente.

Por fim, dizer que nas aulas de Português, a turma trabalhou de forma colaborativa, em pequenos grupos de trabalho. Esta organização contribuiu para que as atividades corressem da melhor forma, uma vez que não havia problemas neste tipo de dinâmicas.

2.2. Matemática

Tendo em conta as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021), na área curricular de Matemática, foram explorados os seguintes temas: Capacidades Matemáticas; Números; e, Dados.

No tema das Capacidades Matemáticas, trabalhou-se os seguintes tópicos: Resolução de problemas, ao reconhecer e aplicar as etapas do processo de resolução de problemas e ao utilizar diversas estratégias de resolução de problemas; Pensamento computacional, utilizando a depuração, decomposição, reconhecimento de padrões, algoritmia e depuração; e, Comunicação matemática, ao expressar e discutir ideias.

Passando para o tema dos Números, foram abordados os seguintes tópicos: Números naturais, com a exploração do conteúdo programático, o milhão; Sistema de numeração decimal, ao trabalhar o valor posicional de um algarismo no sistema de numeração decimal e na leitura de numerais decimais; Frações e decimais, com a comparação de frações, o reconhecimento de frações decimais e numerais decimais e o estabelecimento de conexões entre frações decimais e numerais decimais; Relações numéricas, com a exploração da divisão por 10, 100 e 1000; e, Operações, com a abordagem ao algoritmo da multiplicação, ao método da gelosia e ao algoritmo da divisão.

No tema Dados apenas foi explorado um tópico: Representações gráficas, com a abordagem do diagrama de caule-e-folhas duplo e do gráfico de barras duplo (justapostas).

Os temas propostos para as implementações abrangeram diferentes tópicos matemáticos. Esta diversidade foi muito importante para analisar as atitudes e o desempenho dos alunos em diferentes conteúdos. O milhão foi um conteúdo bem aceite por parte dos alunos, não demonstraram muitas dificuldades e considera-se que compreenderam. O algoritmo da multiplicação foi um conteúdo em que os alunos demonstraram dificuldades, por comparação ao método da gelosia. Neste último foi notório o interesse dos alunos, o que ao longo das aulas era visível uma maior utilização do método da gelosia, em comparação ao algoritmo da multiplicação. Em conversa, diziam várias vezes que o consideravam mais fácil.

Quanto aos conteúdos programáticos que integram o domínio dos Dados, tanto com o diagrama de caule-e-folhas duplo, como com o gráfico de barras duplo, não se registaram grandes dificuldades. Estes conteúdos também foram fáceis de lecionar porque os alunos tinham conhecimentos prévios sobre o diagrama de caule-e-folhas e o gráfico de barras, o que facilitou o processo. No que concerne aos decimais e às frações já não se pode dizer o mesmo. Os alunos demonstraram muitas dificuldades, relacionadas com a compreensão do significado. Contudo, ao longo das aulas e depois de algum trabalho foram melhorando. No que diz respeito à divisão por 10, 100 e 1000, pode-se afirmar que depois de perceberem as regras, conseguiram resolver as tarefas com facilidade. Já com o algoritmo da divisão não se passou o mesmo. Foi necessário explorar e consolidar com alguma insistência este conteúdo para ajudar os alunos a ultrapassar as dificuldades manifestadas. Por fim, foi trabalhado o pensamento computacional com o uso de robôs, de aplicações digitais e da calculadora. Ao trabalhar o pensamento computacional, desenvolveu-se as seguintes práticas: Abstração; Decomposição; Reconhecimento de padrões; Algoritmia; e, Depuração.

Em todas as aulas, os alunos mostraram-se interessados, principalmente quando eram implementadas tarefas diferentes e dinâmicas. Além disso, a apresentação de pequenos vídeos e canções, recursos que o manual oferecia, mantinha-os atentos e motivados. De uma forma geral, a turma não mostrava grande gosto pela matemática, devido à sua complexidade, segundo eles. Contudo, havia alunos que tinham um grande gosto pela matemática e muita facilidade em aprender. Nestas aulas eram mais evidenciados os diferentes ritmos de aprendizagem e de trabalho. As aulas de matemática também foram mais desafiantes do que as restantes porque havia a necessidade de explicar os conteúdos, por vezes, de forma individualizada e adaptada a cada aluno. Sempre foram as aulas em que surgiam mais dúvidas. O objetivo era ajudar cada aluno a construir as suas aprendizagens e envolvê-los nesse processo.

2.3. Estudo do Meio

Refletindo agora sobre Estudo do Meio e com foco nas *Aprendizagens Essenciais – Ensino Básico* (ME-DGE, 2018), trabalhou-se o domínio da “Sociedade” e “Sociedade/Natureza/Tecnologia”, o domínio “Natureza” não foi explorado. Tendo por base o manual escolar, “*Missão Zupi 4 – Estudo do Meio*” (Mota et al., 2023a), concluiu-se todo o

capítulo “Missão 3 – Partilhar Culturas” e introduziu-se, mas sem concluir, o capítulo “Missão 2 – Valorizar o Passado”.

No domínio “Sociedade” abordou-se o seguinte: Conhecer personagens e aspetos da vida em sociedade relacionados com os factos relevantes da história de Portugal, com recurso a fontes documentais; Reconhecer a importância da Declaração Universal dos Direitos Humanos para a construção de uma sociedade mais justa; Conhecer o número de Estados pertencentes à União Europeia, localizando alguns estados-membros num mapa da Europa; Reconhecer a existência de fluxos migratórios, temporários ou de longa duração, identificando causas e consequências para os territórios envolvidos.

No domínio “Sociedade/Natureza/Tecnologia”, explorou-se o seguinte: Relacionar o aumento da população mundial e do consumo de bens com alterações na qualidade do ambiente (destruição de florestas, poluição, esgotamento de recursos, extinção de espécies, etc.), reconhecendo a necessidade de adotar medidas individuais e coletivas que minimizem o impacto negativo; Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento.

Em todas as aulas de Estudo do Meio, a turma mostrou-se bastante motivada e interessada nos temas propostos. Esta turma tinha muito gosto pela área de Estudo do Meio sendo que, alguns alunos se destacaram pela quantidade de informação que conseguiam partilhar com a turma sobre diversos temas. Eram aulas pautadas pelo diálogo em grande grupo e pela utilização de diversos recursos como apoio às aprendizagens. Conseguiu-se estabelecer um ambiente propício à aprendizagem, mas a turma tinha um papel fundamental porque a maioria dos alunos mostrava muito interesse nos temas. Caracterizavam-se também por ser aulas bastante exigentes, visto que, os alunos eram muito questionadores e, portanto, era necessário corresponder a este desafio, no que refere ao conhecimento do conteúdo.

Apesar de todas as aulas serem interessantes, é importante referir que se planificou e implementou uma aula diferente e que os alunos apreciaram. Tinha como objetivo rever e consolidar o primeiro assunto lecionado, os direitos humanos. Para atingir este objetivo, foram apresentados vídeos e notícias reais, do nosso quotidiano, que ainda hoje assistimos e acontecem. Depois da apresentação de cada vídeo, os alunos tinham de comentar e discutir sobre o assunto. Um dos vídeos abordava o casamento de uma menina com um homem

bastante mais velho, por obrigação. Esta história surpreendeu muitos alunos, principalmente, as meninas porque se sentiam muito injustiçadas. Este tipo de atividade permitiu que contactassem com o mundo real, percebendo que nem toda a gente vive do mesmo modo. É importante fomentar nos nossos alunos o conhecimento geral, dar-lhes a conhecer outras culturas e tradições, para alargarem os seus horizontes e verem o mundo com outros olhos.

Por fim, referir que a turma tinha um aproveitamento muito bom nesta área, sendo possível implementar atividades diferentes e lúdicas com eles. Considerou-se que, nestas aulas, conseguiu-se promover o ensino exploratório.

2.4. Educação Físico-Motora

Na área da Educação Físico-Motora, os conteúdos trabalhados foram distribuídos pelos vários blocos do documento oficial utilizado, as *Aprendizagens Essenciais – Ensino Básico* (ME-DGE, 2018). Este documento divide-se em sete blocos com objetivos específicos associados.

Apesar de serem sete os blocos propostos a ser trabalhados, nem todos foram explorados em sala de aula. O bloco 1 – Perícias e Manipulações e o bloco 2 – Deslocamentos e Equilíbrios não estão destinados ao 4.º ano de escolaridade, logo não foram trabalhados. Apesar de o bloco 5 – Patinagem poder ser lecionado no 4.º ano de escolaridade, não foi possível reunir as condições necessárias para o implementar, pois a escola não possui o material necessário para o efeito nem um local próprio para executar. O bloco 6 – Atividades Rítmicas Expressivas (Dança) também não foi lecionado porque no horário dos alunos já estava destinada uma hora por semana à dança, com uma professora da especialidade. Assim sendo, de modo a diversificar as aulas, decidiu-se não trabalhar este bloco. Por fim, também não se lecionou o bloco 7, dedicado aos Percursos na Natureza, porque o tempo dedicado à Educação Físico-Motora era apenas 45 minutos.

No Bloco 3 – Ginástica foram trabalhados os seguintes aspetos: 1. Controlar a postura; 2. Realizar habilidades gímnicas básicas em pares, encadeando e/ou combinando as ações com fluidez e harmonia de movimento. O Bloco 4 – Jogos foi também bastante explorado, sendo que se trabalhou todos os objetivos. Utilizou-se muito o jogo, com diferentes finalidades. Por exemplo, o trabalho interdisciplinar, o trabalho de grupo/equipa, os jogos tradicionais, realização de todos os jogos sem nenhum material, relacionar os jogos com contos infantis que marcaram a infância dos nossos alunos, entre outros.

Houve uma aula que merece destaque, na qual foram trabalhados os Jogos Tradicionais. Esta aula foi bastante interessante porque, além da realização dos jogos, foi possível também trabalhar as dimensões cultura e tradição. Além disso, frisou-se que eram estes os jogos que pautaram a infância dos seus pais e tios e era desta forma que ocupavam os intervalos das aulas. Durante esta aula, os Jogos Tradicionais abordados foram: o Jogo do Camaleão “Camaleão, de que cor és tu?”; Futebol Humano; Bowling; Jogo da Macaca; Saltar à Corda; e, o Macaquinho de Chinês.

É importante referir que todas as aulas destinadas à Educação Físico-Motora eram divididas em três partes: aquecimento – 10 minutos; desenvolvimento – 20 minutos e relaxamento – 10 minutos. Todas as aulas foram motivo de grande entusiasmo por parte dos alunos. Procurou-se lecionar o maior número de aulas no exterior, no recreio escolar, suscitando outra predisposição para a realização das atividades. O único motivo pelo qual a aula não era lecionada no exterior era a meteorologia que não o permitia. Por fim, referir que, apesar de a turma ficar mais agitada nestas aulas, foi sempre possível, controlar o seu comportamento e gerir a aula de forma adequada.

2.5. Expressão Plástica

Na área da Expressão Plástica, os conteúdos trabalhados resultaram das orientações indicadas nas *Aprendizagens Essenciais – Ensino Básico* (ME-DGE, 2018). Contudo, neste documento os objetivos destinam-se a todo o 1.º CEB, sendo difícil compreender o que é realmente o foco no 4.º ano de escolaridade. Por esta razão, foi consultado o *Programa de Expressões Artísticas e Físico-Motoras do Ensino Básico – 1.º CEB* (DEB, 2004), revogado em julho de 2021, o que permitiu elaborar as planificações de forma mais intencional.

Ao longo das aulas de Expressão Plástica foram abordados o bloco 1 – Descoberta e organização progressiva de volumes, mais propriamente as “Construções”; o bloco 2 – Descoberta e organização progressiva de superfícies, nomeadamente os pontos “Desenho” e “Pintura”; o bloco 3 – Exploração de técnicas diversas de expressão, mais propriamente “Recorte, colagem e dobragem”.

A primeira aula de Expressão Plástica foi no dia 15 de dezembro de 2023 e, dada a proximidade do Natal, a atividade proposta foi a realização de bonecos de neve para pendurar nas árvores de Natal. Estes bonecos de neve foram feitos com discos de algodão e,

posteriormente os alunos decoravam-nos da forma que considerassem mais interessante. A segunda aula de Expressão Plástica foi no dia 5 de janeiro de 2024. Nesta aula, decidiu-se elaborar coroas para simbolizar o dia dos Reis. A ideia era os alunos usarem as coroas quando fossem cantar as janeiras. A todos os alunos foi entregue um molde e papel eva brilhante para contornar o molde e recortar. De seguida, as coroas eram fechadas com dois agrafos e os alunos poderiam decorá-las da forma que entendessem. Na terceira aula de Expressão Plástica, dia 19 de janeiro de 2024, apresentou-se o artista Joan Miró, sendo pedido aos alunos para se inspirarem no trabalho deste artista e realizarem as suas próprias criações. A quarta e última aula de Expressão Plástica decorreu no dia 26 de janeiro de 2024. Nesta aula, fizeram um marcador de livros, em cartolina. Decoraram da forma que pretenderam e, de seguida, plastificou-se cada um para não se danificar. O objetivo era também fomentar nos alunos o gosto pela leitura.

Os alunos estão cada vez mais formatados para apenas seguirem ordens e fazer aquilo que lhes é pedido, de forma até mecânica. Estas aulas, permitiram que colocassem no seu trabalho, um pouco daquilo que é a sua personalidade, o seu cunho pessoal, desenvolvendo a criatividade. Estas aulas destacaram os diferentes ritmos de trabalho dos alunos, aspeto que foi necessário gerir. Em geral, a maioria apreciou estas aulas, não sendo identificadas dificuldades dignas de nota da parte dos alunos.

3. Envolvimento na comunidade educativa

Durante o percurso de intervenção educativa no 1.º CEB foi muito importante o envolvimento na comunidade escolar. Desde o início, conseguiu-se criar uma boa relação com a professora orientadora cooperante, mas também com as restantes docentes que lecionavam naquela escola. Todas se mostraram sempre disponíveis para nos ajudar e partilhavam dicas e relatos da sua experiência. Além das professoras, havia boa relação com o pessoal não docente. Nesta escola vivia-se, de facto, um ambiente muito saudável e agradável entre todos que lá trabalhavam. Todas as semanas, foi possível assistir às aulas de Educação Musical e de Dança e auxiliar a professora responsável, sempre que necessário.

Foram desenvolvidas atividades, em par pedagógico, que ficaram expostas na sala de aula. Como, por exemplo, a construção de um planisfério, que os alunos realizaram em grupos de trabalho e um calendário do advento construído no Natal, onde a cada dia era lançado um

desafio. Ao longo da PES tentou-se atender às necessidades dos alunos, procurando mediar conflitos e desentendimentos que iam surgindo, promovendo um ambiente de tranquilidade. Em diversas atividades, fomentou-se a partilha de experiências, criando um ambiente seguro de partilha e aceitação.

A experiência de estágio em 1.º CEB resultou em diferentes vivências com a turma, que não estavam previstas pelo par de estágio. Foi possível acompanhar os alunos numa ida ao cinema, no âmbito de um projeto que estava a ser desenvolvido pela turma e pela professora orientadora cooperante. Nesta sessão de cinema, foi possível assistir a um filme de Charlie Chaplin. Na mesma semana, o par de estágio participou no projeto “Turista na minha cidade”, desenvolvido para todos os 4.º anos de escolaridade do Agrupamento. Neste dia foram constituídos grupos com alunos de diferentes turmas do 4.º ano de escolaridade. Cada professor titular teria de acompanhar um grupo e visitar locais específicos da cidade de Viana do Castelo, marcados num mapa. Em cada ponto havia uma questão para resolver, sendo necessário registar o momento com uma fotografia de grupo. Além disso, em contexto de escola, houve uma sessão de sensibilização sobre a alimentação com uma nutricionista da Câmara Municipal de Viana do Castelo e uma sessão acerca das “Emoções” com dois enfermeiros. Por fim, o par de estágio também se envolveu na Festa de Natal da escola, estando presente nos ensaios, e, no dia contribuindo para a organização e gestão da turma.

Ao longo da PES houve uma forte interação com a comunidade educativa. Senti, durante todo o processo, que éramos bem-vindas naquela escola e mesmo os pais, que só conhecemos em situações informais, sempre foram muito simpáticos e gentis connosco, confiando-nos os seus filhos. Fiquei e ficarei para sempre grata à professora orientadora cooperante por abrir as portas da sua sala de aula e nos acolher da forma como o fez. Mostrou-nos sempre os diferentes papéis que envolve esta profissão, levando-nos mesmo à realidade de todo o processo, ajudou-nos em diversos assuntos, colocou-nos completamente à vontade na gestão da sala de aula e das diferentes disciplinas. Fez com que nos sentíssemos confortáveis tanto na sala de aula como na escola e, sobretudo, envolveu-nos em toda esta dinâmica, fazendo com que nos sentíssemos parte da escola e da turma. Os alunos, na sua maioria, presentearam-nos com diversos desenhos e trabalhos realizados por eles, mas alguns trouxeram presentes simbólicos de casa e, portanto, demonstra também o envolvimento dos

pais. Ou seja, prova mesmo que existia uma boa relação entre todos e um forte envolvimento na comunidade educativa.

Capítulo II – Intervenção em Contexto Educativo no 2.º CEB

Este segundo capítulo da primeira parte do relatório foca-se em dois aspetos: a intervenção em contexto educativo no 2.º CEB e a descrição do respetivo percurso educativo. No primeiro ponto encontra-se a caracterização do contexto educativo, referindo apenas a escola e as turmas onde se realizou a PES. O meio local e o agrupamento são os mesmos já referidos na caracterização do contexto educativo em 1.º CEB. Por sua vez, no segundo ponto, aprofunda-se o percurso educativo realizado nas áreas curriculares de Matemática e Ciências Naturais, lecionadas no âmbito da PES em 2.º CEB.

1. Caracterização do contexto educativo no 2.º CEB

1.1. Caracterização da escola

O estágio em 2.º CEB decorreu numa escola básica que, servia no momento do estágio, o 2.º e 3.º CEB e pertencia ao concelho de Viana do Castelo. Esta escola foi inaugurada em 1973, através de um despacho ministerial, denominada como Escola Preparatória. Cerca de duas décadas mais tarde, em 1996, foi construído um novo edifício escolar, que permanece até aos dias de hoje. Este edifício era composto por dois pisos, integrando vinte e oito salas de aula, incluindo salas de aula destinadas à Educação Visual, laboratórios de ciências devidamente equipados, sala de Educação Musical e salas com computadores destinadas às aulas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). No rés do chão encontrava-se a receção da escola, a sala de professores, a sala de reuniões, os serviços administrativos, a sala do conselho diretivo, a sala de atendimento aos encarregados de educação, o gabinete do aluno com serviços de psicologia, sala de refeições para os docentes, casas de banho, arrecadações, armários com material didático, a cantina, a reprografia, o bar escolar e vários espaços de convívio destinados aos alunos. No primeiro piso era possível encontrar a biblioteca escolar, arrecadações com material didático e salas de aula. A zona exterior tinha uma área extensa, onde os alunos podiam estar ao ar livre. Contudo, também era possível utilizar o campo de futebol, o campo de basquetebol e, ainda outro campo de jogos.

Os alunos dividiam-se entre o quinto e o nono ano de escolaridade, num total de onze turmas do 2.º CEB e doze turmas do 3.º CEB. No que diz respeito à comunidade educativa, era constituída por um corpo docente de setenta e três professores, oito do Ensino Especial e um corpo não docente composto por dezoito funcionários. Relativamente a recursos educativos,

a escola estava equipada com materiais didáticos, organizados por disciplinas, que foram utilizados tanto nas aulas de Matemática como de Ciências Naturais. Além disso, todas as salas de aula eram constituídas por computador com acesso à Internet, projetor, colunas e dois quadros brancos.

Por último, a escola estava alinhada com os seguintes projetos/programas: *Eco Escolas* – projeto de âmbito internacional, com o objetivo de fomentar nos jovens a construção de uma escola e de uma comunidade mais sustentáveis; *Get up and Goals* – um projeto internacional que pretendia promover a educação para a cidadania global; *Ciência Viva* – projeto a nível nacional, direcionado para a promoção e desenvolvimento do ensino experimental; *Desporto Escolar* – mais um projeto de âmbito nacional com o objetivo de incutir um estilo de vida saudável nos jovens; *Biblioteca Atlântica: rotas de futuro* – este projeto envolve apenas Portugal, dedicando-se ao uso criativo de tecnologias digitais em meio escolar; *Náutica nas Escolas* – projeto local com a intenção de sensibilizar e motivar os alunos para a prática de desportos náuticos; *Clube de Cerâmica* – este projeto envolvia toda a comunidade escolar com o objetivo de abordar a arte da Cerâmica, conhecendo e desenvolvendo técnicas artesanais na produção de peças cerâmicas; *Grupo Folclórico* – projeto a nível escolar que pretendia divulgar aspetos da cultura popular do Alto Minho; e, *Oficina de Cabeçudos* – mais um projeto escolar que se dedicava à sensibilização da importância das tradições da região.

1.2. Caracterização das turmas

A PES em 2.º CEB desenvolveu-se com duas turmas do 5.º ano de escolaridade. Em cada uma das turmas era trabalhada uma área disciplinar diferente: Matemática ou Ciências Naturais.

A turma onde foi lecionada Matemática era constituída por 23 alunos, 10 do sexo feminino e 13 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 10 e os 11 anos. Integravam esta turma alunos de várias nacionalidades: 1 aluno paquistanês, 1 aluno nepalês, 5 alunos brasileiros e 2 alunos franceses.

Relativamente à carga horária dedicada à disciplina de Matemática, por semana, havia duas aulas de 90 minutos, terça-feira e quinta-feira das 8h30 às 10h e uma aula de 45 minutos, quarta-feira das 12h às 12h45. A sala de aula era a mesma nas três aulas e estava organizada

com as mesas dispostas em filas e colunas, orientadas de frente para o quadro branco. Esta sala estava devidamente equipada com dois quadros brancos, projetor, computador, colunas e material de desenho para o quadro (régua, compasso e esquadro).

No que concerne ao trabalho desenvolvido em sala de aula, a turma era muito homogénea relativamente ao ritmo de trabalho. A maioria dos alunos realizava as tarefas propostas, mas necessitava de algum acompanhamento e orientação. Eram alunos que apresentavam algumas dificuldades na resolução das tarefas, contudo, um grande grupo, demonstrava vontade em ultrapassá-las. Por sua vez, uma minoria, constituída principalmente por alunos estrangeiros, demonstrava desinteresse e falta de empenho relativamente ao trabalho proposto. No entanto, esta situação era compreensível, sendo a língua a maior barreira. Estes alunos não tinham o mesmo aproveitamento que os restantes, nem o mesmo nível de aprendizagens. Esta era uma turma pouco participativa nas aulas, não colocavam questões, a maioria não realizava os trabalhos de casa solicitados, evidenciando, desta forma, falta de interesse pela disciplina. Tendo por base os resultados da ficha de avaliação, realizada no final da implementação da unidade temática, pode-se afirmar que era uma turma com um aproveitamento razoável: 4 alunos situados no nível 5; 9 alunos com classificação no nível 4; 6 alunos avaliados no nível 3; e, 4 alunos situados no nível 2 (Gráfico 1).

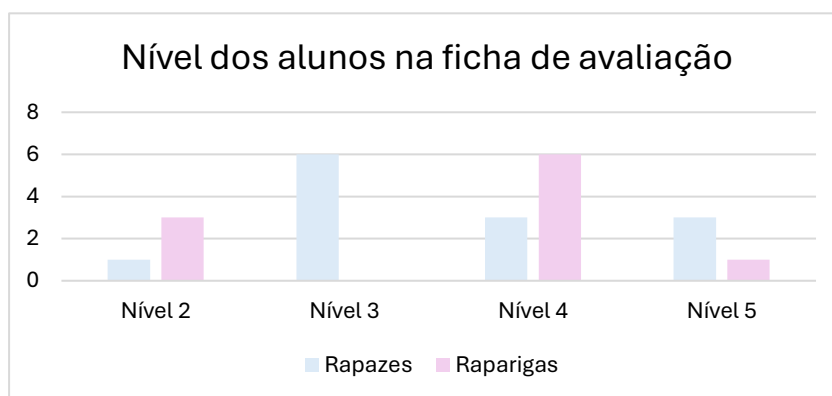


Gráfico 1. Nível dos alunos na ficha de avaliação

As aulas de Ciências Naturais foram lecionadas noutra turma do 5.º ano de escolaridade. Esta turma era composta por 20 alunos, dos quais 3 do sexo feminino e 17 do sexo masculino. Havia 3 alunos sinalizados com Necessidades Educativas Especiais (NEE) – medidas seletivas e, portanto, as fichas de avaliação eram adaptadas, assim como o acompanhamento em sala de aula. Este grupo também tinha alunos com diferentes nacionalidades, sendo constituído por 3

brasileiros e 2 irmãos-gêmeos guineenses. Tal como na turma anterior, as idades dos alunos estavam compreendidas entre os 10 e os 11 anos.

No que diz respeito ao horário da turma, a carga horária dedicada a Ciências Naturais resumia-se a duas aulas. Uma delas de 90 minutos, que se realizava à segunda-feira das 15h30 às 17h, e uma aula de 45 minutos, à quarta-feira das 15h30 às 16h15. A sala destinada às aulas de Ciências Naturais era a mesma nas duas aulas, estando organizada com as mesas dispostas em filas e colunas, orientadas de frente para o quadro branco. Esta sala de aula dispunha de dois quadros brancos, computador, colunas e projetor. Na arrecadação desta sala de aula, era possível encontrar material de laboratório, caso fosse necessário.

Esta turma caracterizava-se, essencialmente, pela sua heterogeneidade relativamente aos ritmos de trabalho em sala de aula. Dividia-se em dois grandes grupos com alguma disparidade. Um dos grupos tinha um aproveitamento excelente, eram alunos que demonstravam interesse pela disciplina de Ciências Naturais, colocavam questões pertinentes e interessantes e, todo o trabalho proposto era realizado de forma adequada. Além disso, não apresentavam dificuldades, tinham um conhecimento geral impressionante para a idade e uma vontade e curiosidade por aprender. Estes alunos estavam avaliados com nível 5. Pelo contrário, a turma tinha outro grupo de alunos que, apresentavam dificuldades de assinalar, demonstravam pouco interesse e não realizavam o trabalho autónomo solicitado. Estes alunos estavam classificados com o nível 2 ou 3. É, portanto, facilmente perceptível que os ritmos de trabalho eram difíceis de gerir, assim como a própria aula porque, claramente, não acompanhavam a aula do mesmo modo.

2. Percurso da intervenção educativa no 2.º CEB

A PES em 2.º CEB desenvolveu-se ao longo de dezasseis semanas, de fevereiro a junho de 2024. A primeira semana estava destinada ao reconhecimento e preparação da PES, ou seja, serviu para a integração no contexto e, essencialmente, para conhecer a escola, os professores orientadores cooperantes e os alunos. Seguiram-se cinco semanas de observação e de realização das planificações, oito semanas de regência e, por fim, duas semanas que podiam servir para vários fins: continuar a regência, se necessário, devido à falta de tempo para a abordagem de todos os conteúdos e/ou para a participação em atividades de final de ano da escola e/ou para a recolha de dados para o estudo.

O período de observação é muito importante para a obtenção das informações gerais da turma, a percepção da forma como funciona a turma em sala de aula, a identificação dos métodos e estratégias adotadas pelos professores, entre outros. Como estavam destinadas duas turmas para cada uma das áreas, este período foi fundamental porque as turmas eram muito distintas e não era possível planificar do mesmo modo nas duas. Logo, durante estas semanas foi possível conhecer as turmas de forma mais aprofundada e perceber o que era mais adequado para cada uma delas. Foi também durante este período, que se realizaram as planificações que, mais tarde iriam ser implementadas, tanto na disciplina de Matemática como de Ciências Naturais. As planificações foram elaboradas tendo por base uma unidade temática, que iria ser abordada com os alunos, no decorrer das quatro semanas de implementação. As planificações foram analisadas pelas professoras supervisoras e pelos professores orientadores cooperantes de cada uma das áreas científicas, antes de cada uma das implementações.

Seguiu-se o período mais longo, destinado à implementação das planificações, composto por oito semanas. Sendo que, cada elemento do par pedagógico começava a sua regência com uma área curricular, durante quatro semanas e, depois trocava para a outra área curricular com mais quatro semanas de implementação. A primeira regência foi na disciplina de Ciências Naturais, com a abordagem do tema Diversidade nas Plantas e, na segunda regência, na área da Matemática, o tema lecionado foi Dados e Probabilidades. Após cada aula, o par pedagógico juntamente com o professor orientador cooperante realizava uma breve reflexão, analisando os pontos positivos, negativos e estratégias de melhoria. Os professores orientadores cooperantes estavam presentes durante todas as regências e as professoras supervisoras realizaram duas supervisões a cada elemento do par pedagógico em cada uma das áreas científicas. Após cada supervisão, era realizada uma breve reunião com a professora supervisora, o/a professor/a orientador/a cooperante e os dois elementos do par pedagógico, para elaborar uma reflexão da aula.

2.1. Áreas de intervenção

O percurso educativo no 2.º CEB focou-se em duas áreas científicas, imprescindíveis no currículo escolar do 2.º CEB: Matemática e Ciências Naturais. Após conhecer os conteúdos programáticos a serem explorados, na realização das planificações, foram utilizados os documentos curriculares em vigor, nomeadamente as *Aprendizagens Essenciais de*

Matemática para o Ensino Básico (ME-DGE, 2021), na disciplina de Matemática e na disciplina de Ciências Naturais, *as Aprendizagens Essenciais – Ensino Básico* (ME-DGE, 2018) e o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (ME-DGE, 2017). Com base nestes documentos, e com recurso aos manuais escolares adotados (Neves et al., 2022; Valente et al., 2016), aos recursos disponíveis na escola, tanto a nível digital como manipulável, e com a ajuda dos professores orientadores cooperantes e das professoras supervisoras, foi possível preparar todas as regências em ambas as áreas de intervenção.

2.1.1. Ciências Naturais

As aulas dedicadas a Ciências Naturais começaram após as férias da Páscoa e decorreram ao longo do mês de abril com término na primeira semana de maio de 2024. A planificação realizada para toda a unidade temática teve como tema, a Diversidade das Plantas. No total, foram contabilizadas quatro semanas de regência, sendo que, cada semana era constituída por uma aula de 45 minutos e outra de 90 minutos. Assim sendo, realizaram-se quatro aulas de 90 minutos e três aulas de 45 minutos, incluindo uma aula dedicada à Ficha de Avaliação da respetiva unidade temática. Com cerca de cinco aulas disponíveis para lecionar aquilo que era expectável, o objetivo era preparar aulas diferentes, que cativassem e motivassem os alunos para a disciplina e para o tema a ser abordado. Assim, todas as implementações focaram-se em estratégias de ensino e aprendizagem centradas no aluno, tendo por base práticas de ensino exploratório. Durante estas aulas, foi dada a oportunidade aos alunos de participarem em atividades experimentais, trabalharem em diferentes grupos de trabalho, discutirem e partilharem ideias, questionarem e exporem dúvidas, participarem em atividades/jogos digitais, entre outros. Portanto, houve a tentativa de não seguir apenas um caminho, mas sim diversificar os recursos e as estratégias de abordagem, utilizando fontes estimulantes para os alunos se envolverem na aula, por exemplo, o uso das tecnologias com a utilização das aplicações *Kahoot*, *Plickers* e *PlantNet*, as atividades experimentais, entre outros.

Ao longo das quatro semanas de implementação, dentro do tema Diversidade das Plantas, foram abordados os seguintes tópicos: (i) conhecer a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas das plantas; e, (ii) compreender a importância da proteção da diversidade vegetal. O quadro 1 apresenta a organização dos tópicos pelas aulas disponíveis.

Dia	Tempo de Aula	Conteúdos Trabalhados
8 de abril de 2024	90 minutos	- Influência da água no desenvolvimento das plantas - Influência da luz no desenvolvimento das plantas - Atividade prática
10 de abril de 2024	45 minutos	- Influência da temperatura no desenvolvimento das plantas
15 de abril de 2024	90 minutos	- Relação entre as adaptações das plantas aos fatores abióticos e a sua distribuição no planeta - Distribuição da biodiversidade vegetal
17 de abril de 2024	45 minutos	- Ações do ser humano que podem afetar a biodiversidade vegetal - Importância de promover a biodiversidade vegetal - Medidas que promovam a biodiversidade vegetal
22 de abril de 2024	90 minutos	- Atividade prática: discussão dos resultados e análise do PowerPoint com as imagens obtidas
24 de abril de 2024	45 minutos	- Ficha de Avaliação
29 de abril de 2024	90 minutos	- Atividade com a aplicação PlantNet, no espaço exterior

Quadro 1. Organização dos Conteúdos de Ciências Naturais.

Atendendo às *Aprendizagens Essenciais – Ensino Básico* (ME-DGE, 2018), foi lecionado o tema Diversidade de Seres Vivos e Suas Interações com o Meio, com os seguintes tópicos: (i) interpretar a influência da água, da luz e da temperatura no desenvolvimento das plantas; (ii) caracterizar alguma da biodiversidade existente a nível local, regional e nacional, apresentando exemplos de relações entre a flora e a fauna nos diferentes habitats; (iii) formular opiniões críticas sobre ações humanas que condicionam a biodiversidade e sobre a importância da sua preservação. Valorizar as áreas protegidas e o seu papel na proteção da vida selvagem; e, (iv) identificar espécies da fauna e da flora invasora e suas consequências para a biodiversidade local.

De todas as implementações realizadas, dá-se principal destaque às três primeiras aulas. Na primeira aula foi realizada uma atividade prática que, tinha como finalidade, os alunos plantarem a semente do feijão para perceberem o crescimento da sua planta com a influência de todos os fatores abióticos e, mais tarde, sem a sua influência. Desta forma, conseguiriam perceber as diferenças e formular comparações. Os alunos mostraram-se agitados e motivados durante toda a atividade e, no decorrer das aulas, cuidavam da sua planta como se de um bebé se tratasse, muito cuidadosos e atenciosos, a cumprir tudo aquilo que era esperado. No final da segunda aula, a consolidação dos conhecimentos foi realizada através do *Plickers*, o que também foi alvo de uma grande atenção e entusiasmo por parte dos alunos. Por fim, a terceira

aula merece também um enfoque especial porque começou com a utilização de um fator “surpresa”, o que originou uma grande curiosidade e ansiedade na turma. Quando entraram na sala de aula, cada aluno tinha em cima da mesa um envelope com o seu nome, mas conforme a orientação da professora estagiária, só poderiam abri-lo quando esta desse ordem. Terminou também de uma forma entusiasta com a utilização da aplicação *Kahoot*, que os alunos apreciam bastante e divertem-se, resultando num aprender de forma lúdica.

Na primeira aula, é também pertinente referir dois aspetos de grande relevância: o trabalho colaborativo e a elaboração de um trabalho de pesquisa. Durante esta regência, o objetivo era abordar a influência da água e da luz no desenvolvimento das plantas. Depois da realização da atividade experimental, foram apresentados à turma dois vídeos acerca deste conteúdo e formados grupos de trabalho, organizados pela professora estagiária. A ideia era cada um destes grupos pesquisar sobre este conteúdo, tanto no manual escolar (Valente et al., 2016) como num dispositivo com acesso à Internet, e utilizarem o que retiraram dos vídeos, para a criação de um poster com informação que, serviria de base para a explicação que iriam apresentar aos colegas. Ou seja, seriam os próprios alunos a compreender o tema e a explicá-lo à restante turma. Esta atividade acabou por ser bastante desafiante e por colocá-los à prova.

2.1.2. Matemática

A segunda regência foi na área da Matemática e decorreu durante todo o mês de maio, prolongando-se até à primeira semana de junho de 2024, com um total de quatro semanas de implementação. A unidade temática planificada e implementada foi Dados e Probabilidades, num conjunto de onze aulas, sendo quatro de 45 minutos e sete de 90 minutos, incluindo a aula dedicada à realização da Ficha de Avaliação. De referir ainda que, o horário desta turma previa, por semana, duas aulas de 90 minutos e uma aula de 45 minutos dedicadas à disciplina de Matemática.

O objetivo, uma vez mais, era apostar num método de ensino de carácter exploratório, onde fosse permitido ao aluno pensar e raciocinar ao seu tempo e ritmo, explorando diferentes estratégias para a resolução de uma mesma tarefa. Portanto, ao usar esta premissa, implicou levar para a sala de aula tarefas matemáticas de naturezas distintas e discutir diferentes estratégias de resolução em cada uma. O quadro 2 demonstra como se

desenvolveram as aulas de Matemática, no período de tempo disponível, atendendo à unidade temática a lecionar.

Dia	Tempo de Aula	Conteúdos Trabalhados
7 de maio de 2024	90 minutos	- Revisões: Pictograma e Diagrama de Caule-e-Folhas - Revisões: Moda, máximo e mínimo
8 de maio de 2024	45 minutos	- Tabelas de Frequências Absolutas e Relativas - Interpretação de uma tabela de frequências
9 de maio de 2024	90 minutos	- Resolução de tarefas envolvendo tabelas de frequências, gráficos de barras e barras justapostas
14 de maio de 2024	90 minutos	- Resolução de tarefas envolvendo gráficos de barras e gráficos circulares
15 de maio de 2024	45 minutos	- Resolução de tarefas envolvendo gráficos de barras e gráficos circulares
16 de maio de 2024	90 minutos	- Média de um conjunto de dados numéricos - Média e moda
21 de maio de 2024	90 minutos	- Resolução de tarefas envolvendo a média e a moda - Probabilidade de um acontecimento - Frequência relativa e probabilidade
22 de maio de 2024	45 minutos	- Resolução de tarefas envolvendo as probabilidades
23 de maio de 2024	90 minutos	- Revisões para a Ficha de Avaliação
28 de maio de 2024	90 minutos	- Ficha de Avaliação
29 de maio de 2024	45 minutos	- Atividade de Despedida, no espaço exterior

Quadro 2. Organização dos Conteúdos de Matemática.

Na elaboração da planificação desta unidade temática, foram usadas as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021). Assim sendo, dentro do domínio Dados e Probabilidades, abordou-se os seguintes tópicos e subtópicos: a) Questões estatísticas, recolha e organização de dados – (i) Questões estatísticas; e, (ii) Tabela de frequências; b) Representações gráficas – (i) Gráficos circulares; (ii) Gráficos de barras; (iii) Gráficos de barras justapostas; e, (iv) Análise crítica de dados; c) Análise de dados – (i) Resumo dos dados – média; d) Probabilidades – Frequência relativa para estimar a probabilidade.

Ao longo das regências, os alunos estiveram motivados, entusiasmados e envolvidos na aprendizagem, o que acabou por também transformar a sua atitude face à disciplina. Contudo, não tinham por hábito trabalhar autonomamente e, o questionamento direcionado à professora estagiária não era no sentido de aprender, mas sim com a intenção de obter uma resposta. Este comportamento foi alvo de algum trabalho por parte das professoras

estagiárias, no sentido de incentivar os alunos a pensarem por si próprios e a, pelo menos, tentarem resolver a tarefa.

Em todas as aulas foram apresentadas tarefas matemáticas em contextos diferentes: Matemática Pura; Semirrealidade e Realidade. A turma estava habituada a tarefas de Matemática Pura e de Semirrealidade, aquelas que se encontram frequentemente nos manuais escolares de Matemática. Contudo, quando se tratava de tarefas de Realidade, o envolvimento na aula era diferente. Sentia-se os alunos mais interessados e motivados na aula e na disciplina. Todas as implementações que envolveram este tipo de tarefas matemáticas, suscitaram interesse, contudo é pertinente referir duas destas tarefas, implementadas em duas aulas. A primeira a destacar foi a aula dedicada à tarefa “Tempo, em minutos, do banho dos alunos”, onde os alunos teriam de cronometrar a duração do seu banho e, trazer esse valor, no dia seguinte para a sala de aula. Portanto, a ideia era trabalhar a moda, mínimo e máximo com esses dados e construir uma tabela de frequências absolutas e relativas. De seguida, procurar informação relativamente à quantidade de água que deve ser utilizada para este fim e à quantidade de água desperdiçada, comparando estes valores com os dados reais que os alunos obtiveram. Nesta aula, obviamente que o foco era a Matemática e a exploração dos conceitos associados, no entanto, foi possível envolver a cidadania e um tema real para os consciencializar e, de certa forma, formar adultos responsáveis e conscientes. A outra aula correspondeu à implementação da tarefa “Peso das Mochilas”. O objetivo era pesar, em tempo real, a mochila de todos os alunos, explorar a construção das tabelas de frequências absolutas e relativas e dos gráficos de barras e, com esses dados estabelecer comparações com aquilo que é recomendado pela Organização Mundial de Saúde. Mais uma vez mostraram-se muito interessados no resultado porque estavam ansiosos para perceber se estavam dentro do que era recomendado ou não. Além dos conteúdos matemáticos, foi possível a exploração de um problema atual, o excessivo peso das mochilas das crianças. Desta forma, em grande grupo foram indicadas possíveis soluções para ultrapassar esta problemática que, pode afetar a saúde dos alunos.

PARTE II

TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

Capítulo I - Introdução

O presente capítulo tem como objetivo fundamentar e apresentar a pertinência do estudo bem como, o problema que se pretende investigar e as questões que o orientam. Deste modo, encontra-se dividido em dois pontos: pertinência do estudo e problema e questões de investigação.

1. Pertinência do estudo

De acordo com as narrativas convencionais, a matemática europeia, originou-se com os gregos entre as épocas de Tales e de Euclides e foi traduzida e preservada pelos árabes no início da Idade Média (Roque, 2012). Portanto, pode-se constatar que é uma ciência muito antiga que, assume uma ligação e importância no quotidiano de cada um, retratada numa grande diversidade de situações e ambientes problemáticos. Ao longo dos anos, a ideia permanece que a Matemática é um saber único e uma ciência exata. Neste sentido, assume-se como uma área curricular de grande importância, permitindo o estabelecimento de conexões com as diversas áreas disciplinares (Roque, 2012).

O domínio Dados, tal como mencionado nos documentos curriculares portugueses (e.g., ME-DGE, 2021), traduz-se numa área da Matemática, a Estatística. De forma geral, a Estatística constitui-se como uma ciência que, tem como função, recolher, organizar, analisar e interpretar os dados, retirando conclusões que permitem fundamentar decisões e opiniões (NCTM, 2000). A Estatística surge, pela primeira vez, nos programas escolares portugueses de Matemática do ensino secundário nos anos sessenta (Fernandes, 2009). Trata-se de uma ciência “recente” inserida no currículo português, mas cada vez mais é visível a sua influência na vida das pessoas e nas instituições “o que implica que todos os cidadãos devam ter conhecimentos de Estatística para se poderem integrar na sociedade atual” (Fernandes, 2009, p. 1). Neste sentido, é notória a relevância da Estatística no ensino português, visto que, a partir do século XX, tem vindo a ganhar preponderância até pelo seu importante papel na formação de cidadãos críticos. A Estatística desempenha um papel fundamental na sociedade contemporânea, sendo essencial para a compreensão e análise de dados em diversas áreas do conhecimento (Gal et al., 2020). O ensino da Estatística capacita os alunos para a interpretação de dados, para avaliar criticamente informações e comunicar de forma eficaz (Monteiro & Ainley, 2021).

Segundo as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021), o ensino da Estatística enquadra-se no tema Dados e Probabilidades. Este tema percorre todo o Ensino Básico e nele é exigido que se estabeleçam conexões matemáticas. De acordo com este documento curricular, os alunos devem ser capazes de “desenvolver a capacidade de estabelecer conexões matemáticas, internas e externas, que lhes permitam entender esta disciplina como coerente, articulada, útil e poderosa” (p. 3), acrescentando que “a exploração de conexões matemáticas pelos alunos é uma condição indispensável para o reconhecimento da relevância da Matemática” (p. 3). Tal como referido, as conexões podem ser categorizadas como externas e internas. As conexões externas visam o estabelecimento de relações com situações reais, mas também com as diversas áreas curriculares que, consequentemente poderão despertar o interesse, motivação e curiosidade dos alunos pela Matemática, visto incorporarem aquilo que é o seu quotidiano ou relações com outras disciplinas. As conexões internas, por sua vez, poderão facilitar o processo de ensino e aprendizagem, pois permitem que o aluno interligue os conhecimentos anteriormente adquiridos com estes novos conhecimentos, construindo uma aprendizagem significativa.

Por sua vez, o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (ME-DGE, 2017) prevê, relativamente ao desenvolvimento do pensamento crítico e pensamento criativo, que o aluno seja capaz de: (i) pensar de modo abrangente e em profundidade, de forma lógica, observando, analisando informação, experiências ou ideias, argumentando com recurso a critérios implícitos ou explícitos, com vista à tomada de posição fundamentada; (ii) convocar diferentes conhecimentos, de matriz científica e humanística, utilizando diferentes metodologias e ferramentas para pensarem criticamente; (iii) prever e avaliar o impacto das suas decisões; (iv) desenvolver novas ideias e soluções, de forma imaginativa e inovadora, como resultado da interação com outros ou da reflexão pessoal, aplicando-as a diferentes contextos e áreas de aprendizagem. De forma a sintetizar, nestas quatro premissas está também integrada a ideia do estabelecimento de conexões. Em Matemática, o estabelecimento de conexões é facilitado a partir das tarefas que o professor propõe. Estas tarefas podem variar relativamente ao contexto em que surgem, devendo este aspeto ser um suporte para a aprendizagem da Matemática (Ponte & Quaresma, 2012). Tarefas distintas geram oportunidades diferentes, sendo por isso fundamental diversificá-las, por exemplo, no que refere ao contexto em que são apresentadas.

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, recorrendo a tarefas centradas neste domínio, articulando com a importância do contexto em que surgem, o que pode constituir uma mais-valia para a aprendizagem.

2. Problema e questões de investigação

Tendo em conta os aspetos mencionados no ponto anterior, neste estudo pretende-se compreender a influência do contexto na resolução de tarefas do tema Dados, numa turma do 5.º ano de escolaridade. Neste sentido, de modo a dar resposta ao problema referido, foram formuladas as seguintes questões de investigação:

Q.1. Como se caracteriza o raciocínio estatístico dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?

Q.2. Qual o desempenho dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?

Capítulo II – Fundamentação Teórica

Este capítulo será dedicado à fundamentação teórica que sustenta a problemática em estudo e está assente em diferentes documentos e autores de referência. Encontra-se dividido em quatro subcapítulos, começando com uma discussão sobre as tendências atuais no ensino e aprendizagem da Matemática. O segundo subcapítulo foca-se no ensino e aprendizagem da Estatística e encontra-se dividido em três pontos: a Estatística no currículo do Ensino Básico; a literacia e o raciocínio estatístico; e, questões de ensino e aprendizagem no âmbito da Estatística. De seguida, o terceiro subcapítulo, sobre o contexto e as tarefas matemáticas, encontra-se dividido em três outros pontos: as tarefas na aula de matemática; o papel do contexto nas tarefas matemáticas; e, as conexões da matemática com a vida real. Termina-se com a apresentação de alguns estudos empíricos relacionados com o tema em estudo.

1. Tendências atuais no ensino e aprendizagem da Matemática

A nível nacional, é importante criar uma linha do tempo, de modo a contextualizar as mudanças ocorridas nas orientações curriculares para o ensino da Matemática, ao longo dos anos. Recuando ao ano de 2007, foi publicado, em Portugal, o *Programa de Matemática do Ensino Básico* (ME, 2007), com o objetivo de reajustar o *Programa de Matemática para o Ensino Básico*, datado do início dos anos noventa. Além dos temas matemáticos, este programa destacou três capacidades transversais para todo o ensino da Matemática: a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática. Salientava, também, a importância da história da Matemática e do seu papel no mundo atual. Estava organizado em torno dos três ciclos do Ensino Básico e defendia que o ensino da Matemática deveria ser orientado por duas finalidades fundamentais:

- a) Promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados.
- b) Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência (ME, 2007, p.3).

Finalmente, frisar que apresentava quatro domínios fundamentais: Números e Operações (NO), Geometria e Medida (GM), Organização e Tratamento de Dados (OTD) e Álgebra (ALG). Embora, a Álgebra não surgisse de forma explícita no 1.º CEB, era expectável que fosse desenvolvido e trabalhado o pensamento algébrico. Com o programa assim

estruturado, a ideia era manter uma maior coerência e evolução ao longo dos três ciclos do Ensino Básico.

Este documento manteve-se em vigor durante seis anos até à homologação do *Programa e Metas Curriculares de Matemática no Ensino Básico* (MEC, 2013). Estas novas orientações para o ensino da Matemática foram concretizadas, com base no anterior programa. A estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade eram as três grandes finalidades apontadas para o ensino da Matemática. Ao contrário do programa anterior, a organização deste documento, centrava-se em cinco domínios, distribuídos pelos três ciclos do Ensino Básico: Números e Operações (NO), Geometria e Medida (GM); Organização e Tratamento de Dados (OTD); Álgebra (ALG), que começaria a ser lecionado a partir do 2.º CEB e, o novo domínio, Funções, Sequências e Sucessões (FSS), apenas abordado no 3.º CEB. O gosto pela Matemática e pela história desta ciência também constituía um propósito a alcançar através do desenvolvimento da compreensão matemática e da resolução de problemas. O *Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico* destacava ainda que, a partir do nível mais elementar de escolaridade, os desempenhos descritos para cada ciclo do Ensino Básico, no seu conjunto e de modo integrado deviam concorrer “para a aquisição de conhecimentos, de factos e de procedimentos, para a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático, para uma comunicação (oral e escrita) adequada à Matemática, para a resolução de problemas em diversos contextos e para uma visão da Matemática como um todo articulado e coerente.” (MEC, 2013, p. 4).

Anos mais tarde, em 2017, foi publicado o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (ME-DGE, 2017) que, reúne um conjunto de competências e valores que permitem ao aluno “intervir na vida e na história dos indivíduos e das sociedades, tomar decisões livres e fundamentadas sobre questões naturais, sociais e éticas, e dispor de uma capacidade de participação cívica, ativa, consciente e responsável” (ME-DGE, 2017, p. 10). Os objetivos apresentados neste documento são transversais ao conjunto de disciplinas que integram o currículo escolar, referindo também os Princípios e Visão nos quais se deve centrar a prática educativa e os Valores e Áreas de Competência a desenvolver. Em articulação com este documento e com o objetivo de desenvolver as áreas de competência mencionadas surgiram, em 2018, as *Aprendizagens Essenciais – Ensino Básico* (ME-DGE, 2018), aplicadas a todas as

áreas curriculares com a finalidade de fomentar um ensino significativo, que permita ao aluno estabelecer conexões entre as diferentes áreas do saber. Mais recentemente, em 2021, foram homologadas, as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021) que, entraram em vigor no ano letivo de 2022/2023, apenas para a área curricular de Matemática. Este documento curricular apresenta uma organização por anos de escolaridade e pelos diferentes temas que constituem o currículo escolar, na área da Matemática. Cada tema é composto por tópicos e subtópicos que destacam os objetivos de aprendizagem a atingir, bem como as ações estratégicas de ensino do professor que levam à concretização dos objetivos propostos. Além disso, cada tema está relacionado com áreas de competência do PASEO. Resolução de problemas, raciocínio matemático, comunicação matemática, representações matemáticas, conexões matemáticas e o pensamento computacional formam o conjunto de capacidades matemáticas valorizadas por este documento. Do 1.º ano de escolaridade até ao 9.º ano de escolaridade, as *Aprendizagens Essenciais de Matemática*, focam-se em cinco temas: Capacidades Matemáticas, Números, Álgebra, Dados e Probabilidades e, Geometria e Medida. Desta forma, realça a importância de um currículo em espiral, para que:

os alunos tenham múltiplas oportunidades de contactar com os diversos conteúdos matemáticos, em diferentes tempos, proporcionando-se o amadurecimento da compreensão e a consolidação progressiva das diversas aprendizagens. Esta opção permite aprofundar as aprendizagens de acordo com a maturidade intelectual dos alunos, bem como criar novas possibilidades de aprendizagem aos alunos que ainda não a tenham realizado (ME-DGE, 2021, p. 5).

A nível internacional, é pertinente referir, pelo seu impacto nos currículos de vários países, as orientações propostas pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), uma organização internacional focada na excelência do ensino e aprendizagem da Matemática. Esta organização publicou o documento *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM, 2000), que se rege por seis princípios a valorizar na disciplina de Matemática: a Equidade – pretende proporcionar a qualquer aluno, independentemente das suas características pessoais, antecedentes ou desafios físicos, a oportunidade de estudar; o Currículo – visa atingir um currículo coerente e bem articulado ao longo dos anos; o Ensino – o professor deve proporcionar aos alunos múltiplas oportunidades para aprender, desafiando e apoiando os alunos para que aprendam bem; a Aprendizagem – é expectável que o aluno construa novos conhecimentos a partir da experiência e de conhecimentos prévios; a

Avaliação – é imprescindível na Matemática porque fornece informações úteis para professores e alunos e, por último, a Tecnologia – é uma ferramenta fundamental para ensinar, aprender e fazer Matemática. Este documento destina-se a todos os atores envolvidos na área da Matemática Escolar, com o objetivo de que todos os alunos aprendam conceitos e processos matemáticos de forma significativa e, sejam proficientes nesta disciplina. Para todos os níveis de ensino, está prevista a abordagem dos mesmos temas, apenas divergindo no modo como são trabalhados, sendo estes: Números e Operações; Álgebra; Geometria; Medição; Análise de dados e probabilidade; Resolução de problemas; Raciocínio e Prova; Comunicação; Conexões; e, Representações.

Anos mais tarde, a mesma organização publicou os *Princípios para a Ação: Assegurar a todos o sucesso em Matemática* (NCTM, 2017). Tal como no documento anteriormente mencionado, são referidos seis princípios orientadores para a Matemática Escolar. Os princípios apontados estão a par daquilo que foi descrito em *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM, 2000), contudo com algumas atualizações. O ensino e a aprendizagem ultrapassam a ideia de serem duas questões individuais e passam a ser analisados de forma relacional, ou seja, uma aprendizagem significativa só é possível através de um ensino de excelência, onde são valorizadas as experiências individuais e coletivas dos alunos. Quanto às tecnologias, acrescentam-se as ferramentas, privilegiando o uso de ferramentas matemáticas para auxiliar os alunos a aprender e dar sentido às ideias matemáticas, raciocinar matematicamente e comunicar o seu pensamento matemático. Por fim, o profissionalismo, na medida em que, os professores devem assumir a responsabilidade pelo sucesso matemático e pelo crescimento profissional e pessoal de cada um dos seus alunos. O mesmo documento sublinha que este conjunto de princípios orientadores para a Matemática Escolar devem estar diretamente relacionados com um conjunto de práticas para um ensino eficaz em Matemática, entre as quais: (i) definir objetivos para o ensino da Matemática; (ii) implementar tarefas que desenvolvam o raciocínio e promovam a resolução de problemas; (iii) utilizar e relacionar as representações matemáticas; (iv) fomentar a comunicação e discussão matemática; (v) colocar questões pertinentes; (vi) desenvolver a fluência procedimental com base na compreensão concetual; (vii) apoiar os alunos durante o processo de ensino e aprendizagem; (viii) e, obter e avaliar evidências do pensamento do aluno (NCTM, 2017).

Tal como foi referido anteriormente, o NCTM (2017) refere a pertinência e importância que as ferramentas e a tecnologia têm na construção de um conhecimento significativo em Matemática. As ferramentas mencionadas podem ser recursos digitais, mas também materiais manipuláveis. Atualmente, os materiais manipuláveis assumem um papel de relevância nos documentos curriculares para o ensino da Matemática, em todos os níveis de escolaridade (ME-DGE, 2021; Vale, 2002), sendo certo que, em sala de aula, a explicação do professor pode não ser suficiente para que o aluno consiga construir uma aprendizagem eficaz. Em todos os níveis de ensino, mas sobretudo, em níveis mais elementares, o professor deve reinventar-se e refletir sobre a forma como irá envolver os alunos, entusiasmando-os e motivando-os para a aprendizagem, diversificando tarefas e recursos (Vale, 2002; Vale & Barbosa, 2020). Como referem Vale e Barbosa (2020) numa aula de natureza exploratória, os alunos são estimulados a utilizar diferentes abordagens para resolver a mesma tarefa, desejavelmente, não-rotineira, sendo o papel do professor mais exigente, pois os alunos podem usar métodos e formular questões imprevistas que podem surpreender o professor. Cada vez mais, o objetivo do ensino é afastar-se daquilo que é o modelo tradicional que, coloca a ênfase no ensino e o professor assume o papel central da aula, e aproximar-se de uma prática de ensino em que o aluno é o centro da aula e, onde é valorizado todo o processo de ensino e aprendizagem. Globalmente, o ensino exploratório “defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão coletiva” (Canavarro, 2011, p. 11). Esta autora acrescenta ainda que, num contexto de ensino exploratório, “os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática” (Canavarro, 2011, p. 11).

Para Ponte et al. (2020),

a abordagem de ensino exploratório baseada numa seleção criteriosa de tarefas e num ambiente estimulante de comunicação, com destaque para as discussões coletivas, proporciona um ensino da Matemática com compreensão e é uma base importante para o desenvolvimento do raciocínio matemático (p.11).

Estes autores defendem que, ao enveredar por um ensino de cariz exploratório, é imprescindível ter em consideração dois pontos cruciais: a escolha de tarefas adequadas e a fomentação da comunicação matemática. O ensino exploratório tem por base tarefas, que

permitem aos alunos, estabelecer conexões, desenvolver a comunicação matemática, promover o raciocínio matemático e, além disso, construir uma aprendizagem significativa e contribuir para um ensino e aprendizagem de excelência. Para que os objetivos do ensino exploratório sejam cumpridos, todos os alunos devem estar envolvidos na aula, sendo imprescindível que os alunos justifiquem e expliquem o seu raciocínio e que o professor retribua com feedbacks e comentários, procurando promover o desenvolvimento da comunicação matemática.

Para concluir, um programa de matemática de excelência requer um ensino eficaz que envolva os alunos numa aprendizagem significativa, através de experiências individuais e colaborativas que promovam a sua capacidade de dar sentido às ideias matemáticas e raciocinar matematicamente (NCTM, 2017).

2. O ensino e aprendizagem da Estatística

A Estatística é um dos domínios da Matemática que se encontra nos documentos curriculares, tanto nacionais como internacionais. No entanto, também é importante destacar o seu papel no quotidiano e a sua relevância em termos sociais. É, por isso, necessário os alunos estudarem a análise de dados e os aspetos relacionados com a probabilidade para, desta forma, serem capazes de raciocinar estatisticamente - competência necessária para se tornarem cidadãos informados e consumidores inteligentes (NCTM, 2000). Ou seja, inevitavelmente a Estatística estará presente ao longo das suas vidas, mesmo nas situações menos formais. Os processos utilizados no raciocínio sobre os dados e a Estatística são bastante úteis aos alunos, tanto na vida profissional como na vida pessoal (NCTM, 2000) e permitem aos professores e alunos fazer uma rede de conexões importantes entre ideias e procedimentos em diversos conteúdos (NCTM, 2000). Deste modo, sendo o domínio da Estatística tão pertinente na vida atual e futura dos alunos, os seguintes subcapítulos têm como objetivo centrar-se no papel da Estatística no currículo do Ensino Básico e debruçar-se sobre questões relacionadas com a literacia e raciocínio estatístico e o ensino e aprendizagem deste tema.

2.1. A Estatística no currículo do ensino básico

A Estatística começa a ser lecionada no 1.º CEB e estende-se ao longo de todo o Ensino Básico, de acordo com as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-

DGE, 2021). As orientações curriculares propostas neste documento definem uma abordagem em espiral, o que significa, neste caso, que os alunos nos diferentes anos de escolaridade, terão múltiplas oportunidades de contactar com o tema Dados e Probabilidades e tópicos associados. Os objetivos associados a este tema centram-se em: (i) questões estatísticas, recolha e organização dos dados; (ii) representações gráficas; (iii) análise de dados; (iv) comunicação e divulgação de um estudo; (v) e, probabilidades. Já o NCTM (2000) propunha objetivos similares, para o ensino dos Dados, sublinhando que os alunos devem: (i) formular perguntas que possam ser abordadas com dados e analisar, organizar e demonstrar os dados relevantes para respondê-las; (ii) selecionar e utilizar estratégias e métodos apropriados para analisar os dados; (iii) desenvolver e avaliar inferências e previsões baseadas em dados; (iv) e, compreender e aplicar conceitos básicos de probabilidade.

Uma vez que este trabalho está focado no 2.º CEB, torna-se pertinente analisar o que preconizam as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021), ao nível dos Dados. Este documento prevê a introdução da recolha e tratamento de dados a variáveis quantitativas contínuas, ampliando-se os conjuntos de representações gráficas e de medidas estatísticas, integrando neste ciclo a média e a classe modal. A abordagem proposta valoriza o desenvolvimento da literacia estatística, promovendo o sentido crítico, a interpretação e comunicação de resultados (ME-DGE, 2021). No 5.º ano de escolaridade, volta-se às tabelas de frequência, introduzidas no 1.º CEB, integrando pela primeira vez, a frequência relativa e surge a abordagem aos gráficos circulares e o cálculo da média. No 6.º ano de escolaridade, destaca-se as tabelas de frequências organizadas em classes, os gráficos de linhas, os histogramas e a probabilidade de acontecimentos equiprováveis. De acordo com o NCTM (2000), espera-se que, no 2.º CEB, o aluno: (i) formule questões do seu interesse sobre características qualitativas e quantitativas discretas e contínuas; (ii) participe no processo de decisão de recolha de dados; (iii) utilize tabelas de frequências absolutas e relativas para registar e organizar os dados, integrando a organização por classes; (iv) represente dados através de gráficos de barras, gráficos circulares, gráficos de barras justapostas, gráficos de linhas e histogramas; (v) decida, de forma crítica, as representações gráficas a adotar em determinado contexto e justifique a escolha; (vi) analise, criticamente, a medida resumo apropriada para resumir os dados, em função da sua natureza; (vii) leia, interprete e discuta a

distribuição dos dados, salientando criticamente os aspetos mais relevantes; (viii) e, divulgue o estudo, através de posters digitais, relatórios ou infográficos digitais.

Em todo o Ensino Básico, sugere-se o recurso a materiais de desenho, sendo pertinente que os alunos desenvolvam destreza na construção de gráficos e compreendam alguns conceitos matemáticos subjacentes aos diferentes procedimentos. É de igual forma importante, que usem a calculadora e outros recursos tecnológicos (ME-DGE, 2021). As *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (ME-DGE, 2021) preveem ainda que “todos os alunos devem poder aceder livremente a calculadoras, robôs, aplicações disponíveis na Internet e software para tratamento estatístico” (p. 6). Também o NCTM (2000), sublinha que as tecnologias, como calculadoras e computadores, são ferramentas essenciais para ensinar, aprender e fazer matemática. O mesmo documento curricular refere ainda que quando as ferramentas tecnológicas estão disponíveis, os alunos podem-se concentrar na tomada de decisões, na reflexão, no raciocínio e na resolução de problemas.

De forma geral, os documentos orientadores mencionados anteriormente que orientam o ensino da Matemática, enfatizam a formulação de questões estatísticas, a recolha, organização e análise dos dados, o estabelecimento de conexões dentro e fora da Matemática e o recurso a tecnologia para um ensino eficaz dos Dados.

2.2. A literacia e o raciocínio estatístico

Ben-Zvi e Garfield (1999) destacam que um ensino de cariz exploratório focado no desenvolvimento da literacia estatística, do pensamento e do raciocínio estatístico é o objetivo primordial do ensino e aprendizagem da Estatística. Os mesmos autores entendem que a literacia estatística inclui competências básicas e importantes que podem ser utilizadas na compreensão de informações estatísticas. Estão aqui incluídas a capacidade de organizar os dados, construir tabelas de frequências e trabalhar com diferentes representações de dados. Trata-se de uma capacidade essencial que permite que cada indivíduo tome decisões informadas e avalie criticamente dados apresentados, de diferentes modos (Gal et al., 2020). No que concerne ao pensamento estatístico, Campos et al. (2011) definem como “a capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas, admitindo a presença da probabilidade e da incerteza, explicitando o que os dados podem dizer sobre o problema em foco” (p. 162). De forma geral, a literatura defende que o pensamento estatístico “leva a uma compreensão global da dimensão do problema, permitindo ao aluno questionar

espontaneamente a realidade observada por meio da Estatística (Campos et al., 2011). Com uma opinião semelhante, Silva (2007) entende o pensamento estatístico como as estratégias mentais utilizadas pelo indivíduo para tomar decisões em todas as etapas de um processo investigativo. A mesma autora destaca a relação direta entre literacia estatística e pensamento estatístico, explicando que quanto mais for estimulado o pensamento estatístico, maior a probabilidade dos futuros cidadãos apresentarem níveis de literacia estatística mais avançados. Por fim, o último pilar fundamental para o ensino da Estatística é o raciocínio estatístico, pelo que Ben-Zvi e Garfield (1999) começam por frisar que raciocinar significa compreender e ser capaz de explicar processos estatísticos e de interpretar resultados estatísticos. Por sua vez, segundo os mesmos autores, o raciocínio estatístico pode ser definido como a forma como as pessoas raciocinam com as ideias estatísticas e atribuem significado à informação estatística. Este processo envolve interpretações acerca de um conjunto de dados, representações de dados e, por fim, a análise e os resumos estatísticos dos dados. Também Campos et al. (2011) defendem que raciocínio estatístico significa “entender um processo estatístico e ser capaz de explicá-lo, além de interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais” (p. 29).

A literatura tem vindo a destacar os diferentes tipos de raciocínio estatístico. Gal e Garfield (1999), por exemplo, identificam vários tipos de raciocínio incluídos no raciocínio estatístico, contudo a seguir serão apresentados apenas os que se poderão associar ao Ensino Básico: *raciocínio sobre dados*, *raciocínio sobre representação de dados*, *raciocínio sobre medidas estatísticas*, *raciocínio sobre a incerteza*, *raciocínio sobre as amostras* e *raciocínio sobre associação*. Primeiramente, o *raciocínio sobre dados* que, diz respeito à capacidade de reconhecer e categorizar os dados: quantitativos ou qualitativos; discretos ou contínuos e, saber que a cada tipo de dados corresponde um determinado tipo de gráfico, tabela ou medida estatística. Relativamente ao *raciocínio sobre representação de dados*, realça-se a necessidade de o aluno ser capaz de ler e interpretar os gráficos e decidir, justificando, qual o melhor gráfico para representar um determinado conjunto de dados. No que concerne ao *raciocínio sobre medidas estatísticas*, é essencial o aluno ser capaz de compreender e identificar medidas centrais, de dispersão e posição bem como, selecionar as mais apropriadas a cada conjunto de dados e, compreender a informação, acerca dos dados, que essas medidas fornecem. No que diz respeito ao *raciocínio sobre a incerteza*, o aluno consegue compreender e utilizar os

conhecimentos de aleatoriedade e probabilidade, de modo a fazer julgamentos sobre acontecimentos, que envolvem incerteza. Relativamente ao *raciocínio sobre as amostras*, é fundamental que o aluno seja capaz de entender o modo como as amostras se relacionam com a população. Por fim, o *raciocínio sobre associação* está relacionado com a capacidade do aluno em interpretar as relações existentes entre variáveis, em tabelas de dupla entrada ou em gráficos, compreendendo que uma forte correlação entre duas variáveis não significa que uma cause a outra. No presente estudo serão considerados o *raciocínio sobre dados*, *raciocínio sobre representação de dados* e *raciocínio sobre medidas estatísticas*, tendo em consideração os conteúdos abordados e as tarefas implementadas.

2.3. Estatística: questões de ensino e aprendizagem

Dada a complexidade do trabalho a desenvolver, é necessário refletir sobre questões de ensino e aprendizagem no âmbito da Estatística, que permitam evidenciar boas práticas e dificuldades frequentemente evidenciadas pelos alunos.

As orientações curriculares (e.g., ME-DGE, 2021; NCTM, 2000), sublinham a relação que deve existir entre este tema e a vida quotidiana do aluno. O trabalho, que envolve recolha e análise de dados, oferece ao aluno uma forma natural de conectar a Matemática com outras áreas do currículo e com experiências da sua própria vida (NCTM, 2000). Logo, é essencial que o professor procure realçar este tipo de conexões, para promover uma aprendizagem significativa e um processo de ensino e aprendizagem eficaz.

Vários autores (e.g., Ponte, 2014; Vale & Barbosa, 2020), referem que a aprendizagem da matemática deve incidir na realização de tarefas diversificadas que vão para além das tarefas rotineiras, com especial enfoque na resolução de problemas. Num ensino que se pretende de cariz exploratório, não se pode propor qualquer tipo de tarefa, devendo optar-se criteriosamente por aquelas que levam à construção significativa do conhecimento. Posto isto, no caso da Estatística, as tarefas a desenvolver com os alunos deveriam privilegiar a planificação e a realização de investigações estatísticas e não apenas exercícios de aplicação de algoritmos ou de procedimentos (Fernandes et al., 2007). As maiores dificuldades dos alunos não surgem na resolução de tarefas rotineiras, pelo contrário, limitam-se a reproduzir de forma repetitiva um procedimento, o que limita os níveis de raciocínio. Ora, tal como destacam Vale e Barbosa (2020), as dificuldades surgem em tarefas de nível cognitivo mais elevado, que fomentam o estabelecimento de conexões, a partilha de abordagens

alternativas, ou seja, quando o aluno é desafiado a pensar.

Neste sentido, é pertinente mencionar algumas dificuldades que os alunos evidenciam no estudo da Estatística. Ao nível da representação dos dados, é essencial compreender que existem diversas formas de representação de um determinado conjunto de dados. A partir do 1.º CEB, os alunos começam a ter contacto com diferentes tipos de gráficos e com tabelas de frequências. Contudo, tal como referem Fernandes et al. (2011), os gráficos acabam por estar presentes na comunicação social e no nosso quotidiano, por isso os alunos aprendem a ler e a interpretar gráficos antes de aprenderem na escola. No mesmo sentido, Carvalho (2009) realça que, apesar de os alunos no seu quotidiano lidarem com gráficos, não significa que eles saibam o que é um gráfico, o que significa ou a importância que lhes é atribuída na sociedade. Monteiro e Selva (2001) assumem os gráficos como um instrumento cultural, mas além disso “o gráfico também é um conteúdo escolar, uma vez que esta instituição é responsável pelo ensino de conhecimentos desenvolvidos pela sociedade ao longo da história” (p. 2). Como conteúdo escolar, a interpretação de gráficos assume-se como um processo de resolução de problemas em variados contextos, nos quais o leitor precisa de se envolver com os dados apresentados, mobilizando aspetos visuais e conceituais (Carvalho et al., 2010). Posto isto, Friel et al. (2001) destacam que um gráfico é constituído por quatro elementos: a dimensão visual do gráfico, caracterizada por especificadores, que são utilizados para representar valores de dados como, por exemplo, as barras num gráfico de barras; as etiquetas que têm a função de dar nome a cada especificador, nomeando aquilo que está a ser estudado e a que tipo de medição se aplica; o título do gráfico que, pode também ser considerado um tipo de etiqueta; e, por último, o plano de fundo do gráfico que, pode incluir qualquer cor ou imagem sobre a qual o gráfico está sobreposto. Contudo, estes autores frisam que, apesar de todos os gráficos serem constituídos por estas quatro componentes, cada um possui a sua própria linguagem que permite a discussão dos dados utilizados. No que concerne aos níveis de compreensão de gráficos, Friel et al. (1997, citados por Monteiro & Ainley, 2003, 2021), defendem a existência de três níveis diferentes, independentemente do tipo de gráfico. Começando pelo primeiro nível, *ler os dados*: é expectável que, neste nível, os alunos selecionem informação que, de forma explícita, está presente no gráfico, não existindo qualquer tipo de interpretação do gráfico, as questões levantadas pedem respostas óbvias. No segundo nível, denominado *ler entre dados*: ao contrário do primeiro, procura-se que o aluno encontre relações presentes nos gráficos permitindo assim, uma necessidade de

interpretação dos dados e da sua correspondente representação. Por fim, *ler além dos dados*: neste último nível já existe a necessidade de o aluno explorar, prever e elaborar inferências a partir da representação de um determinado conjunto de dados, de forma a conseguir responder a questões implícitas que, com informação e conhecimentos que, não estão, de forma clara representados no gráfico. Estes níveis acontecem de forma processual, contudo o objetivo é conseguir atingir o último nível. No que diz respeito aos gráficos, é possível verificar a dificuldade em ler um gráfico e compreender as relações matemáticas presentes. Além disso, é também muito frequente que não estabeleçam uma relação entre a informação do gráfico com o contexto em que surge e, por fim, são reveladas muitas dificuldades na construção de gráficos, nomeadamente, nos pequenos pormenores que fazem com que a construção esteja correta como, por exemplo, confundir o título do gráfico com o nome da representação gráfica, não colocar as legendas e as escalas estarem desadequadas (e.g., Batanero et al., 1994; Cruz & Henriques 2012).

Tal como os gráficos, as tabelas de frequências também são utilizadas para representar e organizar os dados de um determinado conjunto. Em comparação com os gráficos, as tabelas representam os dados de uma forma mais intuitiva, clara e prática (Martins & Ponte, 2011). Relativamente às tabelas de frequências e relacionando com as representações gráficas, é de mencionar as dificuldades evidenciadas em transitar entre representações, passando a informação de um gráfico para uma tabela de frequências absolutas e relativas ou vice-versa. Acerca deste conteúdo programático, é de referir também as dificuldades sentidas em organizar os dados numa tabela de frequências absolutas e relativas, bem como a incompreensão das relações existentes nestas tabelas, que se espelha em, por exemplo, não saber calcular a frequência relativa com base na frequência absoluta ou vice-versa (Cruz & Henriques, 2012). Por sua vez, Gal e Garfield (1997) destacam confusões realizadas pelos alunos relativamente aos dados organizados nas tabelas de frequências com a identificação de medidas estatísticas.

Anteriormente, foi mencionado o *raciocínio sobre medidas estatísticas* e, portanto, quanto às medidas estatísticas, serão realçadas a moda e a média. Tanto a moda como a média são medidas de posição central, contudo a moda ganha relevância logo a partir do 1.º CEB, já o cálculo da média começa a ser lecionado no 2.º CEB, tal como preveem as *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (ME-DGE, 2021). Como já foi referido, todos os conceitos estatísticos

devem ser relacionados com o nosso cotidiano e a média não é exceção. Neste sentido, Eugênio et al. (2016), referem que:

A média é um conceito que se relaciona a diferentes situações cotidianas que os estudantes vivenciam tais como: censo da população; notas escolares; resultados de concursos públicos; estimativa do valor a ser pago na conta do consumo de água ou energia elétrica; e em contextos de uso da linguagem coloquial (p. 184).

Os mesmos autores, entendem a média como o ponto de equilíbrio entre os dados de um conjunto, considerando os desvios dos valores. Para uma compreensão plena do conceito de média, a literatura realça a necessidade de articular a compreensão conceitual e compreensão processual (e.g., Santos & Ponte, 2012; Strauss & Bichler, 1988). De modo a esclarecer estes dois tipos de compreensão, Santos e Ponte (2012) afirmam que, conceitualmente, “a média pode ser vista como ponto de equilíbrio ou centro de gravidade, representando o conjunto de dados” (p. 473). Por outro lado, na compreensão processual, entende-se que a média “é o valor no qual a soma dos desvios em relação à média numa direção é igual à soma dos desvios na outra direção” (p. 473), por outras palavras, refere-se à aplicação do algoritmo da média. Relativamente às dificuldades, realça-se a falta de compreensão da média como uma medida de posição central e a interpretação da média como um valor que, necessariamente, faz parte do conjunto de dados (e.g., Cruz & Henriques, 2012; Eugênio et al., 2016).

No que concerne à moda, Batanero (2000) destaca que os alunos não demonstram muitas dificuldades em relação a esta medida de posição central, contudo a própria autora e outros (Santos & Ponte, 2012) realçam algumas falhas na compreensão deste conceito, quando selecionam a maior frequência em vez do valor da variável correspondente. Também Martins et al. (2009) afirmam que é comum os alunos associarem a moda ao maior número que surge numa tabela de resultados, ao valor que aparece mais vezes e à categoria ou classe de maior frequência. Estas situações mostram que não existe uma aprendizagem significativa e, por isso, os alunos demonstram um conhecimento acerca do conceito de moda muito confuso, visto que, “o valor que aparece mais vezes pode ser visto como o número na coluna das frequências absolutas que se repete e não o valor da variável que se repete mais vezes” (Santos & Ponte, 2012, p. 473).

As dificuldades evidenciadas podem ter um vínculo relacional com as práticas implementadas, porém um trabalho exemplar do professor passa por realizar boas práticas e,

neste sentido, Canavarro e Duarte (2012) defendem a priorização da resolução de problemas, no âmbito da Estatística. Estes autores destacam que o conhecimento estatístico visa o estudo de situações e problemas reais que interessam aos alunos, de modo a proporcionar-lhes o seu conhecimento e, em consequência, a facilitar a argumentação de opiniões, a proposta de intervenções e a sustentação de decisões. Como sublinha Barbosa (2018), o ensino da Estatística não se limita à leitura e interpretação de dados, nem está restrito à Matemática, relaciona-se com diversas áreas disciplinares e com situações da vida real. Destacando o poder das conexões, Canavarro e Duarte (2012) reforçam esta ideia, referindo a diferença entre realizar um estudo acerca da cor dos olhos de uma turma, eventualmente inventada, ou o peso das mochilas que carregam diariamente para a escola frisando que não tem o mesmo valor para o aluno estudar dados recolhidos e organizados por terceiros. O aluno tem de ter a experiência de “construir instrumentos de recolha de dados adequados, recolher dados e observá-los em bruto, tomar decisões sobre como os organizar, fazer contagens e construir as respetivas tabelas” (Canavarro e Duarte, 2012, p. 1). Também Batanero (2000) defende que a abordagem deste tema deve partir de situações da vida real do aluno ou com ele relacionadas, de modo a promover uma aprendizagem com significado, a motivação e o interesse. São necessárias “tarefas que enfatizam o raciocínio e o pensamento estatístico, a interpretação e a capacidade crítica e de reflexão” (Fernandes, 2009, p. 4), para além de reais, devem consciencializar o aluno para aquilo que o afeta a si próprio e à sociedade em que está inserido. Canavarro e Duarte (2012) acrescentam que só desta forma se cumpre a função da Estatística, de permitir o desenvolvimento de uma cidadania mais informada, aspeto central da literacia estatística.

O trabalho colaborativo e a utilização das tecnologias são também apontadas como boas práticas a ter em conta no ensino e aprendizagem da Estatística. O trabalho de projeto, referido anteriormente, é apoiado por muitos autores no âmbito do ensino da Estatística, podendo ser articulado com o trabalho colaborativo, que revela “proporcionar progressos significativos no desenvolvimento lógico e nos desempenhos estatísticos dos alunos” (Carvalho, 2001, p. 484). Machado (2000) partilha da mesma opinião, explicando que os trabalhos de grupo, a realização de projetos, as atividades exploratórias e de investigação e o gosto pela resolução de problemas, contribuem para o enriquecimento das práticas pedagógicas, incluindo também a comunicação matemática bem como a utilização de instrumentos e metodologias inovadoras para uma construção significativa do conhecimento. Uma outra recomendação foca-se na

utilização das tecnologias, que “passam a fazer parte mais integrante das práticas quotidianas de sala de aula” (Carvalho, 2001, p. 483) portanto, cabe ao professor criar um ambiente de sala de aula propício à sua aplicação. Todas as inovações, destacando a utilização das tecnologias, conduzem à participação ativa dos alunos, na descoberta de conceitos e aplicação de novas estratégias (Machado, 2000; ME-DGE, 2021).

Neste sentido, a literatura destaca que uma abordagem desadequada do ensino da Estatística, contrária àquilo que foi anteriormente exposto, pode contribuir para muitas das dificuldades sentidas neste tema. Brocardo e Mendes (2001) realçam que as dificuldades dos alunos variam de acordo com as experiências que lhes são proporcionadas, sublinhando, assim, a importância da relação entre o ensino e a aprendizagem e o papel do aluno na construção do conhecimento, tal como reconhecem Fernandes et al. (2007). As aprendizagens poderão ainda surgir associadas à “deficiente e superficial compreensão dos conceitos abordados” (Carvalho, 2001, p. 62), devido, uma vez mais, a um ensino que não se centra numa aprendizagem significativa e eficaz.

Contudo, acredita-se que esta não seja a única razão para os alunos sentirem dificuldades no estudo da Estatística. Tem-se constatado alguma desvalorização deste tema por parte de alguns professores de Matemática. Carvalho (2001) conclui “que um grande número de professores que estão a ensinar esta disciplina, nos primeiros ciclos de escolaridade, têm pouca ou nenhuma formação em Estatística, e menos ainda em Didática da Estatística” (p. 43). Posto isto, Shaughnessy e Bergman (1993) defendem que “é crucial que os investigadores estimulem os professores a participar nos projetos de investigação porque eles são o elo fundamental na cadeia da literacia Estatística dos nossos alunos” (p. 190). Assim sendo, uma possível solução para este problema seria envolver os professores em projetos de investigação para remodelar as diretrizes de uma sala de aula de Matemática, em relação à Estatística com vista a atingir um ensino e aprendizagem eficaz.

Para finalizar, um ensino e aprendizagem eficaz parte maioritariamente da atitude do professor. Tal como referem Boaventura e Fernandes (2004), “se, nós, professores, nos propusermos estudar as dificuldades e erros dos alunos estamos a desenvolver a nossa compreensão sobre os seus raciocínios, o que nos permite aperfeiçoar a nossa atuação profissional no sentido de os ajudarmos mais eficazmente a ultrapassar as suas dificuldades e a melhorarem o seu desempenho” (p. 122).

3. O contexto e as tarefas matemáticas

Tal como referido no primeiro ponto deste capítulo, o ensino de natureza exploratória implica uma escolha criteriosa das tarefas, visto que, se constituem como o ponto de partida para a atividade matemática. Segundo Ponte (2005), as tarefas podem ser de vários tipos, contudo é a articulação de tarefas entre si e a utilização de diferentes tipos de tarefas que concretizam uma estratégia de ensino eficaz. Assim, este subcapítulo tem como objetivo primordial uma discussão sobre a importância das tarefas na aula de matemática, procurando analisar: (i) os diferentes tipos de tarefas na aula de matemática; (ii) o papel do contexto nas tarefas matemáticas; e, (iii) a pertinência de tarefas que estabelecem conexões com a vida real.

3.1. As tarefas na aula de Matemática

De acordo com Ponte (2014), o conceito de tarefa, num ensino da Matemática caracterizado por uma abordagem que se rege pela transmissão de conhecimentos pelo professor é muito diferente do conceito de tarefa num ensino e aprendizagem de cariz exploratório, que valoriza o papel ativo dos alunos. Num modelo ou noutro, importa realçar “que as tarefas usadas na sala de aula constituem a base para a aprendizagem dos alunos” (Doyle, 1988, citado por Stein & Smith, 1998; Vale & Barbosa, 2020). As tarefas assumem, portanto, um papel fundamental em sala de aula.

Stein et al. (2008) propõem um conjunto de cinco práticas, que alicerçam a realização de uma tarefa e que são dependentes umas das outras: a planificação das tarefas, a antecipação das respostas dos alunos, a supervisão e o acompanhamento do trabalho autónomo, a seleção das apresentações à turma, a demonstração das resoluções de acordo com os objetivos da aula e, por fim o estabelecimento de conexões com o objetivo de construir o conhecimento matemático. Ou seja, tal como refere Ponte (2005, p. 2), “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”. O mesmo autor defende que as tarefas podem surgir de diversificadas formas, isto significa que podem ser formuladas pelo próprio professor e propostas ao aluno, podem surgir pela iniciativa do aluno ou, até mesmo, resultar de uma negociação entre o professor e o aluno. Existe um leque diversificado de tarefas que podem ser implementadas na aula pelo que, Ponte (2005) refere a necessidade de haver diversificação, visto que, cada tipo de tarefa desempenha um papel específico para atingir diferentes objetivos curriculares.

Stein e Smith (1998) diferenciam as tarefas pelo nível de exigência cognitiva, podendo ser reduzido ou elevado. No nível de exigência cognitiva reduzida, as tarefas podem apelar à memorização ou aos procedimentos sem conexões. Por outro lado, no nível de exigência cognitiva elevada, as tarefas permitem procedimentos com conexões ou o “fazer Matemática”. As tarefas que apelam à memorização e a procedimentos sem conexões, tal como os próprios nomes indicam, referem-se a tarefas que apelam à memória e a utilização de processos mecânicos que, não exigem que o aluno raciocine, mas que aplique. As tarefas que fomentam procedimentos com conexões e o “fazer matemática” visam desenvolver o raciocínio e o pensamento matemático dos alunos para a construção de uma aprendizagem eficaz e um conhecimento matemático significativo.

Ponte (2005) destaca quatro tipos de tarefas fundamentais na aula de Matemática: exercícios, problemas, explorações e investigações. Segundo este autor, a distinção entre estes tipos de tarefas está assente em duas dimensões: o grau de desafio matemático e o grau de estrutura. O grau de desafio matemático está relacionado com o nível de dificuldade da tarefa, assim existem tarefas de desafio reduzido e tarefas de desafio elevado. O grau de estrutura associa-se ao tipo de questão colocada, variando entre os polos fechado e aberto. Nas tarefas fechadas está claramente explícito tudo aquilo que é pedido, o próprio enunciado dá a informação daquilo que é para fazer, contrariamente às tarefas abertas que comportam um grau de indeterminação no que é pedido. Neste sentido, Ponte (2005) cruza estas duas dimensões e obtém quatro quadrantes, relacionando todas as tarefas entre si (Figura 2).



Figura 2. Categorização das tarefas matemáticas segundo Ponte (2005)

Tendo em conta a Figura 2, pode-se situar os quatro tipos de tarefas anteriormente mencionados: exercício, problema, exploração e investigação. Assim sendo, uma *exploração* é uma tarefa aberta com um grau de desafio reduzido. No 2º quadrante, temos uma tarefa fechada com um grau de desafio reduzido, o *exercício*; um *problema* caracteriza-se como uma

tarefa fechada, mas de desafio elevado; por fim, no 4º quadrante, situa-se a *investigação*, sendo uma tarefa aberta e de grau de desafio elevado. Analisando polos contrários, por exemplo, exercícios e investigações, Ponte (2005) refere que os primeiros são úteis para a consolidação dos conhecimentos e as *investigações* promovem o envolvimento dos alunos. Ou seja, independentemente das suas características, as tarefas acabam por cumprir vários propósitos, sendo essencial, como já foi referido, recorrer a todas, dependendo dos objetivos que visam atingir.

Para além das duas dimensões anteriormente referidas, Ponte (2005) destaca a existência de mais duas dimensões a considerar na diferenciação entre tarefas: a duração e o contexto. No que concerne à duração, o mesmo autor defende que a realização de uma tarefa pode demorar minutos, dias, semanas ou meses, caracterizando as tarefas, como: curtas, médias ou longas (Figura 3.).

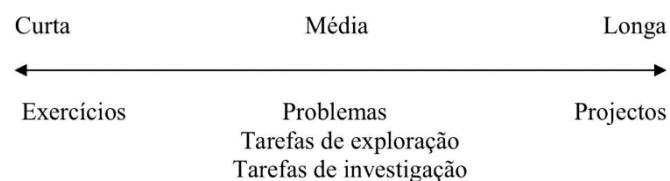


Figura 3. Tipologia das tarefas, relativamente à sua duração segundo Ponte (2005)

Normalmente, os exercícios, sendo tarefas mais rotineiras, são de curta duração porque requerem um tipo de resolução mais rápida, em comparação com as outras tarefas. No que concerne às tarefas de média duração, Ponte (2005) elegeu os problemas, as tarefas de exploração e de investigação. Estas tarefas exigem algum trabalho porque o aluno trilha o seu próprio caminho e seleciona as estratégias mais adequadas com o objetivo de realizar a tarefa, logo requerem mais tempo. Além disso, envolvem um raciocínio matemático mais complexo e o estabelecimento de conexões, não se trata de uma resolução imediata. Por fim, quanto às tarefas de longa duração, o mesmo autor elege os projetos e refere que são tarefas mais ricas, permitindo uma aprendizagem mais profunda e interessante, exigindo mais tempo que as anteriores para a sua resolução.

Quanto ao contexto, Ponte (2005) refere dois polos onde são enquadradas as tarefas, realidade e matemática pura. Contudo, Skovsmose (2001) identifica um contexto intermédio, que designa de “semi-realidade”, muito frequente nos exercícios e problemas. Geralmente, as tarefas enquadradas no contexto real aparecem na forma de problemas ou investigações e

possuem uma natureza desafiante e problemática, visto que são extraídas da realidade do resolvidor. Frequentemente, são estabelecidas conexões com outras áreas curriculares ou até mesmo com problemas e desafios do cotidiano e da sociedade. No que concerne às tarefas da semirrealidade acabam por se assemelhar às tarefas consideradas reais, contudo é uma realidade construída, não faz parte do dia a dia do aluno. Este género de tarefas aparece, frequentemente, nos manuais escolares. Por último, as tarefas de matemática pura têm como único objetivo a aplicação de conceitos e ideias matemáticas.

Para concluir, é perceptível o papel fundamental que o professor assume na seleção das tarefas e, na sua posterior orientação da resolução em sala de aula. Tal como refere Ponte (2005), as tarefas, no seu conjunto, devem “proporcionar um percurso de aprendizagem coerente, que permita aos alunos a construção dos conceitos fundamentais em jogo, a compreensão dos procedimentos matemáticos, o domínio das notações e formas de representação relevantes, bem como das conexões dentro e fora da Matemática” (p. 18). Contudo, não basta selecionar as tarefas e orientar os alunos, os momentos de reflexão, discussão e análise crítica que sucedem a realização das tarefas assumem um papel crucial, sendo que, a aprendizagem decorre da reflexão realizada pelo aluno acerca da tarefa que realizou.

3.2. O papel do contexto nas tarefas matemáticas

No ponto anterior, a última dimensão abordada foi precisamente o contexto das tarefas. Segundo Ponte e Quaresma (2012), o contexto corresponde “ao universo concetual associado a cada tarefa, que pode remeter para um campo da vida quotidiana, do qual o aluno pode ter maior ou menor experiência pessoal, ou remeter apenas para o universo matemático” (p. 199). Pelo que, de acordo com Skovsmose (2001), a aprendizagem da Matemática envolve diferentes contextos: realísticos, de semirrealidade e matemáticos, sendo fundamental que os alunos trabalhem sobre cada um deles. Davis e Hersh (1988, citados por Ponte & Quaresma, 2012) defendem que estes contextos assumem um duplo papel, por um lado surgem como um motor gerador de ideias matemáticas, sugerindo conceitos, representações e estratégias de resolução e, por outro lado constituem-se como um espaço de aplicação de ideias e conceitos matemáticos. Todas as tarefas, independentemente da natureza do seu contexto têm um importante papel a desempenhar, cabe ao professor selecionar a natureza das tarefas a propor aos alunos, em função dos objetivos que pretende atingir. Contudo, a literatura (e.g.,

Ponte & Quaresma, 2012; Skovsmose, 2001) realça a importância da diversificação dos contextos. Como não existe uma regra concreta a seguir no ensino e aprendizagem da Matemática, parte essencialmente da decisão do professor, porém, na perspectiva de Ponte e Quaresma (2012), pode desenvolver-se através de dois caminhos distintos. Por um lado, fomentar um trabalho que utilize a linguagem própria da Matemática, sem qualquer referência à realidade. Ou, pelo contrário, utilizando frequentemente situações fora da Matemática como ponto de partida para as tarefas a realizar. Posto isto, estes autores realçam a importância de se analisar a relação que se estabelece entre estes dois universos e compreender que papel assumem na aprendizagem da Matemática. Sobre isto Ponte e Quaresma (2012) sublinham que em cada tarefa, o aluno terá por base as suas experiências em contextos da realidade, mas também de igual forma nas suas experiências matemáticas anteriores. Assim, a Matemática é um contexto onde os alunos devem saber trabalhar. Como defende Gravemeijer (2005), é expectável que o aluno, de forma progressiva, abandone a necessidade de contextos reais, explorando cada vez mais o nível formal, o que corresponde ao que se denomina de matemática pura e se traduz em tarefas que têm o propósito de aplicar os conceitos e as ideias matemáticas. Num nível intermédio, estão situadas as tarefas contextualizadas na semirrealidade, que se assumem com uma realidade artificial, “inventada para levar o aluno a praticar certos conhecimentos, e não uma situação da realidade diária do aluno” (Ponte & Quaresma, 2012, p. 204). Sobre estas tarefas, Palm (2009) acrescenta que requerem dos alunos um pensamento diferente do que utilizariam em contexto real. Do mesmo modo, Ponte e Quaresma (2012) afirmam que não se pretende que o aluno, na sua resolução, utilize os conhecimentos do mundo real nem se exige que faça sentido à luz da realidade, pelo contrário, é expectável que defina os processos matemáticos adequados para a resolução da tarefa e, dar a resposta utilizando esta informação. Relativamente ao terceiro e último contexto mencionado, o realístico, a aprendizagem da Matemática parte de situações que pertencem à realidade dos alunos.

Posto isto, é desejável que os alunos iniciem o seu trabalho em contextos específicos. Seguindo este raciocínio, Ponte e Quaresma (2012) defendem que os alunos devem começar por explorar modelos que surgem como “modelos de” (situações concretas). Segundo Gravemeijer (2005), “os modelos permitem estratégias informais que correspondem a estratégias de resolução ao nível da situação definida no problema contextualizado. A partir

daí, o papel do modelo vai mudando” (p. 201). Ou seja, à medida que os alunos têm mais contacto com problemas semelhantes, vão começando a familiarizar-se e a adotar uma postura mais atenta, relativamente, às conexões e estratégias matemáticas. Desta forma, o modelo vai assumindo uma dimensão mais abstrata e objetiva, assumindo-se como um importante suporte para o raciocínio matemático. Como consequência, o modelo acaba por se tornar numa boa base para o trabalho em matemática pura, tornando-se num “modelo para” o raciocínio matemático e para a resolução de uma variedade de problemas contextualizados (Ponte & Quaresma, 2012).

Aliado à teoria da educação matemática realista e com o objetivo de precisar de forma clara as questões associadas às noções de contexto, Palm (2009) elaborou um quadro concetual para analisar aquilo que denomina como “situações autênticas”. Na perspetiva de Vale e Barbosa (2022), denomina-se “situações autênticas” a tarefas que “têm por base situações que, embora por vezes possam ser fictícias, representam tipos de problemas encontrados em contexto real, o que facilita o estabelecimento de conexões entre a matemática escolar e a realidade” (p. 126). Na visão de Palm (2009), nestas situações, existem dois elementos que desempenham um papel central: a abrangência (*comprehensivness*), que corresponde à variedade de aspetos da situação que são simulados e a fidelidade (*fidelity*), que diz respeito ao grau como cada um deles se aproxima de uma descrição exata da situação (Ponte & Quaresma, 2012). Estes dois papéis completam-se e definem a representatividade de uma situação. Na tabela 1 estão representados os aspetos importantes na simulação de uma situação autêntica.

Tabela 1. Aspetos importantes na simulação de uma situação autêntica (Palm, 2009)

A. Acontecimento	F. Circunstâncias
B. Questões	F1. Disponibilidade de ferramentas externas
C. Informação/Dados	F2. Orientação
C1. Existência	F3. Consulta e colaboração
C2. Realismo	F4. Oportunidade de discussão
C3. Especificidade	F5. Tempo
D. Apresentação	F6. Consequências
D1. Modo	
D2. Linguagem	
E. Estratégias de solução	G. Exigências da solução
E1. Disponibilidade	H. Propósito de encontrar a solução no contexto
E2. Plausibilidade experienciada	

Como é possível analisar na tabela 1, não basta pensar no contexto de cada tarefa. É de notar o ponto F., que corresponde às circunstâncias de trabalho dos alunos e reforça a ideia de que é bastante pertinente considerar o contexto de trabalho e a sua forte relação com a motivação. O fator motivação é importantíssimo para a aprendizagem da Matemática porque os alunos aprendem aquilo que têm interesse em aprender. Para fomentar a motivação em sala de aula, é fundamental que o professor crie um ambiente propício à aprendizagem. Neste âmbito, Palm (2009), destaca a riqueza dos materiais e tecnologias numa sala de aula, realçando os benefícios que trazem para o aluno. Também o tipo de orientação proporcionada pelo professor é outro fator a ter em conta porque acaba por ser o professor, de forma implícita, a condicionar o caminho dos alunos, através das suas orientações. Igualmente pertinente são as oportunidades dadas aos alunos para interagirem entre si, em grupos de trabalho, fomentando a discussão e a comunicação, quer em pequeno ou grande grupo. Ainda, o tempo disponível para a realização da tarefa é um aspeto fundamental no contexto de trabalho e, por último as consequências que o contexto de trabalho poderá ter na aprendizagem dos alunos. No entanto, não só as questões implícitas nas tarefas possuem importância, todo o envolvimento é essencial para proporcionar ao aluno a realização de uma tarefa autêntica.

Para concluir, tanto o contexto das tarefas como o de trabalho, mais do que uma motivação, são um suporte para o ensino e aprendizagem da Matemática. Estes dois tipos de contexto têm sofrido uma evolução significativa nas salas de aulas, o que coloca grandes desafios aos professores, não só na educação matemática, mas em todos os domínios da educação.

3.3. Conexões da matemática com a vida real

Ao retomarmos os pontos anteriores, é inegável que a vida real, as situações que pertencem ao quotidiano dos alunos, ao mundo que os rodeia, potenciam um processo de ensino e aprendizagem mais provável de fomentar uma construção eficaz e significativa do conhecimento. É a partir deste processo que existe um aumento da motivação e do interesse do aluno pela Matemática, o que acaba por influenciar a forma como o aluno vê a disciplina e consequentemente o seu empenho e dedicação. Ao estabelecer conexões da Matemática com a vida real demonstra-se aos alunos que saber Matemática não é necessário apenas nas quatro paredes da sala de aula, pelo contrário abrimos os seus próprios horizontes e enraizamos a

ideia de que a Matemática é útil e necessária em várias situações diárias. Neste sentido, Carreira (2010) realça a importância atribuída às conexões matemáticas nos currículos de Matemática escolar como solução para contrariar visões e percepções da Matemática, que resultam em resultados indesejáveis: “compartimentação, fragmentação, isolamento, mecanização, incompreensão” (p. 13). A mesma autora defende que “o ato de criar conexões pode ser entendido como uma ação que se estende para além do conhecimento, escapando, designadamente, à distinção entre conhecimento processual e conhecimento concetual” (p. 13). Seguindo o mesmo raciocínio, Vale e Pimentel (2010) defendem que sem conexões, os alunos estão limitados a recordar um conjunto de factos, conceitos e procedimentos de forma isolada. Contudo, ao estabelecer conexões, desenvolvem a construção de novo conhecimento “sobre aqueles conhecimentos previamente adquiridos, mas de forma integrada” (Vale & Pimentel, 2010, p. 33). As mesmas autoras afirmam que “os estudantes obtêm um conhecimento mais profundo e duradouro, assim como desenvolvem a curiosidade e a criatividade, quando se realçam as conexões entre as ideias matemáticas que estão a ser trabalhadas e os conhecimentos matemáticos já adquiridos, e também os da vida real” (p. 33).

Para Boavida et al. (2008) “as conexões matemáticas visam, por um lado, a criação e exploração de situações em que os alunos trabalhem a Matemática ligada a problemas da vida real – conexões com a realidade” (p. 37). Mas também ligados a outras áreas curriculares, onde “os conceitos ou os procedimentos devem ser encarados não só do ponto de vista matemático, mas também das áreas em questão” (p. 42). Por outro lado, visam a relação entre tópicos ou temas matemáticos diferentes para que se fomente a ideia de que os conteúdos matemáticos não são ensinados de forma isolada, pelo contrário devem ser relacionados com vista a atingir um conhecimento efetivo das aprendizagens.

Apesar de todas as conexões matemáticas assumirem um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, o enfoque principal será atribuído às conexões da Matemática com a vida real. O contexto de sala de aula e o mundo real têm diferenças significativas. Contudo, na visão de Bonotto (2001), podem ser reduzidas através da criação de situações que promovam processos de aprendizagem mais próximos do mundo real, nas salas de aula. Assim, a literatura, de forma geral, realça que a motivação, o interesse e a curiosidade do aluno aumentará significativamente, frisando, igualmente que a atitude relativamente à matemática mudará, tanto para os professores como para os alunos. A mesma

autora destaca que levar situações do mundo real para o contexto de sala de aula é uma condição necessária para que os alunos levem a matemática escolar para a sua vida cotidiana.

Os documentos curriculares, a nível nacional e internacional, nomeadamente as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021) e o NCTM (2000) destacam a importância das conexões no ensino da Matemática. As Aprendizagens Essenciais apontam as conexões matemáticas como um dos objetivos gerais para a aprendizagem da Matemática, sendo inclusive uma das capacidades matemáticas integrada nos temas a tratar. Espera-se que os alunos consigam:

Desenvolver a capacidade de estabelecer conexões matemáticas, internas e externas, que lhes permitam entender esta disciplina como coerente, articulada, útil e poderosa. As conexões internas ampliam a compreensão das ideias e dos conceitos matemáticos que nelas estão envolvidos, e estabelece relações entre os diversos temas da Matemática. As conexões externas da Matemática com distintas áreas do conhecimento, como as Artes, as Ciências ou as Humanidades, ou com situações diversas dos contextos da realidade, possibilitam que os conhecimentos matemáticos sejam usados para compreender, modelar e atuar em várias áreas ou disciplinas. A exploração de conexões matemáticas pelos alunos é uma condição indispensável para o reconhecimento da relevância da Matemática (ME-DGE, 2021, p.3).

Também o NCTM (2000) reforça a ideia de que se trata de um processo fundamental, que deve ser fomentado desde a educação pré-escolar até ao ensino secundário. Este documento reforça a necessidade de o aluno compreender e ser capaz de utilizar a Matemática na vida quotidiana, sublinhando que esta se torna cada vez mais matemática e tecnológica. Destaca ainda, que neste mundo de mudança, aqueles que compreendem e sabem fazer Matemática terão oportunidades e opções significativamente maiores para moldar o seu futuro. Daí, defender que as conexões devem ser exibidas com destaque no currículo, materiais instrucionais e nas aulas.

Para concluir este subcapítulo, e tendo por base a discussão anteriormente apresentada, destaca-se que nenhum problema é exclusivamente dedicado a um só conteúdo matemático, assim as conexões devem ser entendidas como “uma característica essencial da atividade matemática, um elemento estruturante do fazer matemática e do pensar matematicamente” (Carreira, 2010, p. 18). Ao desenvolver conexões matemáticas, demonstra-se aos alunos que não é necessário ficar por ali, que as coisas se ligam e não devem ser uma série de

conhecimentos isolados e separados porque, desta forma, não existe a construção de um conhecimento efetivo. Por último, importa compreender as conexões matemáticas como o “verdadeiro currículo, aquele que nenhum documento oficial pode fielmente exprimir porque corresponde a inúmeros caminhos possíveis e a tantas outras formas de tratar a Matemática, os conceitos, as ideias, as tarefas e as questões na sala de aula” (Carreira, 2010, p. 18).

4. Estudos empíricos

De modo a concluir este capítulo, foi realizado um levantamento de alguns estudos empíricos que, de certa forma, se aproximam do estudo que se apresenta neste trabalho. Assim sendo, os trabalhos que se seguem focam-se no desempenho dos alunos na resolução de tarefas de diferentes contextos, no âmbito da Estatística.

Silva (2014) focou o seu estudo na identificação e compreensão dos modos de perceção e de resposta dos alunos às situações didáticas que lhes são colocadas no âmbito da Organização e Tratamento de Dados (OTD). O estudo foi realizado numa turma de 5.º ano de escolaridade, com um conjunto de vinte e dois participantes, onde a investigadora optou por uma metodologia qualitativa de natureza exploratória. Numa primeira parte, foi proposto aos alunos que resolvessem diferentes tarefas no âmbito da OTD, de seguida estas resoluções iriam ser sujeitas a análise. O estudo demonstra que o desempenho dos alunos na realização das tarefas foi satisfatório. Contudo, detetaram-se algumas dificuldades relativamente à construção de gráficos de barras e à compreensão dos conceitos de moda e média. Quanto à construção de gráficos de barras, os alunos, na sua maioria, não legendavam os eixos, não atribuíam título ao gráfico e não mantinham o mesmo espaçamento entre as barras. No que diz respeito à identificação da moda, os alunos evidenciaram dificuldades quando a variável era quantitativa discreta, sendo que alguns atribuíram a moda ao maior valor da frequência absoluta. Quanto à média, os alunos evidenciaram dificuldades em interpretar o seu significado. Relativamente ao raciocínio estatístico, concluiu-se que o raciocínio sobre dados foi o mais utilizado pelos alunos, ao contrário do raciocínio sobre representação de dados, que se destacou como o menos utilizado por esta turma do 5.º ano de escolaridade. Por sua vez, Rodrigues (2015) realizou um estudo com o objetivo de compreender o desempenho dos alunos na realização de tarefas de OTD. Realizou o estudo numa turma do 5.º ano de escolaridade e optou por uma metodologia qualitativa, na modalidade de estudo de caso. As conclusões desta investigação aproximam-se dos resultados obtidos no estudo anteriormente

referido. Assim sendo, o desempenho dos alunos na realização das tarefas mostrou-se satisfatório, no entanto, destacam-se dificuldades relativamente à construção de gráficos, sobretudo o incumprimento das regras na sua construção, tais como, a ausência de um título adequado ao gráfico e a falta de legendas nos eixos. Também o conceito de média foi alvo de alguma incompreensão, principalmente, em tarefas que envolviam um conhecimento concetual da média, uma vez que estas exigiam mais do que a aplicação direta do algoritmo do cálculo da média.

Martins (2017) realizou uma investigação numa turma de 3.º ano de escolaridade e numa turma de 5.º ano de escolaridade, que se baseou na exploração de diferentes tipos de tarefas para o ensino de matemática no 1.º e 2.º CEB. A turma do 1.º CEB reunia vinte e três participantes, enquanto que, a turma do 2.º CEB era formada por vinte e dois alunos. A investigadora adotou uma metodologia qualitativa, no âmbito da investigação-ação. Neste trabalho, foram utilizadas tarefas matemáticas diversificadas e com um grau de desafio adequado aos diferentes alunos de cada contexto. Deste modo, foi promovida a discussão e partilha de ideias, reconstruindo a ideia dos alunos acerca da matemática. A investigação demonstrou que em ambos os contextos educativos, os alunos mostraram-se empenhados e motivados na resolução destas tarefas. Concluiu-se que é possível articular diferentes tipos de tarefas matemáticas, uma vez que os alunos conseguiram resolver as tarefas apresentadas, construindo aprendizagens significativas.

Por sua vez, Freitas (2017) conduziu uma investigação no 5.º ano de escolaridade, cujo objetivo principal era compreender o desempenho dos alunos em tarefas de OTD centradas na utilização do manual escolar. Esta investigação contou com a participação de vinte alunos, em que oito eram do sexo feminino e doze do sexo masculino e com idades compreendidas entre os dez e os doze anos. Este estudo seguiu uma metodologia de cariz qualitativo e foi desenvolvido durante três semanas. Concluiu-se que o manual não oferecia um leque diversificado de tarefas, porém contribuiu, de modo geral, para que os alunos demonstrassem um desempenho satisfatório e fossem capazes de alcançar os objetivos descritos nos documentos curriculares. A mesma autora destacou algumas fragilidades a serem trabalhadas com os alunos, como o caso da construção de gráficos. As representações gráficas abordadas foram: gráfico de barras, pictograma e gráfico de linhas pelo que, as dificuldades evidenciadas centraram-se na falta de rigor do desenho e na atribuição do título e das legendas do gráfico.

Relativamente ao conceito de média também foram identificadas dificuldades, sobretudo, na resolução de tarefas que não se limitam à aplicação direta do algoritmo do cálculo da média. Uma outra fragilidade salientada pela autora é o raciocínio estatístico, referindo que a turma não o possui, pois evidenciam dificuldades na compreensão, interpretação e, principalmente, na explicação de um processo estatístico.

Para finalizar, Raposo (2009) realizou um estudo no 3.º CEB, integrando uma turma do 7.º ano de escolaridade, com um total de vinte e quatro participantes. A investigação que, teve como ponto de partida descrever e analisar o desempenho dos alunos na exploração do tema OTD, adotou uma metodologia qualitativa de cariz interpretativo. Esta exploração foi baseada na abordagem das questões acerca da sustentabilidade, utilizando o questionário da Pegada Ecológica. A realização deste estudo decorreu ao longo de oito aulas, em que os alunos eram divididos em grupos de três elementos. A análise dos resultados detetou algumas dificuldades na interpretação de enunciados, na comunicação oral e escrita e na organização e transmissão de ideias. Aferiu também que, a aprendizagem dos alunos foi favorecida e muito mais estimulante, visto que, abordaram este tema matemático baseado num contexto real. Permitindo, ainda, captar mais facilmente a atenção e o interesse dos alunos para o estudo da Matemática.

Para concluir, é perceptível que as investigações em torno das tarefas de um contexto real, demonstram um maior envolvimento da parte dos alunos na sua realização. A motivação e interesse dos alunos é notoriamente diferente, envolvendo-os em todo o processo de ensino e aprendizagem, permitindo desenvolver os conhecimentos e consolidar as aprendizagens de forma significativa.

Capítulo III – Metodologia de Investigação

Este capítulo tem como finalidade identificar as principais opções metodológicas adotadas no decorrer deste estudo. Além disso, inclui a caracterização do contexto e dos participantes, bem como a descrição dos procedimentos de recolha e análise dos dados.

1. Opções metodológicas

O presente estudo tinha como objetivo compreender a influência do contexto na resolução de tarefas do tema Dados, numa turma do 5.º ano de escolaridade. Tendo por base este problema, torna-se necessário delinear o plano metodológico a adotar durante a implementação do estudo.

Na elaboração do plano metodológico, o primeiro ponto a considerar é a identificação do paradigma de investigação. O paradigma de investigação, de forma simplificada, pode definir-se como uma composição de valores, tradições, crenças e princípios que norteiam a investigação. O pioneiro na definição deste conceito, Thomas Khun, definindo-o como “o conjunto de crenças, valores, técnicas partilhadas pelos membros de uma determinada comunidade científica e, em segundo, como um modelo para o “que” e para o “como” investigar dentro de um determinado contexto histórico e social” (Kuhn, 1962, citado por Coutinho, 2014, p. 9). Neste sentido, Coutinho (2014) defende que o paradigma, no seio da investigação científica, cumpre dois papéis principais: (i) unificação de conceitos, de pontos de vista, a pertença a uma identidade comum com questões teóricas e metodológicas; e, (ii) a de legitimação entre os investigadores, dado que um determinado paradigma aponta para critérios de validez e de interpretação (p. 9). Posto isto, a literatura refere a existência de três tipos de paradigma na investigação: (i) o paradigma positivista ou quantitativo; (ii) o paradigma interpretativo ou qualitativo; e, (iii) o paradigma sociocrítico ou hermenêutico (Coutinho, 2014). Assim sendo, optou-se por um paradigma de carácter interpretativo, também designado como qualitativo, construtivista, etnográfico, fenomenológico, entre outros, visto que, neste estudo se procura a descrição e classificação de um dado fenómeno, sendo o investigador imprescindível no terreno (Vale, 2004). O objetivo deste tipo de pesquisa é basear-se, o máximo possível, nas visões que os participantes têm da situação que está a ser estudada. As questões são, por isso, amplas e gerais, de forma que os participantes possam construir o significado de uma situação, um significado sustentado em discussões e interações entre pessoas (Creswell, 2010). O investigador observa os participantes, cuidadosamente,

sendo essencial que passe um tempo considerável com os sujeitos no seu ambiente natural (Bogdan & Biklen, 1994). Os mesmos autores destacam que os dados recolhidos são ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de um complexo tratamento estatístico, com a finalidade de investigar os fenómenos em toda a sua complexidade e em contexto natural. Fernandes (1991) refere que este paradigma de investigação é muito útil na compreensão de problemáticas na área da Educação uma vez que, “fornece informação acerca do ensino e da aprendizagem que de outra forma não se pode obter” (p. 4).

Seguindo o plano metodológico, o segundo ponto a ter em conta é a metodologia. Cohen et al. (2007) referem que a metodologia diz aos investigadores como investigar as múltiplas e complexas realidades, frisando que se trata de um modo de olhar a realidade. Neste sentido, este estudo encontra-se alicerçado num paradigma interpretativo, sendo pertinente referir a metodologia que lhe é subjacente, a metodologia qualitativa. Tal como refere Vale (2004), este tipo de metodologia é “adotada quando são procuradas as descrições e explicações dos fenómenos, mais do que a previsão baseada em relações causa-efeito” (p. 193). Ou seja, é utilizada quando não existe qualquer controlo sobre os acontecimentos. Segundo Coutinho (2014), “o objeto de estudo na investigação não são os comportamentos, mas as intenções e situações, ou seja, trata-se de investigar ideias, de descobrir significados nas ações individuais e nas interações sociais a partir da perspetiva dos atores intervenientes no processo” (p. 28).

A metodologia qualitativa foca-se numa pesquisa interpretativa, em que o investigador assume um papel de máximo envolvimento numa experiência sustentada e intensiva com os participantes. Desta forma, acaba por identificar explicitamente os seus valores, as suas origens, a sua cultura, o seu género, entre outros fatores que podem influenciar as suas interpretações ao longo do estudo (Creswell, 2010). De acordo com Bodgan e Biklen (1994), a metodologia qualitativa é caracterizada pelos seguintes aspetos: (i) o ambiente natural é a fonte direta dos dados, constituindo o investigador o instrumento principal; (ii) é descritiva, os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números; (iii) os investigadores possuem um maior interesse pelo processo do que propriamente pelos resultados; (iv) os investigadores tendem a analisar os dados de forma indutiva; e, (v) nesta abordagem, o significado é de importância vital.

2. Contexto, participantes e procedimentos

Na perspetiva de Vale (2004), a metodologia qualitativa “procura maximizar a descoberta de padrões heterogêneos e problemas que ocorram num contexto particular do estudo” (p. 197). Neste sentido, segundo a mesma autora, é necessário:

Uma amostra que seja representativa de uma dada população, regulada por *insights* sobre o que é relevante para o estudo e que procura, propositadamente, dados típicos e divergentes do que aqueles “*insights*” sugerem, e para tal se generalizam os resultados que se venham a verificar na amostra. Normalmente, essas amostras são pequenas, nascidas no contexto e estudadas em profundidade (p. 197).

Assim sendo, participou neste estudo a turma onde decorreu a intervenção em contexto educativo no 2.º CEB da PES. Esta turma do 5.º ano de escolaridade era constituída, tal como referido na primeira parte do presente documento, por 23 alunos, 10 do sexo feminino e 13 do sexo masculino com idades compreendidas entre os 10 e os 11 anos. Destaca-se a presença de alunos de diferentes nacionalidades, sendo que a turma tinha: 1 aluno paquistanês, 1 aluno nepalês, 5 alunos brasileiros e 2 alunos franceses. Todos os alunos participaram no estudo, o que levou a uma reflexão cuidada sobre o papel dos diferentes contextos das tarefas matemáticas no envolvimento e nas aprendizagens dos alunos, procurando analisar de modo mais informado as implicações do contexto no momento da seleção das tarefas. Neste sentido, durante as implementações foram propostas aos alunos tarefas em contextos diferentes: Realidade, Semirrealidade e Matemática Pura. Os alunos trabalharam de forma autónoma e individual, procurando assegurar, desta forma, uma maior variedade de respostas. De modo, a garantir o anonimato e confidencialidade dos participantes no estudo, os alunos não estão identificados, tendo-lhes sido atribuído um código numérico.

Com o objetivo de caracterizar os participantes deste estudo, é importante mencionar que, de forma geral, os alunos não sentiam curiosidade, motivação ou interesse pelas aulas de Matemática. Eram alunos pouco participativos e, portanto, a dinâmica da aula seguia o método de ensino direto, caracterizado pelo professor abordar os conteúdos e, de seguida, resolverem os exercícios do manual, coletivamente, no quadro. No decorrer das implementações foi desafiador para a professora estagiária estabelecer um diálogo com a turma sobre os conteúdos programáticos ou realizar outra qualquer dinâmica que exigisse a sua participação e um maior envolvimento. Quando eram propostos trabalhos para realizar em casa, em trabalho autónomo, apenas alguns cumpriam o solicitado. É ainda pertinente destacar que durante a resolução das tarefas, onde era exigido trabalho autónomo e individual

com a supervisão da professora estagiária, os alunos pediam constantemente ajuda, no entanto, não colocavam dúvidas concretas, pelo contrário, pretendiam que lhes fosse dito aquilo que tinham de fazer. Neste sentido, foi possível compreender a enorme dependência, que a maioria dos alunos da turma, tinha do professor e da resolução das tarefas no quadro, não sendo capazes de, pelo menos, tentar uma resolução autónoma.

Este estudo desenvolveu-se entre os meses de fevereiro e novembro de 2024, dividindo-se em quatro fases: observação da turma; preparação do estudo; implementação do estudo e; análise de dados e redação do relatório da PES. Na tabela 2 foram sintetizadas as fases mencionadas, bem como a sua calendarização e descrição dos procedimentos relacionados.

Tabela 2. Calendarização e procedimentos das fases que constituíram este estudo

Período do Estudo	Fases do Estudo	Procedimentos do Estudo
Fevereiro a março de 2024	Observação da turma	- Observação da turma - Caracterização dos participantes e do contexto educativo
Abril de 2024	Preparação do estudo	- Definição do problema e das respetivas questões de investigação - Pedidos de autorização aos Encarregados de Educação - Recolha bibliográfica - Planificação da unidade temática a lecionar - Elaboração e seleção das tarefas a implementar - Elaboração da grelha de observação - Preparação do questionário final
Maio a junho de 2024	Implementação do estudo	- Implementação da intervenção didática - Recolha das produções escritas dos alunos - Aplicação do questionário final
Julho a novembro de 2024	Análise dos dados Redação do Relatório Final de PES	- Análise dos dados - Recolha bibliográfica - Redação do Relatório Final de PES

A primeira fase deste estudo decorreu entre 15 de fevereiro e 21 março de 2024 e caracterizou-se pela observação e caracterização dos participantes e do contexto educativo. Num primeiro momento, a observação da turma teve um papel de extrema importância porque permitiu conhecer os alunos e o contexto, assim como uma integração gradual. Assim, na fase de lecionação, já existia uma proximidade entre os alunos e a professora estagiária, tornando o trabalho mais fácil e adequado. Foi também nesta primeira fase que se tornou

possível identificar as dificuldades sentidas na disciplina de Matemática, as estratégias e metodologias adotadas no processo de ensino e aprendizagem pelo professor orientador cooperante, a dinâmica de trabalho da turma, as características dos alunos, entre outros aspetos.

A segunda fase do estudo decorreu durante o mês de abril de 2024, com início a 8 de abril e fim a 30 de abril, coincidindo com a implementação na área curricular de Ciências Naturais. Foi durante este período que se definiu o problema e as respetivas questões de investigação para dar início ao trabalho. Foi também um momento crucial para definir os instrumentos de recolha de dados que iriam ser utilizados e realizar os pedidos de autorização aos encarregados de educação (Anexo 1), garantindo o anonimato e confidencialidade de cada aluno. Por último, ao longo deste período, foram planificadas todas as aulas correspondentes à unidade temática a lecionar e construídos os recursos a utilizar, destacando-se a seleção das tarefas a implementar.

Na terceira fase teve lugar a implementação deste estudo, com início a 6 de maio e fim a 6 de junho de 2024, coincidindo com o final do ano letivo 2023/2024. Durante esta fase foi implementado tudo aquilo que tinha sido planificado para onze aulas na área curricular de Matemática. Apesar de estar destinado lecionar um total de onze aulas, nas últimas semanas foi possível acrescentar três aulas, o que ajudou a consolidar a recolha de dados. Este período acabou por ser crucial para o estudo porque em todas as aulas era necessário e imprescindível recolher dados, através de observações, produções escritas dos alunos, registos audiovisuais e inquérito por questionário (realizado na última aula).

Para concluir, a quarta e última fase deste estudo começou em junho de 2024 e terminou em novembro do mesmo ano, tendo como objetivo a análise dos dados recolhidos e a redação do Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada. Estes meses permitiram analisar detalhadamente todos os dados recolhidos e escrever todas as partes que constituem este relatório. Além disso, foram também dedicados a leituras complementares, refinando a recolha bibliográfica, com o objetivo de alicerçar e sustentar este estudo.

3. Recolha de dados

A recolha de dados constitui uma das fases mais importantes de uma investigação, uma vez que, é a partir dos dados que se consegue dar sentido e desenvolver qualquer estudo. Tal

como sugere Coutinho (2014), “todo e qualquer plano de investigação, seja ela de cariz quantitativo, qualitativo ou multimetodológico implica uma recolha de dados originais por parte do investigador” (p. 105). Assim sendo, após a definição do problema e das respetivas questões de investigação, planeou-se a recolha de dados. Nesta fase, “trata-se de saber “o que” e “como” vão ser recolhidos os dados, que instrumentos vão ser utilizados, questões fundamentais das quais depende a qualidade científica dos resultados e das conclusões em estudo” (Coutinho, 2014, p. 105). Neste sentido, pode-se considerar a recolha de dados qualitativos como a “recolha de evidências e não de meras informações, que são importantes, mas não cruciais para a compreensão do fenómeno em estudo” (Vale, 2004, p. 179), sendo, portanto, uma das etapas mais importantes em qualquer investigação. Existe um leque diversificado de técnicas e instrumentos que ajudam o investigador na recolha dos dados, porém, Vale (2004) destaca as observações, as entrevistas e os documentos (ou artefactos) como as três formas privilegiadas de investigação qualitativa. Coutinho (2014) frisa que a utilização de diferentes instrumentos de recolha de dados permite, no momento da análise, a triangulação dos dados e proporciona a compreensão de diferentes perspetivas dos participantes. Nos subpontos seguintes serão mencionadas as técnicas, os instrumentos e procedimentos adotados nesta etapa da recolha de dados, tendo por base a literatura.

3.1. Observação

“As observações são a melhor técnica de recolha de dados do indivíduo em atividade, em primeira mão, pois permitem comparar aquilo que diz, ou que não diz, com aquilo que faz” (Vale, 2004, p. 181). A observação, normalmente, coloca o enfoque principal em aspetos específicos dos acontecimentos (Vale, 2004). Lincoln e Guba (1985, citados por Vale, 2004) sublinham que:

As observações maximizam a habilidade do investigador para agarrar motivos, crenças, preocupações, interesses, comportamentos inconscientes, costumes, etc., além de permitirem capturar o fenómeno nos seus próprios termos e agarrar a sua cultura no ambiente natural (p. 181).

De acordo com Cohen et al. (2007), existem duas dimensões importantes a considerar nas técnicas de observação, o grau de estrutura e o grau de participação. No que concerne ao grau de estrutura, a observação pode ser estruturada ou não estruturada. Uma *observação estruturada* envolve a integração do investigador no terreno com um protocolo de observação bem-definido, estruturado e organizado. Nas observações desta natureza, é possível adotar as

grelhas de observação como instrumento de registo da observação. Quanto à *observação não estruturada*, o investigador parte para o terreno acompanhado por uma folha de papel onde regista tudo o que observa. Neste caso, o investigador observa o que acontece de forma natural sendo, por isso, também designada como *observação naturalista* (Coutinho, 2014).

Quanto ao grau de participação, no decorrer da investigação, o investigador pode adotar um papel passivo ou ativo. Caso o investigador assuma um papel passivo, caracteriza-se como uma *observação não participante*. Ou seja, nesta situação o investigador assume uma posição exterior em relação ao que pretende observar, não interferindo em qualquer momento, sendo a sua função apenas e só observar. Pelo contrário, se o investigador assumir uma posição interativa, onde adota um papel de interveniente ativo, estamos perante uma *observação participante* (Vale, 2004).

Ao longo da intervenção didática, desenvolvida durante seis semanas, a investigadora recorreu à observação, como instrumento de recolha de dados nas aulas de Matemática. O objetivo era recolher informação acerca do trabalho realizado pela turma na resolução das tarefas propostas, tendo em consideração as suas reações, as dificuldades sentidas, o nível de autonomia, o empenho manifestado, entre outros aspetos. Neste sentido, adotou-se tanto a observação estruturada, com o auxílio de uma grelha de observação (Anexo 2), como a observação não estruturada, com o registo livre de algumas notas. A grelha de observação, referida anteriormente, foi construída com o objetivo de perceber e registar mais facilmente algumas notas relacionadas com a implementação das tarefas. Assim, este documento encontra-se dividido nos seguintes tópicos: (i) instruções e questões da investigadora; (ii) reações dos alunos à tarefa; (iii) comentários dos alunos; (iv) estratégias utilizadas; (v) dificuldades sentidas e erros cometidos; (vi) outros aspetos a salientar da aula; e, (vii) episódios marcantes da aula. Esta organização por diferentes tópicos, facilitou o trabalho da investigadora no momento dos registos, visto que, não existia muito tempo para esta função.

A investigadora assumiu, durante todo o estudo, um papel duplo, visto que, para além de investigadora, exercia as funções de professora. Assim sendo, realizou uma observação participante, uma vez que, também fez parte da situação, integrou o contexto, esteve presente em todas as aulas e, pôde comprovar na primeira pessoa o trabalho realizado pelos alunos, de modo a tornar os dados o mais verídicos e reais possível. Ao mesmo tempo, o objetivo principal era organizar de forma cuidada as observações e colocar o maior enfoque nos

aspectos centrais desta investigação. Esta constante presença do investigador em contexto natural dos participantes e em permanente interação com os mesmos, resultou numa recolha de dados bastante descritiva e pormenorizada daquilo que era evidenciado durante as implementações.

3.2. Inquérito por questionário

Os inquéritos por questionário são outro instrumento de recolha de dados que, apesar de se assemelhar ao inquérito por entrevista, neste caso, as questões podem ser respondidas em suporte de papel ou outro e têm a possibilidade de ser respondidos sem a presença do investigador (Vale, 2004). Trata-se de um instrumento de recolha de dados bastante estruturado, que pode conter diferentes tipos de questões, tanto abertas como fechadas. Destaca-se pela vantagem de poder ser aplicados “a variadíssimas situações e contextos de investigação” (Coutinho, 2014, p. 108) sendo, por isso, “o método mais usado em investigação pois são fáceis de administrar, proporcionam respostas diretas sobre informações, quer factuais quer de atitudes, e permitem a classificação de respostas sem esforço” (Vale, 2004, p. 181).

Na última aula da intervenção didática foi aplicado um questionário a cada participante deste estudo, denominado *Questionário Final* (Anexo 3), com a finalidade de compreender a opinião de cada aluno face às aulas de Matemática e à aprendizagem do tema Dados e Probabilidades, especificamente no tema de Estatística, mas sobretudo perceber e refletir acerca das respostas direcionadas para as tarefas propostas em sala de aula. O questionário foi entregue em suporte de papel para, desta forma, a investigadora confirmar que todos os alunos o preenchem na totalidade. Este questionário foi construído com base em questões de natureza variada, de forma a conseguir, mais tarde, relacionar as respostas. Optou-se pela formulação de questões diretas, tanto de natureza aberta como fechada (questões de resposta dicotómica e de escolha múltipla). Neste sentido, as questões foram direcionadas para a relação dos alunos com a Matemática, questões sobre a Estatística, questões sobre as diferentes tipologias de tarefas, questões que pretendiam analisar o impacto da experiência e, por fim, questões que transmitam a opinião dos alunos relativamente às tarefas resolvidas.

3.3. Registos audiovisuais

No decorrer da investigação foram ainda utilizados os registos audiovisuais, visto que, nem sempre era possível registar toda a informação que se observava. Assim, os registos audiovisuais permitiram facilitar este trabalho. Estes caracterizam-se por se tornarem completamente fundamentais em todo o processo de recolha de dados, pois acabam por providenciar um conjunto de evidências muito interessantes para o decorrer da investigação, visto que, são manifestações materiais de convicções e de comportamentos (Vale, 2004). Os registos audiovisuais envolvem tudo aquilo que está relacionado com o áudio e o visual, constituindo esta categoria, as fotografias, os vídeos e as gravações de áudio. Este tipo de recolha de dados é utilizado quando o investigador pretende registar alguns pormenores de diversas situações que, posteriormente, serão alvo de análise como, por exemplo, registar aquilo que foi escrito no quadro, a disposição da sala de aula, as respostas dos alunos a uma determinada questão, entre outros (Bodgan & Biklen, 1994). Neste sentido, os mesmos autores destacam a vantagem dos registos audiovisuais aliados à observação participante, uma vez que, são utilizados “como um meio de lembrar e estudar detalhes que poderiam ser descurados se uma imagem fotográfica não estivesse disponível para os refletir” (p. 189). Acrescentam ainda que, “as fotografias tiradas pelos investigadores no campo fornecem-nos imagens para uma inspeção intensa posterior que procura pistas sobre relações e atividades” (p. 189).

No presente estudo foram utilizados registos fotográficos para ilustrar algumas situações, bem como algumas gravações de áudio e vídeo que contêm diálogos que a professora estagiária estabelecia com a turma, apoiando e suportando as observações realizadas. Estes registos possibilitaram a análise de pormenores e detalhes essenciais no estudo e que, de outra forma, não seriam possíveis.

3.4. Documentos

Por último, mas não menos importante, os documentos. Este método de recolha de dados torna-se imprescindível para a investigação pelas seguintes razões: (i) permite ao investigador obter a linguagem e as palavras dos participantes; (ii) é um tipo de informação que pode ser acedida a qualquer momento pelo investigador; (iii) representa um conjunto de dados refletidos, aos quais os participantes dedicaram atenção para compilar; e, (iv) como prova escrita, economiza tempo do pesquisador e despesas com transcrição (Creswell, 2010). Na perspetiva de Erlandson et al. (1993, citados por Vale, 2004), o termo *documento* é utilizado

para “referir toda a variedade de registos escritos e simbólicos, assim como todo o material e dados disponíveis” (p. 182). Neste sentido, Vale (2004) defende que este tipo de recolha de dados inclui “tudo o que existe antes e durante a investigação: relatórios, trabalhos de arte, fotografias, registos, transcrições, jornais, brochuras, agendas, notas, gravações em vídeo ou áudio, notas dos alunos, discursos, entre outros” (p. 182).

Neste estudo, a investigadora recolheu e analisou documentos de natureza diferente, alguns disponibilizados pelo professor orientador cooperante, onde estava reunida e referida alguma informação acerca da turma, outros documentos que refletiam o trabalho dos alunos nas implementações e, ainda as designadas notas de campo com a finalidade de complementar a observação. As resoluções das tarefas pelos alunos são o motor desta investigação e, portanto, estão integradas nesta categoria, bem como, a resolução da ficha de avaliação, realizada no final da lecionação da unidade temática.

4. Análise de dados

Segundo Erlandson et al. (1993, destacado por Vale, 2004), a análise dos dados qualitativos:

É um processo em movimento, não um acontecimento isolado no tempo. Analisar é um processo de estabelecer ordem, estrutura e significado na grande massa de dados recolhidos e começa no primeiro dia em que o investigador entre em cena (p. 183).

Wolcott (1994, referido por Vale, 2004) destaca três grandes dimensões no processo de análise de dados: descrição, análise e interpretação. A *descrição* implica que o investigador se mantenha o mais perto possível dos dados originais. A *análise* diz respeito ao modo de organizar e relatar os dados, indo além da pura descrição. Por último, a *interpretação*, dirige-se a questões processuais de significados e contextos, como “Qual é o significado de tudo isto?” “O que se vai fazer com isto tudo?”.

Como se trata de um estudo qualitativo adotou-se um modelo de análise de dados proposto por Miles e Huberman (1994, citados por Vale, 2004) que, consiste em três etapas que se relacionam entre si: a redução dos dados, a apresentação dos dados e as conclusões e verificação. Na perspetiva destes dois autores, a *redução dos dados*, refere-se ao processo de selecionar, focar, simplificar, abstrair, transformar e organizar os dados que aparecem escritos nas notas de campo e nas transcrições de modo que se possam tirar conclusões “finais”. Já a *apresentação dos dados* trata-se de uma reunião de informação organizada e condensada que

permite tirar conclusões e atuar. Por último, as *conclusões e verificação*. Segundo Vale (2004), as conclusões estão pré-configuradas desde o início, mesmo quando o investigador admite ter procedido a partir dos factos observados, pois desde o princípio “da recolha de dados, o investigador começa a decidir o significado das coisas: a notar regularidades, padrões, explicações, possíveis configurações, fluxos causais e preposições” (p. 186). Porém, mesmo quando o investigador se apercebe das conclusões, deve manter o grau de abertura e ceticismo até que estas se identifiquem e se tornem fundamentadas e explícitas, podendo não surgir conclusões “finais” até os dados serem todos recolhidos (Vale, 2004). Por consequência, a verificação “pode ser tão breve como um fugaz pensamento do investigador durante a escrita, com algumas curtas incursões às notas de campo, ou poderá ser minuciosa e elaborada, com larga argumentação e revisão entre colegas para desenvolver “consenso e intersubjectividade” ou com esforços extensivos para replicar um resultado noutro conjunto de dados” (p. 186). Neste sentido, o presente estudo recorre a uma análise indutiva, “o que significa que as categorias, temas e padrões, surgem a partir dos dados analisados” (Vale, 2004, p. 187). Desta forma, no decorrer do processo de tratamento e análise de dados, existe a necessidade de categorizar e agrupar os dados, com o objetivo de os interpretar. Estas categorias são criadas com base na descoberta de regularidades. De acordo com Lincoln e Guba (1985, citados por Vale, 2004), a construção das categorias é um processo intuitivo, contudo “também sistémico e orientado segundo o propósito do estudo, as orientações e conhecimentos do investigador e os construtos expressos pelos participantes no estudo” (p. 187). Os mesmos autores referem algumas referências a ter em consideração na construção das categorias de análise, tais como: (i) retratar o objetivo da investigação; (ii) ser exaustivas; (iii) ser exclusivas; (iv) ser independentes; e, (v) resultar de um princípio de classificação simples.

Assim sendo, como foram usados vários instrumentos na recolha dos dados, resultou num grande volume de informação. Estes dados passaram por um processo de análise e transformação, de modo a permitir organizar a informação, para posterior interpretação. Neste sentido, os dados decorrentes da resolução das tarefas propostas, do questionário final, das notas de campo e dos registos audiovisuais, foram analisados e selecionados de modo a formar categorias. Deste modo, foram consideradas duas categorias de análise formadas a

partir das questões de investigação e informadas pelo enquadramento teórico, tal como se pode verificar na tabela 3.

Tabela 3. Categorias de análise

Categorias	Subcategorias	Indicadores	Referências
Raciocínio Estatístico	- Raciocínio sobre os dados	- Reconhece e categoriza os dados como quantitativos ou qualitativos, discretos ou contínuos; - Sabe que a cada tipo de dados corresponde um determinado tipo de gráfico, tabela ou medida estatística	Gal & Garfield (1999)
	- Raciocínio sobre representação dos dados	- Lê e interpreta corretamente um gráfico; - Sabe como modificar um gráfico para melhor representar um conjunto de dados; - Vê para além de artefactos aleatórios numa distribuição e reconhece características gerais, como forma, centro e dispersão	Gal & Garfield (1999)
	- 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; - Sabe como é que as medidas representam ou não um conjunto de dados	Gal & Garfield (1999)
Desempenho	- Correção da Resolução	- Não apresenta resolução - Resolução incorreta - Resolução parcialmente correta - Resolução correta	-----
	- Dificuldades	- Associa a moda à maior frequência em vez do valor da variável correspondente - Não compreende as relações matemáticas presentes nos gráficos - Não relaciona a informação do gráfico com o contexto em que surge	Batanero et al. (1994) Cruz & Henriques (2012) Eugénio et al. (2016) Gal & Garfield (1997) Santos & Ponte (2012)

-
- Interpreta a média como um valor que, necessariamente, faz parte do conjunto de dados
 - Falta de compreensão da média como uma medida de posição central
 - Não constrói gráficos corretamente, tendo em conta o seu título, as legendas, os eixos, escalas adequadas e o desenho das barras
 - Não é capaz de organizar os dados numa tabela de frequências absolutas e relativas
 - Não sabe calcular a frequência relativa com base na frequência absoluta ou vice-versa
 - Não é capaz de passar a informação de um gráfico para uma tabela de frequências absolutas e relativas ou vice-versa
 - Confunde os dados organizados nas tabelas de frequências com a identificação de medidas estatísticas
-

A primeira categoria, que envolve o raciocínio estatístico, pretende caracterizar o raciocínio utilizado pelos alunos na resolução das tarefas, de acordo com a categorização de Gal e Garfield (1999), usando como subcategorias aquelas que se aplicam a este estudo. Posteriormente, a segunda categoria está relacionada com o desempenho dos alunos na resolução das tarefas. Neste sentido, divide-se em duas subcategorias: correção da resolução e dificuldades. Na primeira subcategoria mencionada interliga-se o desempenho demonstrado com a correção da resolução, assumindo se esta está correta, parcialmente correta, incorreta ou se não apresenta qualquer resolução. Destaca-se ainda que, esta categoria não é sustentada pela literatura, mas sim nos dados obtidos. Uma resolução é considerada correta quando o aluno demonstra claramente, através da sua resolução, um raciocínio e procedimentos matematicamente corretos. Por sua vez, na segunda subcategoria são expressas as dificuldades evidenciadas pelos alunos, tendo por base os conteúdos programáticos abrangidos. Neste sentido, recorreu-se à literatura (e.g., Batanero et al., 1994;

Cruz & Henriques, 2012; Eugênio et al., 2016; Santos & Ponte, 2012) para sustentar aquilo que é mencionado.

Ao realizar uma investigação, é imprescindível assegurar a sua qualidade e validade (Vale, 2004). A mesma autora sugere que a validade de uma investigação “deve demonstrar o seu verdadeiro valor, proporcionar as bases para aplicá-la, e permitir que possam ser feitos julgamentos externos sobre a consistência dos seus procedimentos e a neutralidade dos seus resultados ou decisões” (p. 188). A validade e veracidade de uma investigação é averiguada através de um conjunto de critérios que, segundo Lincoln e Guba (1985) e Miles e Huberman (1994) citados por Vale (2004) são os seguintes: confirmabilidade, fidedignidade, credibilidade e transferibilidade. A *confirmabilidade* significa que as conclusões do estudo dependem unicamente dos participantes e das condições em que decorreram o estudo. A *fidedignidade* assegura se o processo do estudo é consistente, garantindo a sua estabilidade através do tempo, do investigador e dos métodos, refletindo assim confiança. Por sua vez, a *credibilidade* é a parte dedicada ao questionamento da coerência dos dados. Vale (2004) refere algumas estratégias que possibilitam garantir a credibilidade de um estudo: (i) *envolvimento prolongado* – o investigador deve passar tempo suficiente no contexto a ser estudado; (ii) *observação persistente* – permite várias interpretações que complementam um processo de análise constante; (iii) *materiais adequados* – os dados devem ser reunidos para dar uma visão holística do contexto; (iv) *revisão pelos pares* – pontualmente, o investigador deve sair do contexto para rever perceções; (v) *confirmação pelos participantes* – é a oportunidade dos participantes se confrontarem com o que fizeram ou disseram; (vi) *jornal reflexivo*; e, (vii) *triangulação* – combinar vários métodos de recolha de dados. Por último, a *transferibilidade* diz respeito à extensão das conclusões a outras situações.

Tendo em conta os critérios mencionados, no decorrer do estudo, a investigadora desempenhou a função de observadora participante, envolvendo-se de forma contínua e constante no contexto e com os participantes, o que assegura uma análise aprofundada e pormenorizada de todos os momentos que marcaram este processo permitindo, desta forma, um estudo mais detalhado e fidedigno. Além disso, a triangulação dos dados que, permite a combinação de vários métodos de recolha de dados contribuiu, de igual forma, para a qualidade deste estudo, uma vez que, possibilitou cruzar dados obtidos de diversas fontes e a descrição detalhada dos mesmos.

Capítulo IV - Intervenção Didática

No presente capítulo, pretende-se apresentar a intervenção didática relativa às aulas de Matemática implementadas. Primeiramente, serão referidos alguns métodos e estratégias adotados em sala de aula e, posteriormente, é descrito o processo de desenho e seleção das tarefas, apresentando cada uma delas, com incidência nos objetivos, possíveis estratégias de resolução, as expectativas sentidas e dificuldades previstas.

1. As aulas de Matemática

A intervenção didática na disciplina de Matemática decorreu ao longo do mês de maio de 2024, tendo-se estendido até ao início do mês de junho, correspondendo a onze implementações. Cada semana era composta por duas aulas de 90 minutos e uma de 45 minutos. Neste processo de cerca de seis semanas de intervenção foi lecionado o tema Dados e Probabilidades que integra as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021), numa turma do 5.º ano de escolaridade.

A abordagem deste tema, para além de ancorada no ensino exploratório, seguiu, em grande medida, o modelo das cinco práticas na implementação das tarefas, proposto por Stein et al. (2008). A primeira etapa, a antecipação, realizou-se com a planificação da unidade didática, sendo fundamental na previsão e antecipação das resoluções e respostas dos alunos, assim como das dificuldades que poderiam surgir. De seguida, a monitorização visa destacar a importância do papel do professor, na observação, supervisão e avaliação do trabalho desenvolvido pelos alunos em sala de aula. Durante as implementações, a professora estagiária assumiu esta função, o que permitiu compreender o raciocínio dos alunos e orientá-los nas dificuldades que iam sentindo. Desta forma, foi possível recolher informação sobre o modo como os alunos estavam a trabalhar e as ideias que estavam a ser exploradas. Por sua vez, a seleção de resoluções relevantes para a discussão, ajuda a fomentar uma diversidade de ideias matemáticas adequadas ao propósito matemático da aula. É muito importante que o professor seja criterioso nesta seleção, podendo adotar diferentes critérios, como: escolher uma resolução que apresenta um erro recorrente a esclarecer; escolher uma resolução particular que se distingue e acrescenta compreensão e/ou ajuda a atingir o propósito da aula; escolher resoluções com estratégias matemáticas produtivas; escolher resoluções com representações matemáticas diversificadas

(Canavarro, 2011). Simultaneamente, sequenciar resoluções que permitam atingir o objetivo destinado para a aula e que visem desenvolver o raciocínio dos alunos. Este percurso de exploração de ideias é orientado pelo professor e segue a ordem que este entende ser mais adequada, tendo em vista a finalidade da aula. Por fim, a última fase é a necessidade de estabelecer relações e conexões quer dentro da matemática, como com outras áreas curriculares e com a vida real. Houve sempre preocupação, em todas as tarefas, de estabelecer relações entre ideias matemáticas, em particular nas tarefas de Realidade, tentou-se estabelecer uma relação com problemas atuais, que os alunos conheçam e que faziam parte do seu quotidiano.

A distribuição dos conteúdos ao longo da intervenção didática pode ser analisada no quadro 3. De um modo geral, as primeiras aulas foram dedicadas às revisões de pré-requisitos e leção dos conteúdos, disponibilizando as últimas aulas para a realização da ficha de avaliação e a implementação do questionário final. As aulas pautaram-se pela resolução de tarefas matemáticas de natureza diferente, logo a introdução de cada conteúdo ocorreu sempre através destas tarefas, procurando envolver os alunos na sua exploração, privilegiando o ensino exploratório. No final de cada implementação, era realizada uma breve síntese da aula, bem como o registo, no caderno da disciplina, dos conteúdos lecionados.

Aula	Dia	Tempo	Conteúdos
1ª	7 de maio de 2024	90 minutos	• Revisão acerca de representações gráficas: pictograma e diagrama de caule-e-folhas • Revisão acerca da moda, máximo e mínimo
2ª	8 de maio de 2024	45 minutos	• Tabelas de Frequências Absolutas e Relativas • Interpretação de uma tabela de frequências
3ª	9 de maio de 2024	90 minutos	• Resolução de tarefas envolvendo: - Tabelas de Frequências - Gráficos de Barras - Gráficos de Barras Justapostas
4ª	14 de maio de 2024	90 minutos	• Resolução de tarefas envolvendo: - Gráficos de Barras - Gráficos Circulares
5ª	15 de maio de 2024	45 minutos	• Resolução de tarefas envolvendo: - Gráficos de Barras - Gráficos Circulares
6ª	16 de maio de 2024	90 minutos	• Média de um conjunto de dados • Média e moda

7ª	21 de maio de 2024	90 minutos	• Resolução de tarefas envolvendo: - Média e Moda - Probabilidade de um acontecimento - Frequência relativa e probabilidade
8ª	22 de maio de 2024	45 minutos	• Resolução de tarefas envolvendo: - Probabilidades
9ª	23 de maio de 2024	90 minutos	• Revisões para a ficha de avaliação
10ª	28 de maio de 2024	90 minutos	• Ficha de Avaliação
11ª	29 de maio de 2024	45 minutos	• Entrega e correção da Ficha de Avaliação

Quadro 3. Conteúdos abordados nas aulas de Matemática

Na primeira aula, o foco esteve na revisão das aprendizagens realizadas em anos anteriores, nomeadamente, acerca do pictograma e do diagrama de caule-e-folhas, bem como sobre os conceitos de moda e de máximo e mínimo de um conjunto de dados. Desta forma, foi possível contextualizar as novas aprendizagens que iriam ser abordadas nas aulas futuras. Destaca-se a utilização, no início da aula, de uma caixa surpresa que, continha os termos anteriormente referidos. Os alunos retiravam um conceito aleatoriamente e a ideia era realizar uma tarefa sobre esse mesmo assunto com a ajuda da turma, de forma, a que todos os alunos estivessem concentrados e envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Os alunos demonstraram entusiasmo, motivação e interesse nesta dinâmica, evidenciando curiosidade com o conteúdo que sairia da caixa surpresa.

Na segunda aula disponibilizou-se 45 minutos para introduzir o novo conteúdo. Para abordar as tabelas de frequências absolutas e relativas, a professora estagiária colocou no quadro quatro categorias diferentes de filmes. Cada aluno escolhia a categoria que mais apreciava e, a partir destes dados, foi construída a tabela com a ajuda da turma. A recolha de dados na turma, tornou a dinâmica mais interessante e motivante, notando-se o envolvimento dos alunos.

A terceira aula, com a duração de 90 minutos, começou a partir do trabalho de casa do dia anterior em que o objetivo era os alunos cronometrarem e registarem a duração, em minutos, do seu banho. Foram registados no quadro todos os dados, pedindo-se aos alunos que organizassem estes dados numa tabela de frequências. De seguida, com base na tabela de frequências, a ideia era construir um gráfico de barras com a informação. Por fim, e tal como em todas as tarefas do contexto de Realidade, foi disponibilizado um momento para relacionar os dados com situações da vida real. Neste

caso, o foco esteve no desperdício de água. Depois de algumas informações e recomendações a este respeito, os alunos teriam de verificar a quantidade de água que gastaram com apenas um banho e analisar se estava dentro do limite recomendado. Além disso, era pertinente cada aluno analisar, de igual forma, os dados dos colegas e, em grande grupo, estabelecer algumas medidas que pudessem ser utilizadas para reduzir os gastos de água.

A quarta aula foi dedicada à exploração e resolução de uma tarefa do contexto de Realidade que durou os 90 minutos da aula. Esta tarefa tinha o objetivo de consolidar aprendizagens relativamente aos gráficos de barras e aos gráficos circulares, mas também abordar questões da vida real. Neste caso, o tema foi o peso das mochilas dos alunos. A resolução da tarefa iniciou-se com a pesagem das mochilas, utilizando uma balança. Os alunos registaram os seus dados e os dos colegas, elaborando um gráfico de barras para o efeito. Além disso, foi explicado e pedido aos alunos para realizarem um gráfico circular no Excel e enviar para a professora estagiária por e-mail. A tarefa tinha também como objetivo consciencializar as crianças para o peso das mochilas, informando-as das recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS), comparando com os seus valores. Desta forma, foi também possível desenvolver o espírito crítico e formar jovens mais conscientes e informados.

Na quinta aula, optou-se pela realização de tarefas dos contextos de Semirrealidade e Matemática Pura para consolidar as aprendizagens realizadas e recolher dados para o trabalho de investigação.

A sexta aula foi marcada pela introdução de um novo conteúdo, a média de um conjunto de dados que, foi abordada com a realização de uma tarefa do contexto de Realidade. Ao longo de uma semana, os alunos registaram as horas de sono em cada noite. Através desta tarefa, realizou-se a aprendizagem do procedimento de cálculo da média de um conjunto de dados e, de seguida, a professora estagiária transmitiu a informação acerca das recomendações sobre as horas de sono de uma criança, para que comparassem com a média obtida.

A sétima aula foi dedicada a dinâmicas que envolviam situações da vida real, para que os alunos se familiarizassem com o novo tema. Foi, neste momento, que se identificaram os tipos de acontecimento: “Impossível”; “Provável/Possível”; “Certo”. A professora estagiária recorreu à

utilização de material, com bolinhas de cores diferentes. Por fim, ainda com a utilização do material, a ideia era relacionar as probabilidades com a coluna das frequências relativas nas tabelas de frequências.

A oitava aula destinou-se à consolidação do último conteúdo que integrava esta unidade temática, as Probabilidades. Nesta aula, promoveu-se a resolução de tarefas mais desafiantes para consolidar este conteúdo, ou seja, tarefas que envolviam um nível de exigência cognitiva superior e que pretendiam que o aluno raciocinasse e pensasse matematicamente, estabelecendo conexões entre os conteúdos matemáticos recentemente abordados.

Na nona aula, com a duração de 90 minutos, o foco foram as revisões para a Ficha de Avaliação. A intenção era os alunos realizarem tarefas propostas e exporem as suas dúvidas e dificuldades.

A décima aula foi dedicada à resolução da Ficha de Avaliação que, envolvia toda a unidade didática lecionada. A Ficha de Avaliação teve a duração de 90 minutos.

Por último, a décima primeira implementação foi dedicada à entrega e correção da Ficha de Avaliação e à implementação do Questionário Final, de carácter individual.

2. As tarefas do estudo

No decorrer da implementação desta unidade didática, as tarefas foram o aspeto central das aulas de Matemática, sendo, tal como refere Ponte (2014), ferramentas cruciais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Tal como o mesmo autor destaca, “uma *tarefa* pode ter ou não potencialidades em termos de conceitos e processos matemáticos que pode ajudar a mobilizar. Pode dar lugar a *atividades* diversas, conforme o modo como for proposta, a forma de organização do trabalho dos alunos, o ambiente de aprendizagem, e a sua própria capacidade e experiência anterior” (p. 16). As tarefas do estudo, a nível do contexto, dividiram-se em três categorias: Matemática Pura, Semirrealidade e Realidade. Nas secções seguintes, explicita-se o processo de desenho e seleção das tarefas, descrevendo expectativas de resolução.

2.1. Desenho e seleção de tarefas

Em oito das onze implementações foram realizadas tarefas de natureza diferente: Matemática Pura, Realidade e Semirrealidade. Algumas foram criadas de raiz pela professora estagiária, com vista a atingir os objetivos propostos para a aula, outras foram selecionadas e adaptadas, consoante a

finalidade que se pretendia. Como já se referiu, as tarefas do estudo variaram relativamente ao contexto, sendo este referido como “o universo experiencial associado a cada tarefa, que pode remeter para um campo da vida quotidiana em que o aluno tem maior ou menor experiência pessoal, ou remeter para o universo matemático” (Ponte & Quaresma, 2012). Para além do contexto, considerou-se ainda como critério, os conteúdos e respetivos objetivos de aprendizagem e o tipo de raciocínio matemático subjacente. Desta forma, foi possível garantir uma maior abrangência e um leque diversificado de tarefas a implementar. Para sintetizar esta informação, foi construída uma tabela (Anexo 4) que permite compreender melhor o trabalho planeado no que refere às tarefas selecionadas, refletindo sobre os objetivos, o contexto, os conteúdos matemáticos e o tipo de raciocínio estatístico.

2.2. Descrição das tarefas e das expectativas de implementação

Este estudo integra um leque diversificado de tarefas que constituem o principal instrumento de recolha de dados. Com a resolução das tarefas, objetivava-se abordar vários conteúdos matemáticos, alguns lecionados em anos anteriores (Tabelas de Frequências Absolutas e Relativas; Máximo e Mínimo de um conjunto de dados; Gráficos de Barras; Gráficos de Barras Justapostas e; Moda de um conjunto de dados) e outros abordados pela primeira vez este ano letivo (Gráficos Circulares e; Média de um conjunto de dados). Para isso, foi necessário elaborar e selecionar tarefas diversificadas, sendo assim possível os alunos explorarem cada conteúdo de formas distintas. Neste ponto são apresentadas as tarefas implementadas, no decorrer deste estudo, num total de nove tarefas associadas a diferentes contextos: Matemática Pura, Semirrealidade e Realidade. Por uma questão de organização, optou-se por dividir a sua apresentação por partes, sendo a Parte A, dedicada às tarefas do contexto de Matemática Pura; a Parte B, correspondente às tarefas do contexto de Semirrealidade; e, a Parte C, retratará as tarefas do contexto de Realidade.

Ao longo desta secção, para cada tarefa, será referido o modo como se pensou a sua implementação, estratégias de resolução possíveis, bem como algumas dificuldades que os alunos poderiam evidenciar na sua resolução. Destaca-se que as resoluções apresentadas para cada uma das tarefas foram elaboradas pela professora investigadora, tendo por base aquilo que seria espetável que os alunos respondessem, contudo, não se descarta a possibilidade da existência de outras abordagens.

Parte A – Tarefas de Matemática Pura

Tarefa 1 (Anexo 5)

A primeira tarefa (Figura 4), integrada no contexto de Matemática Pura, tem como principal objetivo o preenchimento de uma tabela de frequências absolutas e relativas e consolidar os conceitos de moda, mínimo e máximo de um conjunto de dados.

1. Organiza este conjunto de dados numa tabela de frequências.

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

Dados	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa em percentagem
Total			

1.1 Identifica o mínimo e o máximo do conjunto de dados.

1.2 Qual é a moda? O que significa?

Figura 4. Tarefa 1 – Tarefa de Matemática Pura

Planeou-se que os alunos resolvessem a tarefa individualmente com a supervisão da professora investigadora, contudo sem interferir na autenticidade das respostas dadas. Num momento posterior, quando os alunos terminassem a tarefa e a entregassem, a professora investigadora iria resolvê-la coletivamente com a turma, realçando os pontos chave. Tal como é possível analisar na figura 4, a primeira questão era dedicada ao preenchimento da tabela de frequências absolutas e relativas, com base no conjunto de dados fornecidos. As questões 1.1. e 1.2. implicavam a análise e interpretação da tabela.

No que diz respeito às dificuldades, tratando-se de um exercício, não são esperadas grandes dificuldades, a não ser potenciais erros de cálculo. Poderão também não ter o significado de moda consolidado e confundir a variável com a frequência.

Na figura 5 apresenta-se uma das resoluções possíveis para esta tarefa. Visto tratar-se de uma tarefa de Matemática Pura e de baixo nível cognitivo, não se espera um leque de resoluções

diversificadas. Trata-se de aplicação de conceitos, que não envolvem o estabelecimento de relações ou conexões.

1. Organiza este conjunto de dados numa tabela de frequências.

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

Dados	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa em percentagem
0	3	$\frac{3}{25} = 0,12$	$0,12 \times 100 = 12\%$
1	6	$\frac{6}{25} = 0,24$	$0,24 \times 100 = 24\%$
2	8	$\frac{8}{25} = 0,32$	$0,32 \times 100 = 32\%$
3	5	$\frac{5}{25} = 0,2$	$0,2 \times 100 = 20\%$
4	3	$\frac{3}{25} = 0,12$	$0,12 \times 100 = 12\%$
Total	24	1	100%

1.1 Identifica o mínimo e o máximo do conjunto de dados.

Mínimo: 0
Máximo: 4

1.2 Qual é a moda? O que significa?

R: A moda é 2. Significa que 2 é o número mais frequente deste conjunto de dados.

Figura 5. Possível resolução da Tarefa 1

Tarefa 2 (Anexo 6)

A segunda tarefa de Matemática Pura (Figura 6), tinha como único objetivo a aplicação do cálculo da média. Trata-se de um exercício que afere se os alunos compreendem e conseguem explicar o significado deste conceito. Estipulou-se a sua implementação, para um momento posterior à introdução do conceito de média, com a utilização de uma outra tarefa, neste caso, a realização de uma tarefa de Realidade (cálculo da média das horas de sono).

1. Determina a média e a moda de cada um dos conjuntos de dados.

1.1.

1	2	2	3	5	0	2	7	8	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1.2.

12	20	35	40	18	30	24	21	40	13
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1.3.

2,1	0,4	3,2	4,3	2,1	7,9	1,8	2,2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

1.4.

0	5	8	2	4	7	3	2	1	3
9	2	8	3	6	3	2	1	0	9

Figura 6. Tarefa 2 - Tarefa de Matemática Pura

Em cada uma das questões, era pedido que os alunos calculassem a média do conjunto de dados correspondente. Apesar dos conjuntos variarem, a estratégia de resolução é sempre a mesma. Além disso, em cada conjunto de dados, os alunos deveriam identificar a moda. Apresenta-se uma possível resolução desta tarefa (Figura 7).

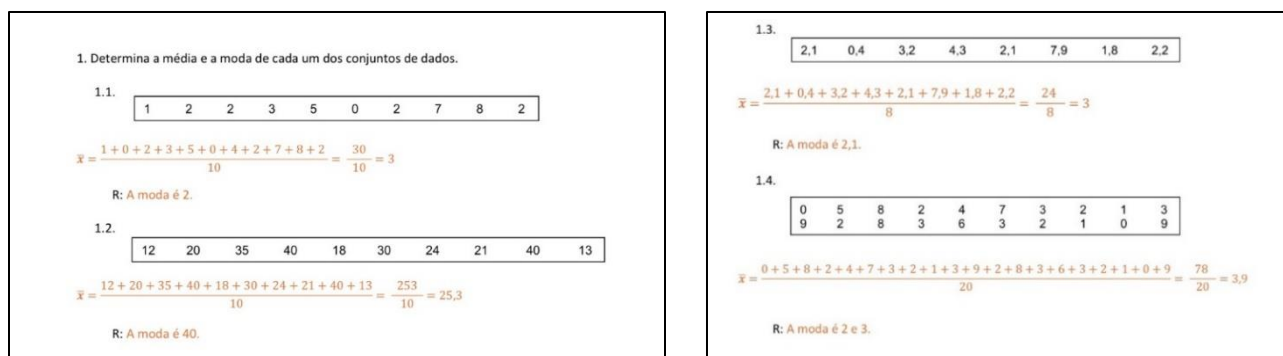


Figura 7. Possível resolução da Tarefa 2

Na resolução desta tarefa, não era esperado que os alunos sentissem dificuldades, tratando-se da aplicação direta de dois conceitos. No entanto, destaca-se a possibilidade de cometerem erros de cálculo e de, na última questão, não considerarem que a distribuição é bimodal.

Parte B – Tarefas de Semirrealidade

Tarefa 3 (Anexo 7)

A terceira tarefa deste estudo, pertencente ao contexto de Semirrealidade (Figura 8), pretendia consolidar as aprendizagens relativas ao gráfico circular e dar significado à relação entre as percentagens e a proporção correspondente. Além de fazer referência ao gráfico circular, volta a envolver o conceito de moda. Por último, propõe-se que os alunos transfiram os dados do gráfico circular para uma tabela de frequências absolutas e relativas.

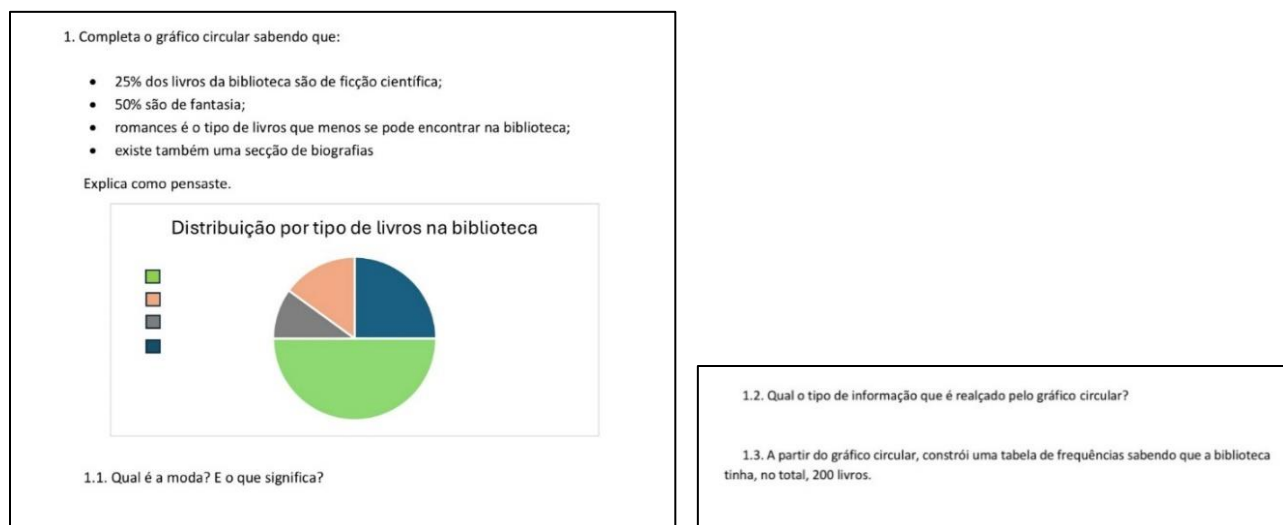


Figura 8. Tarefa 3 – Tarefa de Semirrealidade

Na primeira questão, os alunos teriam de associar cada porção do gráfico à percentagem correspondente, sabendo que o total teria de ser 100%. Na questão 1.1. pede-se a identificação da moda e do seu significado no contexto apresentado. Porém, a identificação da moda num gráfico circular seria uma novidade para a turma. Na 1.2. pretende-se que o aluno reflita sobre a informação traduzida no gráfico circular. Por fim, na 1.3., através dos dados representados no gráfico circular, teriam de passar esta informação para uma tabela de frequências absolutas e relativas. Esta tarefa seria implementada num momento posterior à análise das características do gráfico circular e à resolução de outras tarefas. Na figura 9 é apresentada uma possível resolução para esta tarefa, realizada pela professora investigadora.

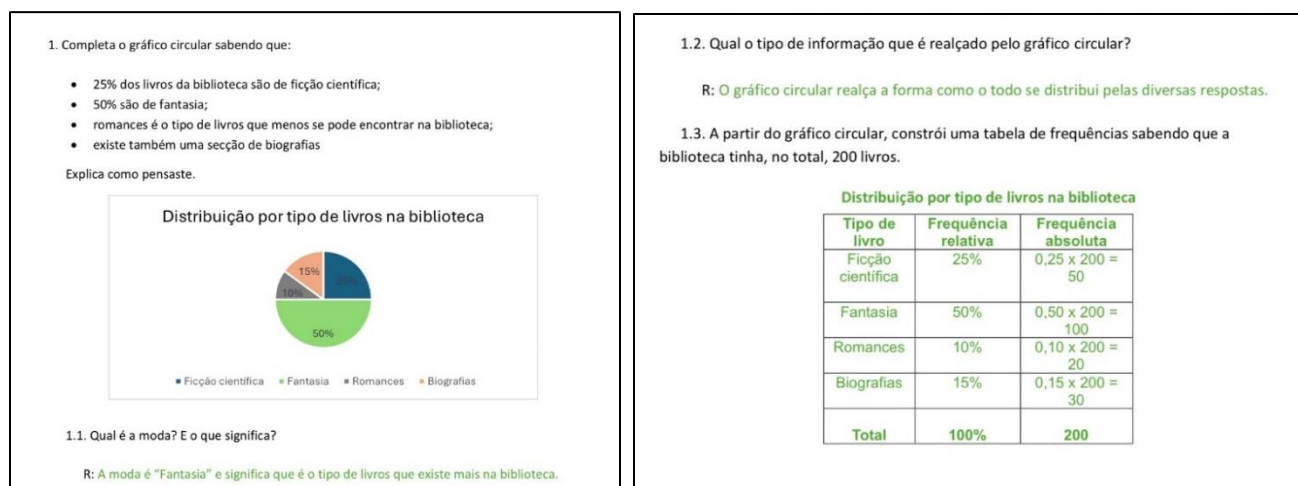


Figura 9. Possível resolução da Tarefa 3

No que diz respeito às expectativas, é importante mencionar que, na primeira questão, os alunos deveriam ter noção que o total é 100%, e a partir daí associarem as percentagens às proporções, estabelecendo sempre uma relação com os 100%. Para alguns alunos da turma poderá ser uma dificuldade estabelecer esta relação. Na questão 1.2. também se espera algumas dificuldades porque é uma pergunta mais aberta e pouco frequente. Por último, na questão 1.3., o facto de serem os próprios alunos a calcular a frequência absoluta a partir da frequência relativa pode suscitar algumas dificuldades, visto que, estão habituados a fazer o processo oposto.

Tarefa 4 (Anexo 8)

A segunda tarefa no contexto de Semirrealidade (Figura 10) aborda as tabelas de frequências absolutas e relativas e o seu preenchimento, estabelecendo relações entre os conceitos subjacentes.

1. Sempre que pode, a Teresa assiste aos jogos de futebol feminino na televisão.
A Teresa também joga futebol no clube do seu bairro.

Na época passada, registou o número de golos por jogo que a sua equipa marcou, mas escondeu alguns números, como podes observar na tabela.

Número de golos	Frequência absoluta	Frequência relativa
0	3	a
1	6	b
2	9	c
3	d	e
Total	30	f

1.1. Quais são os valores que as letras representam?

1.2. Em quantos jogos a sua equipa marcou mais de dois golos?

1.3. Formula uma questão cuja resposta seja 30%.

Figura 10. Tarefa 4 – Tarefa de Semirrealidade

Esta tarefa surgiu num momento posterior à resolução de outras tarefas mais simples acerca deste conteúdo e com a finalidade de consolidar os conhecimentos e desafiar a turma, tratando-se de uma tarefa que promove a interpretação dos dados. Na questão 1.1., os alunos devem identificar os valores que cada letra representa, demonstrando o procedimento utilizado para chegar à solução. A questão 1.2. exigia que o aluno fosse capaz de ler a tabela e compreender os dados, tal como a questão 1.3., visto que, era solicitada a formulação de uma questão com base na informação da tabela. Na figura 11 é possível observar uma das possíveis resoluções desta tarefa.

1. Sempre que pode, a Teresa assiste aos jogos de futebol feminino na televisão.
A Teresa também joga futebol no clube do seu bairro.

Na época passada, registou o número de golos por jogo que a sua equipa marcou, mas escondeu alguns números, como podes observar na tabela.

1.1. Quais são os valores que as letras representam?

$a = \frac{3}{30} = 0,1$ $b = \frac{6}{30} = 0,2$ $c = \frac{9}{30} = 0,3$ $d = 30 - (3+6+9) = 12$ $e = \frac{12}{30} = 0,4$

$f = 0,1 + 0,2 + 0,3 + 0,4 = 1$

1.2. Em quantos jogos a sua equipa marcou mais de dois golos?

R: A sua equipa marcou mais de dois golos em 12 jogos

1.3. Formula uma questão cuja resposta seja 30%.

R: Por exemplo: Qual foi a percentagem de jogos em que a equipa da Teresa marcou menos de dois golos?

Figura 11. Possível resolução da Tarefa 4

São esperadas dificuldades em todas as questões, já que não têm experiências prévias semelhantes. Além disso, acrescenta-se o facto da necessidade de ler e interpretar a tabela para responder às questões 1.2. e 1.3. e, portanto, esta capacidade de raciocinar num nível mais complexo,

estabelecendo conexões, pode implicar, de facto, dificuldades para os alunos. Contudo, também é expectável que esta tarefa proporcione um maior nível de desafio e que torne o seu conhecimento mais alargado, relativamente a este conteúdo.

Tarefa 5 (Anexo 9)

A tarefa 5 (Figura 12), enquadrada no contexto de Semirrealidade, seguia o mesmo propósito da anterior, contudo envolve, o gráfico de barras.

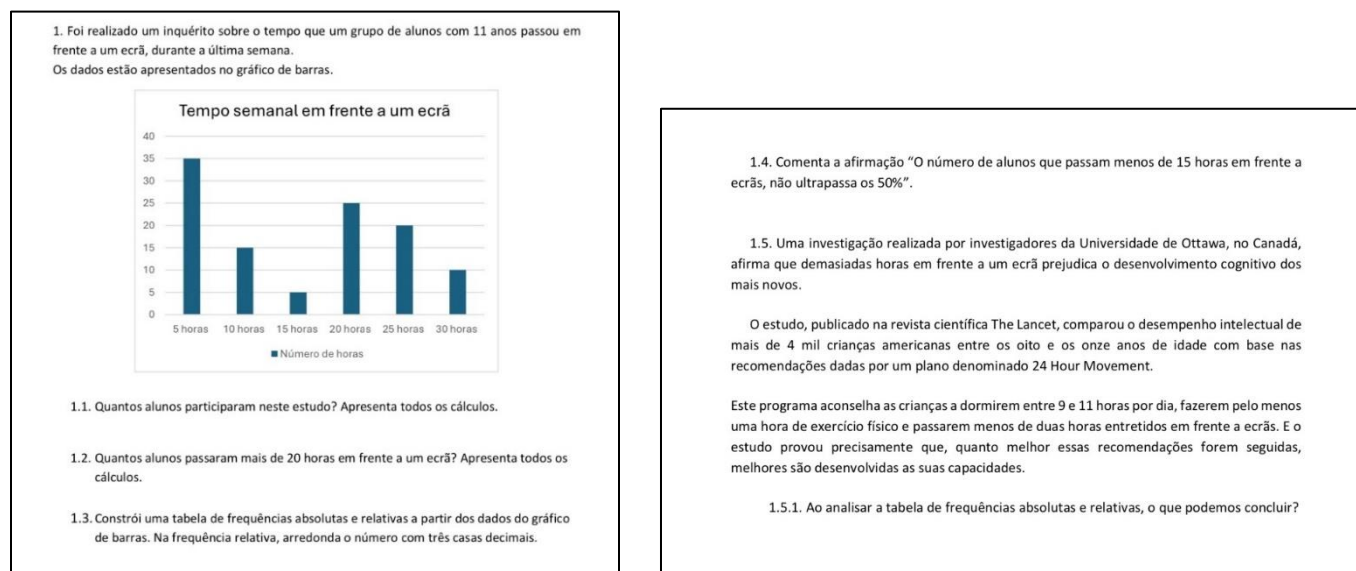


Figura 12. Tarefa 5 – Tarefa de Semirrealidade

Esta tarefa surgiu num momento de consolidação das aprendizagens relativamente ao gráfico de barras, promovendo o trabalho individual, com a supervisão da professora investigadora. Começando pela primeira questão, solicita-se a identificação do total de alunos que participaram no estudo. De seguida, a quantidade de alunos que passam mais de 20 horas em frente aos ecrãs, o que implica a leitura e compreensão do gráfico. Na questão 1.3., propõe-se a transição de um gráfico de barras para uma tabela de frequências absolutas e relativas. A questão 1.4. fomentou, uma vez mais, a capacidade de análise do gráfico e o domínio deste conteúdo. A 1.5.1. promove o pensamento crítico e a análise de informação, quer de uma representação gráfica, quer verbal. A seguir apresenta-se uma proposta de resolução (Figura 13).

1. Foi realizado um inquérito sobre o tempo que um grupo de alunos com 11 anos passou em frente a um ecrã, durante a última semana. Os dados estão apresentados no gráfico de barras.



1.1. Quantos alunos participaram neste estudo? Apresenta todos os cálculos.

$$35 + 15 + 5 + 25 + 20 + 10 = 110$$

R: Participaram neste estudo 110 alunos.

1.2. Quantos alunos passaram mais de 20 horas em frente a um ecrã? Apresenta todos os cálculos.

$$20 + 10 = 30$$

R: 30 alunos passaram mais de 20 horas em frente a um ecrã.

1.3. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas a partir dos dados do gráfico de barras. Na frequência relativa, arredonda o número com três casas decimais.

Número de horas	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa em percentagem (%)
5 horas	35	$\frac{35}{110} = 0,3181$	$0,3181 \times 100 = 31,81\%$
10 horas	15	$\frac{15}{110} = 0,1363$	$0,1363 \times 100 = 13,63\%$
15 horas	5	$\frac{5}{110} = 0,0454$	$0,0454 \times 100 = 4,54\%$
20 horas	25	$\frac{25}{110} = 0,22727$	$0,22727 \times 100 = 22,727\%$
25 horas	20	$\frac{20}{110} = 0,1818$	$0,1818 \times 100 = 18,18\%$
30 horas	10	$\frac{10}{110} = 0,0909$	$0,0909 \times 100 = 9,09\%$
Total	110	1	100%

1.4. Comenta a afirmação "O número de alunos que passam menos de 15 horas em frente a ecrãs, não ultrapassa os 50%".

$$31,81\% + 13,63\% = 45,44\%$$

R: A afirmação é verdadeira. O número de alunos que passam menos de 15 horas em frente a ecrãs é 45,44%, logo não ultrapassa os 50% dos alunos.

1.5. Uma investigação realizada por investigadores da Universidade de Ottawa, no Canadá, afirma que demasiadas horas em frente a um ecrã prejudica o desenvolvimento cognitivo dos mais novos.

O estudo, publicado na revista científica The Lancet, comparou o desempenho intelectual de mais de 4 mil crianças americanas entre os oito e os onze anos de idade com base nas recomendações dadas por um plano denominado 24 Hour Movement.

Este programa aconselha as crianças a dormirem entre 9 e 11 horas por dia, fazerem pelo menos uma hora de exercício físico e passarem menos de duas horas entretidos em frente a ecrãs. E o estudo provou precisamente que, quanto melhor essas recomendações forem seguidas, melhores são desenvolvidas as suas capacidades.

1.5.1. Ao analisar a tabela de frequências absolutas e relativas, o que podemos concluir?

R: As crianças devem passar menos de duas horas entretidos em frente a ecrãs, ou seja, $2 \times 7 = 14$ horas por semana. Logo, observando o gráfico, o número de horas "aceitável", segundo este estudo, são as 15 horas diárias. Contudo, cerca de 55 alunos passam mais de 15 horas semanais em frente aos ecrãs. O que acaba por ser preocupante.

Figura 13. Possível resolução da Tarefa 5

Por último, no que diz respeito a dificuldades e expectativas, volta-se a referir as respostas de desenvolvimento, como o caso da 1.5.1., que requerem mais atenção e concentração por parte dos alunos, mas também uma boa compreensão do enunciado. As restantes questões são também elas desafiantes porque não são diretas e, portanto, espera-se que alguns alunos sintam dificuldade no momento de resolver a tarefa. Desta forma, através das resoluções era possível identificar os alunos que dominavam os conteúdos e os que ainda estavam muito formatados para tarefas mais simples. Salienta-se a possibilidade de existirem erros de cálculo, principalmente na questão 1.3., visto que,

requer concentração no momento de retirar a informação do gráfico e envolve a realização de vários cálculos.

Tarefa 6 (Anexo 10)

A tarefa 6 (Figura 14) seguiu a mesma forma de implementação das restantes, sendo expectável que os alunos a resolvessem de forma individual, com a supervisão da professora estagiária. Tal como na anterior, a tarefa 6 também visava consolidar as aprendizagens relativamente ao gráfico de barras.

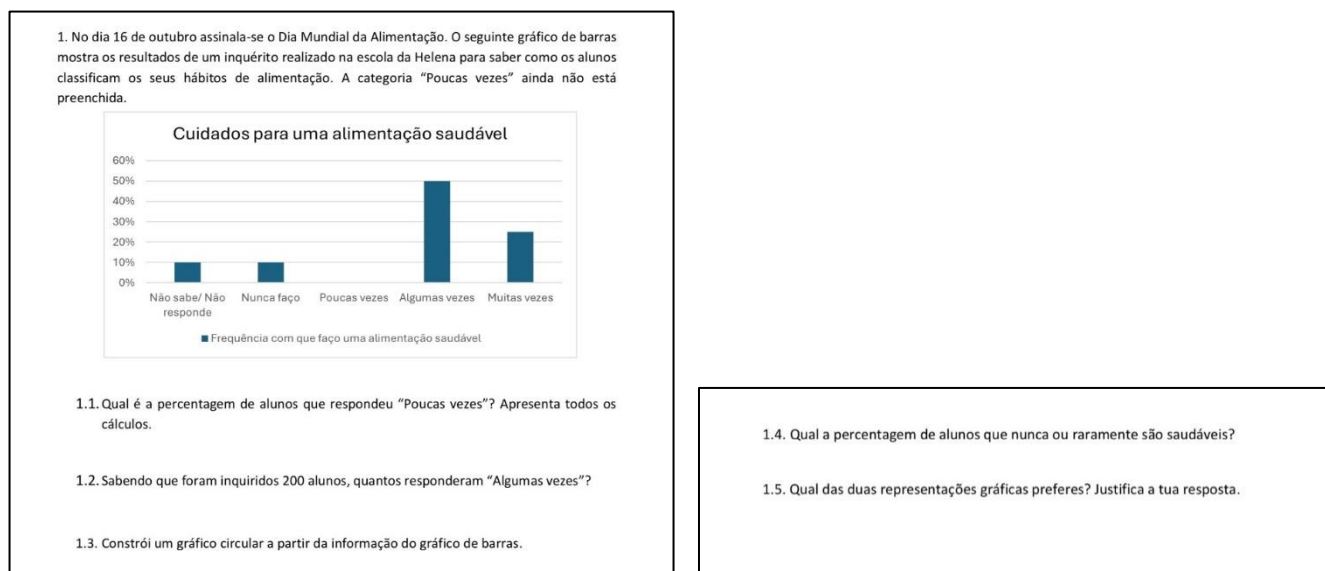


Figura 14. Tarefa 6 – Tarefa de Semirrealidade

As questões 1.1. e 1.2. implicam a análise do gráfico. De seguida, na questão 1.3. era proposto que a turma construísse um gráfico circular a partir da informação do gráfico de barras. Neste caso, o gráfico estaria construído porque não é exigido que os alunos saibam construir de raiz um gráfico circular, mas era esperado que associassem a percentagem a cada secção circular e a respetiva legenda. Posteriormente, na questão 1.4. espera-se uma resposta direta, resultante da análise de algum dos dois gráficos ou ambos. Por fim, a 1.5. era uma questão de preferência, mas que permite que o aluno pense acerca das características de cada uma das representações gráficas para fundamentar a resposta.

Por último, destacam-se as expectativas e dificuldades esperadas. Espera-se que esta tarefa desafie a turma e contribua para aprofundar o seu conhecimento. Contudo, também são esperadas dificuldades com a utilização de percentagens, situação nova para a turma. A figura 15 representa uma possível resolução para esta tarefa.



Figura 15. Possível resolução da Figura 6

Parte C – Tarefas de Realidade

Tarefa 7 (Anexo 11)

A tarefa 7 (Figura 16) enquadra-se no contexto de Realidade. Tal como o próprio contexto indica, a tarefa centrou-se numa situação real, neste caso, o tempo, em minutos, do banho dos alunos. No dia anterior à realização desta tarefa, seria pedido aos alunos que registassem o tempo, em minutos, do seu banho. Neste sentido, no momento da resolução da tarefa, os alunos partilhariam o tempo do seu banho. Simultaneamente, prevê-se que a professora estagiária registe os valores no quadro para que todos possam usar na resolução da tarefa. Na primeira questão o objetivo era os alunos analisarem o conjunto de dados e identificarem a moda, o máximo e o mínimo, bem como, os seus significados. Na segunda, terceira e quarta questões, pretende-se a construção de diferentes representações, entre tabela e gráficos. Antes dos alunos realizarem a quinta e última questão, a professora investigadora apresenta um conjunto de informações, de forma a sensibilizar para o desperdício de água, com base

em recomendações da OMS. O tempo recomendado para um banho diário é de cinco a dez minutos, visando proteger a pele, mas sobretudo o planeta. Frisa-se ainda que, num banho de 1 minuto, são gastos cerca de 9 litros de água. Num banho de 5 minutos, gasta-se perto de 50 litros de água, o que corresponde a 10 garrações de água de 5 litros. Além destas informações, prevê-se também partilhar outras notas, através do site “be the story”. Portanto, o objetivo desta questão era os alunos relacionarem as informações fornecidas com os dados da turma.

Tarefa “Tempo, em minutos, do banho dos alunos”

1. Coloca o conjunto de dados no quadro seguinte.

1.1. Qual é a moda? O que significa?

1.2. Qual é o máximo e o mínimo? O que significa?

2. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas com o conjunto de dados.

3. Constrói um gráfico de barras a partir da tabela de frequências absolutas.

4. Constrói um gráfico de barras justapostas com estes dados.

5. Com as informações que obtiveste, o que podes concluir dos gráficos que construiste?

Figura 16. Tarefa 7 – Tarefa de Realidade

Uma vez que se trata de dados reais, não é possível indicar uma possível resolução porque depende do conjunto de dados recolhidos. Relativamente às expectativas, espera-se que os alunos reajam com entusiasmo e motivação durante a resolução da tarefa, visto terem de tratar dados reais respeitantes à turma. Quanto às dificuldades, é provável que sejam mais evidentes nas questões de desenvolvimento, como é o caso da 1.1., 1.2. e 5., porque têm um nível de exigência cognitiva superior. Portanto, mencionar o que significa a moda, o máximo e mínimo, neste contexto, pode representar um nível superior de dificuldade. Na última questão, o facto de relacionarem as informações obtidas com o conjunto de dados a ser trabalhado também exige que os alunos raciocinem de uma forma diferente, sendo estas questões mais exigentes. Nas restantes, como se trata de aplicação de conceitos, não são tão propícias à manifestação de dificuldades. Contudo, é pertinente mencionar que a construção de gráficos envolve uma série de pormenores e detalhes que, fazem toda a diferença, mas que os alunos, por vezes, não cumprem.

Tarefa 8 (Anexo 12)

A tarefa 8 (Figura 17) está integrada no contexto de Realidade, tal como a anterior. Estas tarefas dependem sempre do conjunto de dados que é recolhido pelos alunos. Desta vez, estamos perante uma tarefa denominada “Peso das Mochilas”. Apesar do termo correto ser massa e não peso, adotou-se esta terminologia, por ser um termo mais comum para os alunos.

Tarefa “Peso das Mochilas”

1. Uma professora de Matemática preocupa-se bastante com o peso elevado que os alunos carregam às costas nas suas mochilas escolares. De modo a ter uma noção mais clara do peso das mochilas dos seus alunos, dedicou uma aula de Matemática de uma turma do 5º ano de escolaridade à pesagem das mochilas.

Preenche os dados conforme o peso da tua mochila e da dos teus colegas. Todos os pesos estão arredondados à unidade mais próxima.

1.1. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas com os dados recolhidos.

1.2. Constrói um gráfico de barras, utilizando as frequências relativas.

1.3. O peso da tua mochila está adequado ao teu peso?

A OMS (Organização Mundial de Saúde) recomenda que as crianças e jovens com idades compreendidas entre os 6 e os 18 anos carreguem mochilas apenas com menos de 10% do peso do seu corpo.

1.4. Com base na observação das diferentes representações gráficas que realizaste, o que podes concluir acerca do peso das mochilas dos alunos da tua turma?

Figura 17. Tarefa 8 – Tarefa de Realidade

Na resolução desta tarefa, a professora investigadora começa por pesar as mochilas numa balança com a ajuda dos alunos e regista o valor. As questões 1.1. e 1.2. implicam o domínio das diferentes representações gráficas abordadas. Contudo, as últimas duas questões fazem referência a um problema da atualidade, o peso excessivo das mochilas de crianças e jovens. Assim sendo, seguindo as recomendações da OMS, propõe-se aos alunos que analisem se o peso da sua mochila é adequado ao seu peso. Os alunos que não souberem ao certo o seu peso, podem usar a balança. Na questão 1.4., o objetivo era analisar as duas representações gráficas e relacioná-las com a informação anteriormente obtida, de modo a compreender se, de forma geral, a turma estava dentro daquilo que é recomendado.

Tal como na tarefa anterior, não é possível indicar uma possível resolução porque depende do conjunto de dados recolhidos, visto tratar-se de dados reais. Quanto às expectativas, sendo uma tarefa em contexto real, é uma vez mais expectável que os alunos evidenciem uma reação positiva face à sua resolução porque lidam, de facto, com informação real que lhes diz respeito. Reforça-se a possibilidade de os alunos evidenciarem mais dificuldades nas questões 1.3. e 1.4., principalmente na 1.4. porque

envolvem relações entre os dados representados nas representações gráficas e as informações fornecidas e, portanto, são questões mais exigentes, que implicam pensamento crítico e que, inevitavelmente, podem implicar maiores dificuldades.

Tarefa 9 (Anexo 13)

Por último, a tarefa 9 (Figura 18) está também associada ao contexto de Realidade. Esta tarefa envolve representações gráficas, como o gráfico de barras justapostas, mas principalmente a média de um conjunto de dados. A resolução desta tarefa começa com a entrega, aos alunos, de uma tabela (Figura 19), onde se espera que, no período de uma semana, registem as suas horas de sono.

Tarefa “Média das horas de sono dos alunos do 5º”

1. Calcula a média das tuas horas de sono, durante a última semana. Apresenta todos os cálculos.

2. Regista a média das horas de sono dos teus colegas.

Meninas

Meninos

3. Constrói um gráfico de barras justapostas com este conjunto de dados.

4. A média das tuas horas de sono está adequada à tua idade?

Na tua idade (11/12 anos), a OMS (Organização Mundial de Saúde) recomenda que as crianças durmam de 9 horas a 12 horas por noite.

5. Com base na observação do gráfico de barras justapostas, o que podes concluir acerca da média de horas de sono dos teus colegas?

Figura 18. Tarefa 9 – Tarefa de Realidade

Quinta-Feira	Sexta-Feira	Sábado	Domingo	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira

Figura 19. Tabela de registo das horas de sono

Com base na tabela preenchida, na primeira questão espera-se que os alunos calculem a média das suas horas de sono. De seguida, devem registar no quadro fornecido para o efeito no enunciado da tarefa, o registo dos seus colegas, dividindo entre “Meninas” e “Meninos”. Na segunda questão, com os dados já organizados, têm de construir um gráfico de barras justapostas. Nas últimas questões, voltando a recorrer à informação da OMS, devem analisar a média das suas horas de sono e perceber se está dentro do que é recomendado. Posteriormente, fazem a mesma análise para o resto dos elementos da turma.

Tal como nas restantes tarefas em contexto real, não é possível indicar uma possível resolução porque depende do conjunto de dados recolhidos. Quanto a expectativas, espera-se que este tipo de tarefa envolva mais os alunos na aprendizagem e lhes fomente maior curiosidade. Em relação às dificuldades, destaca-se mais uma vez, as respostas que envolvem o estabelecimento de relações. Portanto, de forma geral, as expectativas e dificuldades acabam por ser similares às três tarefas em contexto de Realidade.

Capítulo V – Apresentação e Discussão dos Resultados

O presente capítulo tem como finalidade apresentar e discutir os principais resultados obtidos a partir da recolha de dados realizada ao longo da intervenção didática. No total, foram implementadas nove tarefas, associadas a diferentes contextos, com o objetivo de caracterizar o raciocínio estatístico utilizado, as dificuldades sentidas pelos alunos e o desempenho evidenciado na resolução de cada tarefa. O capítulo está organizado em dois pontos: resultados da implementação das tarefas, organizando a análise pelos diferentes contextos; e, síntese dos resultados, que visa comparar os resultados obtidos nos diferentes contextos, articulando-os com as respostas do questionário final.

1. Resultados da implementação das tarefas

Neste subcapítulo serão apresentadas as resoluções dos alunos às tarefas propostas, organizando-as pelo contexto em que estão integradas. Cada tarefa estará sujeita a uma análise pormenorizada acerca do tipo de raciocínio utilizado e as dificuldades evidenciadas. Para cada questão, será apresentada a percentagem de resoluções corretas, parcialmente corretas, incorretas ou a ausência de qualquer resolução.

1.1. Tarefas de Matemática Pura

Tarefa 1

A primeira tarefa (Anexo 5) a ser analisada situa-se no contexto de Matemática Pura. Foi proposta à turma num momento da aula posterior às revisões sobre tabelas de frequências absolutas e relativas, bem como sobre os conceitos de mínimo, máximo e moda de um conjunto de dados. Portanto, esta tarefa surgiu com o objetivo de consolidar as aprendizagens, apenas exigindo a aplicação dos conceitos referidos, sendo expectável que os alunos utilizassem três tipos de raciocínio: raciocínio sobre os dados, raciocínio sobre representação de dados e raciocínio sobre medidas estatísticas.

A primeira questão apelava a um raciocínio sobre os dados e sobre representação de dados, tratando-se da aplicação de conhecimentos acerca do preenchimento de uma tabela de frequências absolutas e relativas, que não potenciava múltiplas estratégias de resolução. A figura 20 ilustra uma resolução correta da primeira questão, realizada por um aluno da turma.

É de destacar que doze dos alunos da turma apresentaram uma resolução deste tipo, tendo evidenciado a capacidade de adequar a tabela ao tipo de dados apresentados.

Dados	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa em percentagem (%)
0	3	$\frac{3}{25} = 0,12$	$0,12 \times 100 = 12\%$
1	6	$\frac{6}{25} = 0,24$	$0,24 \times 100 = 24\%$
2	8	$\frac{8}{25} = 0,32$	$0,32 \times 100 = 32\%$
3	5	$\frac{5}{25} = 0,2$	$0,2 \times 100 = 20\%$
4	3	$\frac{3}{25} = 0,12$	$0,12 \times 100 = 12\%$
Total	25	1	100%

Figura 20. Resolução correta da questão 1.

Três alunos apresentaram uma resolução, que apesar de estar correta, não contemplou a apresentação dos dados por ordem (Figura 21). Na abordagem feita nas aulas, convencionou-se a organização dos dados de variáveis quantitativas por ordem, contudo não se considera errado se o aluno não o fizer. Na resolução que se apresenta, o aluno calculou corretamente a frequência relativa em percentagem, contudo, percebe-se a falta de compreensão de que o total deverá ser 100%, apresentando uma percentagem de 112. Houve um erro no cálculo, mas também não concluiu que qualquer resultado maior do que 100%, não está correto. Neste sentido, esta resolução é considerada parcialmente correta.

Dados	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa em percentagem (%)
0	3	$\frac{3}{25} = 0,12$	12
2	8	$\frac{8}{25} = 0,32$	32
3	5	$\frac{5}{25} = 0,2$	20
4	3	$\frac{3}{25} = 0,12$	12
1	6	$\frac{6}{25} = 0,24$	24
Total	25	1	112

Figura 21. Resolução parcialmente correta da questão 1.

As oito resoluções incorretas prenderam-se com erros na contagem dos dados, tal como se pode verificar no exemplo apresentado na figura 22, o que influenciou os resultados obtidos nas diferentes frequências. No entanto, estes alunos reconheceram e categorizaram os dados como quantitativos discretos e evidenciaram conhecimentos sobre os conceitos de frequência absoluta e relativa.

Dados	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa em percentagem (%)
0	3	$\frac{3}{24} = 0,125$	$0,125 \times 100 = 12,5\%$
1	5	$\frac{5}{24} = 0,208$	$0,208 \times 100 = 20,8\%$
2	8	$\frac{8}{24} = 0,333$	$0,333 \times 100 = 33,3\%$
3	5	$\frac{5}{24} = 0,208$	$0,208 \times 100 = 20,8\%$
4	3	$\frac{3}{24} = 0,125$	$0,125 \times 100 = 12,5\%$
Total	24	1	100%

Figura 22. Resolução incorreta da questão 1.

Na questão 1.1. foram apresentadas respostas diversificadas. Deste modo, a figura 23 demonstra um exemplo de resposta correta, correspondente a um total de nove alunos. Nestes casos, evidenciaram compreensão sobre as medidas de dispersão, em particular a identificação do máximo e do mínimo de um conjunto de dados.

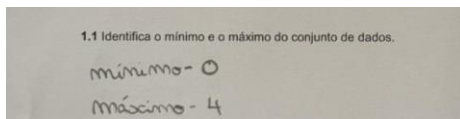


Figura 23. Resolução correta da questão 1.1.

No entanto, foram também identificadas catorze resoluções onde se percebem dificuldades na compreensão dos conceitos de mínimo e máximo de um conjunto de dados.

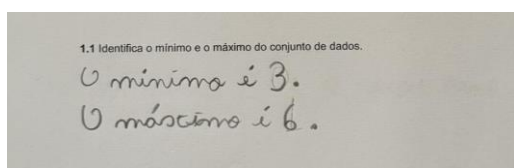


Figura 24. Resolução incorreta da questão 1.1.

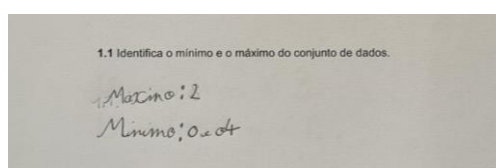


Figura 25. Resolução incorreta da questão 1.1.

Na resolução apresentada na figura 24, o aluno associou o mínimo e o máximo à frequência absoluta. É de salientar que dois alunos apresentaram esta resolução. Na resolução da figura 25, o aluno associou o máximo e o mínimo de um conjunto de dados à frequência com os dados que aparecem neste conjunto. Neste caso, a frequência absoluta do 0 e do 4 é 3, ou seja, o número menor da frequência absoluta e a frequência absoluta do 2 é 8 que, equivale ao maior número da coluna da frequência absoluta.

Por fim, na questão 1.2., foi pedido aos alunos que identificassem a moda deste conjunto de dados. A figura 26 ilustra uma das dez respostas corretas. Nestes casos, os alunos revelaram conhecimentos acerca do conceito de moda, identificando a medida e definindo claramente o seu significado.

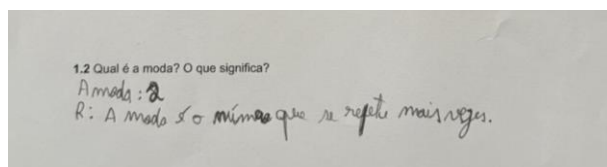


Figura 26. Resolução correta da questão 1.2.

Nas resoluções consideradas parcialmente corretas (cinco respostas), os alunos apenas identificaram a moda, mas não esclareceram o seu significado, tal como se pode verificar no exemplo da figura 27.

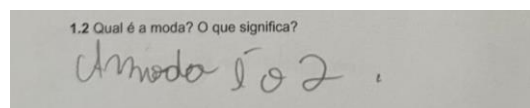


Figura 27. Resolução parcialmente correta da questão 1.2.

Nas resoluções consideradas incorretas (oito respostas), os alunos identificaram a moda como o valor mais alto da frequência absoluta, apresentando a quantidade de vezes que se repete e não o dado correspondente (Figura 28). Houve também resoluções em que a moda foi identificada como o número que mais se repetia na coluna das frequências absolutas, como se pode verificar na figura 29. Por último, surgiram resoluções em que a moda foi associada ao número que mais vezes se repetia na coluna das frequências relativas (Figura 30).

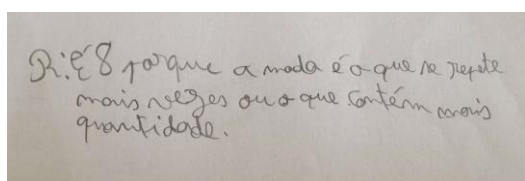


Figura 28. Resolução incorreta da questão 1.2.

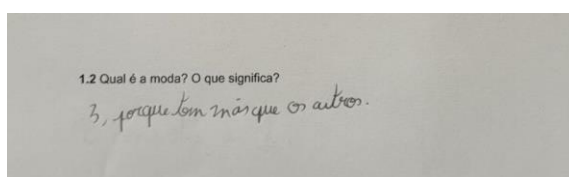


Figura 29. Resolução incorreta da questão 1.2.

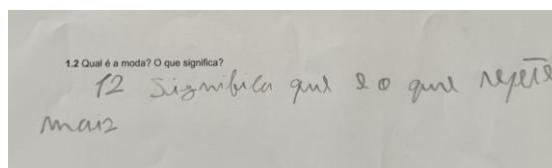


Figura 30. Resolução incorreta da questão 1.2.

De modo a sintetizar os resultados da implementação desta tarefa, organizou-se na tabela 4 a principal informação, referente ao sucesso dos alunos na resolução de cada questão, identificando o raciocínio estatístico subjacente.

Tabela 4. - Síntese dos resultados da Tarefa 1.

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipo de Raciocínio Estatístico
1.	12 alunos	3 alunos	8 alunos	0 alunos	-Tabela de frequências absolutas e relativas	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.1.	9 alunos	0 alunos	14 alunos	0 alunos	-Mínimo e máximo de um conjunto de dados	-Raciocínio sobre os dados

1.2.	10 alunos	5 alunos	8 alunos	0 alunos	-Moda de um conjunto de dados	-Raciocínio sobre medidas estatísticas
------	-----------	----------	----------	----------	-------------------------------	--

A análise da tabela 4 permite compreender que na questão 1., centrada nas tabelas de frequências absolutas e relativas e que envolve a utilização de um raciocínio sobre os dados e sobre representação de dados, houve doze respostas corretas e onze respostas incorretas, ou seja, foram apresentadas praticamente o mesmo número de resoluções corretas como incorretas. Na questão 1.1., em que objetivo era identificar o máximo e o mínimo de um conjunto de dados, utilizando um raciocínio sobre os dados, foram apresentadas nove respostas corretas e catorze incorretas, logo o número de respostas incorretas é superior ao número de respostas corretas. Quanto à questão 1.2., que tinha a finalidade de os alunos identificarem a moda e explicarem o seu significado neste contexto, desenvolvendo o seu raciocínio sobre medidas estatísticas, dez alunos apresentaram respostas corretas, cinco responderam de forma parcialmente correta e oito demonstraram dificuldades, evidenciando uma resposta incorreta.

Tarefa 2

O contexto da segunda tarefa assenta também no contexto de Matemática Pura (Anexo 6). A média de um conjunto de dados foi primeiramente abordada nas aulas, através de uma tarefa em contexto real, em que o foco era perceber a média de horas de sono de todos os alunos, durante uma semana. A tarefa a seguir apresentada teve o objetivo de consolidar a aprendizagem deste conteúdo matemático, aplicando-o em todas as questões. Além da média, era pedido aos alunos que identificassem a moda do conjunto de dados apresentado. Neste sentido, na resolução desta tarefa era esperado que os alunos utilizassem o raciocínio sobre medidas estatísticas.

Na questão 1.1., tal como nas restantes, os alunos teriam de adicionar todos os dados do conjunto e dividir pelo número de dados existentes. De seguida, deveriam identificar a moda de cada conjunto. Esta primeira questão teve um total de dez resoluções corretas, similares à que se apresenta na figura 31.

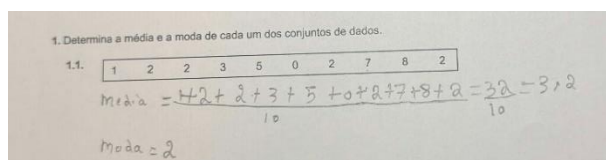


Figura 31. Resolução correta da questão 1.1.

A mesma questão contou com treze respostas parcialmente corretas, em que os alunos calcularam corretamente a média do conjunto de dados, mas não identificaram a moda, tal como se pode observar no exemplo da figura 32. Além disso, dois alunos apresentaram uma resolução em que identificaram a moda e calcularam corretamente a soma dos dados, contudo não dividiram por dez, mas sim por três (Figura 33). Neste último caso, evidenciaram ausência de espírito crítico, uma vez que não analisaram a viabilidade do resultado neste conjunto de dados.

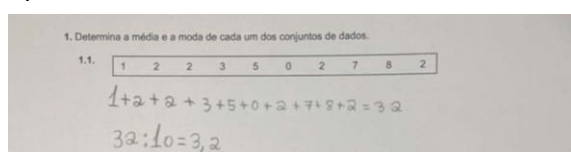


Figura 32. Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

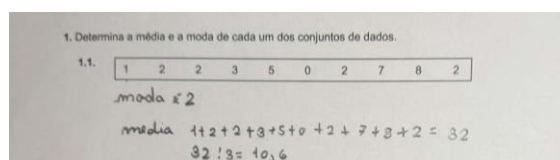


Figura 33. Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

É de destacar que dois alunos apresentaram resoluções parcialmente corretas porque, apesar de identificarem corretamente a moda do conjunto de dados, evidenciaram erros no cálculo da média (Figura 34).

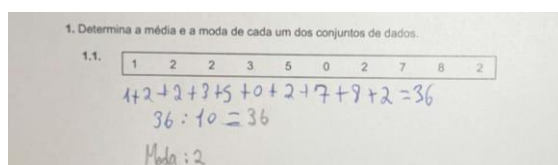


Figura 34. Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

Na questão 1.2. surgiram treze resoluções corretas, similares à apresentada na figura 35. Na figura 36 é possível verificar uma das oito resoluções em que os alunos calcularam a média do conjunto de dados corretamente, mas não identificaram a moda. À semelhança da questão anterior, dois alunos apresentaram a identificação da moda e a soma dos dados, contudo voltaram a dividir por 3 (Figura 37). No total, foram consideradas dez respostas parcialmente corretas.

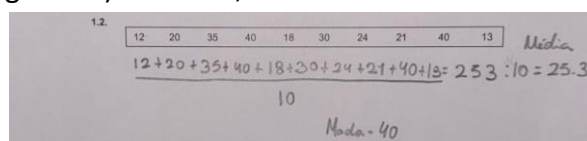


Figura 35. Resolução correta da questão 1.2.

1.2.

12	20	35	40	18	30	24	21	40	13
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

$$12 + 20 + 35 + 40 + 18 + 30 + 24 + 21 + 40 + 13 = 253$$

$$253 \div 10 = 25.3$$

Figura 36. Resolução parcialmente correta da questão 1.2.

1.2.

12	20	35	40	18	30	24	21	40	13
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

$$12 + 20 + 35 + 40 + 18 + 30 + 24 + 21 + 40 + 13 = 253$$

$$253 \div 10 = 25.3$$

1.3.

$$253 \div 3 = 84,33$$

moda = 40

Figura 37. Resolução parcialmente correta da questão 1.2.

Relativamente à questão 1.3., é possível constatar a existência de sete resoluções corretas (Figura 38). A análise das vinte e três resoluções, permitiu identificar a existência de onze resoluções parcialmente corretas. Neste caso, tal como nas questões anteriores, em cinco das resoluções, os alunos calcularam a média do conjunto de dados, mas não identificaram a moda. Contudo, quatro dos alunos identificaram corretamente a moda e calcularam a soma dos dados deste conjunto, porém não dividiram por oito, mas sim por dez, visto que, nas questões anteriores o número de dados era dez e, portanto, compreende-se como uma consequência da distração destes alunos (Figura 39). Além disso, na figura 40 é possível perceber que dois alunos não calcularam corretamente a soma dos dados e voltaram a dividir esse número por três, tal como nas questões anteriores, contudo identificaram corretamente a moda.

1.3.

moda = 40

2.1	0.4	3.2	4.3	2.1	7.9	1.8	2.2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

$$2.1 + 0.4 + 3.2 + 4.3 + 2.1 + 7.9 + 1.8 + 2.2 = 24$$

$$24 \div 8 = 3$$

moda = 2.1

Figura 38. Resolução correta da questão 1.3.

1.3.

2.1	0.4	3.2	4.3	2.1	7.9	1.8	2.2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

$$2.1 + 0.4 + 3.2 + 4.3 + 2.1 + 7.9 + 1.8 + 2.2 = 24$$

$$24 \div 10 = 2.4$$

Moda: 2.1

Figura 39. Resolução parcialmente correta da questão 1.3.

1.3.

2.1	0.4	3.2	4.3	2.1	7.9	1.8	2.2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

moda = 2.1

$$2.1 + 0.4 + 3.2 + 4.3 + 2.1 + 7.9 + 1.8 + 2.2 = 24$$

$$24 \div 10 = 2.4$$

1.4.

$$24 \div 3 = 8$$

moda = 2.1

Figura 40. Resolução parcialmente correta da questão 1.3.

1.3.

2.1	0.4	3.2	4.3	2.1	7.9	1.8	2.2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

$$2.1 + 0.4 + 3.2 + 4.3 + 2.1 + 7.9 + 1.8 + 2.2 = 24$$

$$24 \div 10 = 2.4$$

Figura 41. Resolução incorreta da questão 1.3.

A figura 41, apresentada acima, apresenta um exemplo de uma resposta incorreta, num total de cinco alunos. Nestes casos não foi identificada a moda e no cálculo da média, dividiram a soma dos dados por dez.

Conclui-se a análise das resoluções desta tarefa, com a verificação das resoluções da questão 1.4.. Nesta questão, os alunos apresentaram um total de oito resoluções corretas que se ilustram no exemplo da resolução apresentada na figura 42.

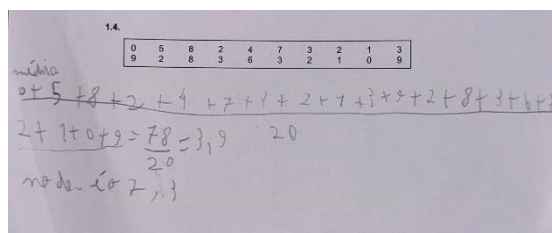


Figura 42. Resolução correta da questão 1.4.

Relativamente à mesma questão, foram contabilizadas dez respostas parcialmente corretas. Integram esta categoria, resoluções que não apresentam a identificação da moda (Figura 43) ou não reconhecem que, neste caso, o conjunto de dados tem dois valores para a moda (Figura 44). Frisar ainda que quatro alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta porque evidenciaram erros no valor pelo qual dividem a soma do conjunto de dados, no cálculo da média (Figura 45). O facto de esta distribuição ser bimodal poderá ter tido para estes alunos um grau de dificuldade acrescido.

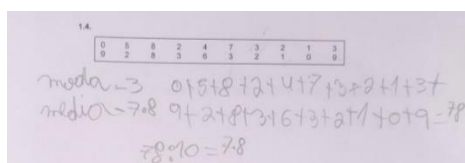


Figura 43. Resolução parcialmente correta da questão 1.4.

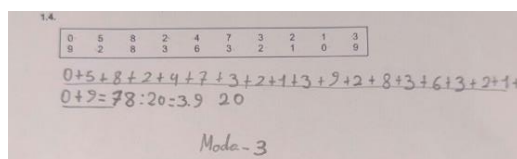


Figura 44. Resolução parcialmente correta da questão 1.4.

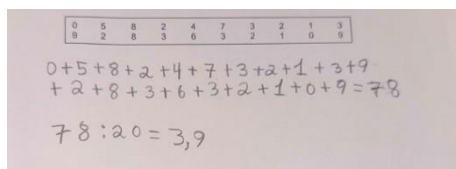


Figura 45. Resolução parcialmente correta da questão 1.4.

Por fim, existem ainda cinco resoluções da questão 1.4. consideradas incorretas. Identificou-se sempre o mesmo erro, os alunos apresentaram erros na soma do conjunto de dados (Figura 46) e não identificaram a moda do conjunto de dados. Portanto, depois de analisar as vinte e três resoluções desta questão, é ainda evidente a existência de dificuldades no cálculo da média de um conjunto de dados e na identificação da moda num conjunto de dados bimodal.

$$\begin{array}{l}
 0 \ 5 \ 8 \ 2 \ 4 \ 7 \ 3 \ 2 \ 1 \ 3 \\
 9 \ 2 \ 8 \ 3 \ 6 \ 3 \ 2 \ 1 \ 0 \ 9 \\
 9+5+2+8+8+2+3+4+6+7+3 \\
 +2+1+3+9=72 \\
 72:20=3,6
 \end{array}$$

Figura 46. Resolução incorreta da questão 1.4.

Com o objetivo de sintetizar os resultados da implementação desta tarefa, organizou-se na tabela 5 a principal informação, referente ao sucesso dos alunos na resolução de cada questão, identificando o raciocínio estatístico subjacente.

Tabela 5. - Síntese dos resultados da Tarefa 2.

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipo de Raciocínio Estatístico
1.1.	10 alunos	13 alunos	0 alunos	0 alunos	-Média de um conjunto de dados -Moda de um conjunto de dados	-Raciocínio sobre medidas estatísticas
1.2.	13 alunos	10 alunos	0 alunos	0 alunos	-Média de um conjunto de dados -Moda de um conjunto de dados	-Raciocínio sobre medidas estatísticas
1.3.	7 alunos	11 alunos	5 alunos	0 alunos	-Média de um conjunto de dados -Moda de um conjunto de dados	-Raciocínio sobre medidas estatísticas

1.4.	8 alunos	10 alunos	5 alunos	0 alunos	-Média de um conjunto de dados -Moda de um conjunto de dados	-Raciocínio sobre medidas estatísticas
------	----------	-----------	----------	----------	---	--

Na tabela 5 está representada a informação que foi extraída das resoluções apresentadas pelos alunos. Todas as questões exigiam um raciocínio sobre medidas estatísticas e abordavam dois conteúdos matemáticos: média e moda de um conjunto de dados. Na questão 1.1. e 1.2. pode-se comprovar que nenhuma resolução foi considerada completamente incorreta, sendo que, na primeira questão foram identificadas dez resoluções corretas e treze parcialmente corretas. Por sua vez, na segunda questão foram identificadas treze resoluções corretas e dez parcialmente corretas. As questões 1.3. e 1.4. eram semelhantes às duas anteriores, com a única diferença centrada no conjunto de dados e na quantidade de dados. Assim sendo, a questão 1.3. evidencia sete resoluções corretas, onze parcialmente corretas e cinco incorretas. Na questão 1.4. são identificadas o mesmo número de resoluções incorretas, oito corretas e dez parcialmente corretas. Nesta tarefa aferiu-se que os alunos começaram a evidenciar mais erros nas últimas questões, sendo um aspeto considerado relevante, a falta de atenção e consequente distração na resolução destas duas questões.

1.2. Tarefas de Semirrealidade

Tarefa 3

Relativamente ao contexto de Semirrealidade serão analisadas as resoluções de quatro tarefas. Neste sentido, a primeira tarefa pertencente a este contexto (Anexo 7) foi implementada com o objetivo de consolidar as aprendizagens referentes ao gráfico circular. Ao propor esta tarefa, com um total de quatro questões, era esperado que os alunos utilizassem três tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre dados, raciocínio sobre representação de dados e raciocínio sobre medidas estatísticas. Salienta-se que o gráfico foi projetado para tornar as cores visíveis.

No que diz respeito à questão 1., onde era pedido aos alunos que completassem o gráfico circular, foram consideradas onze resoluções corretas, que apresentam a percentagem correspondente a cada secção do gráfico circular e a explicação do raciocínio, como se observa nos exemplos das figuras 47 e 48. Os alunos foram capazes de associar as categorias ao gráfico, relacionando os setores circulares com as percentagens.

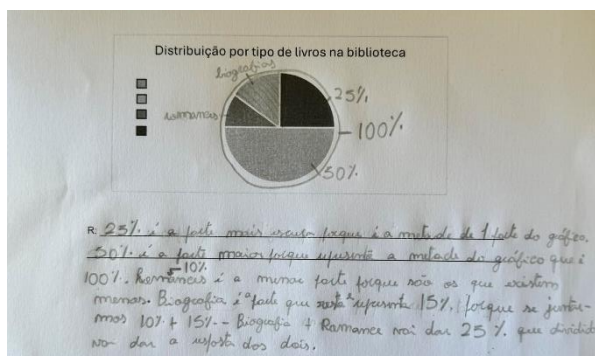


Figura 47. Resolução correta da questão 1.

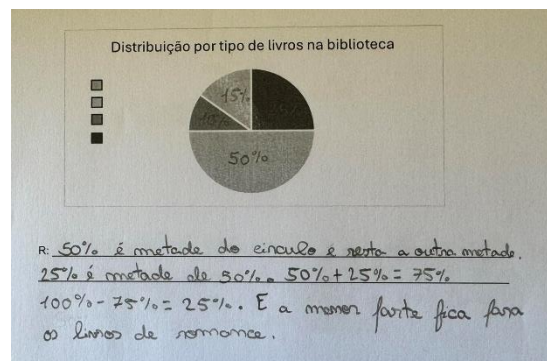


Figura 48. Resolução correta da questão 1.

Relativamente à mesma questão, foram contabilizadas sete resoluções parcialmente corretas. Nestes casos, os alunos não apresentaram a explicação do raciocínio (Figura 49), não identificaram a percentagem de todas as porções do gráfico (Figura 50) ou não apresentaram a percentagem de nenhuma porção do gráfico (Figura 51).

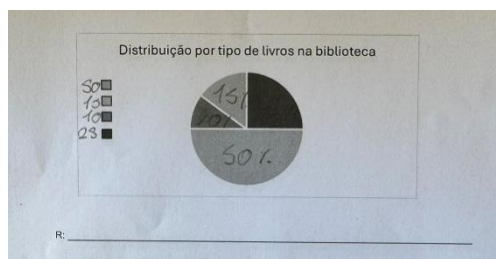


Figura 49. Resolução parcialmente correta da questão 1.

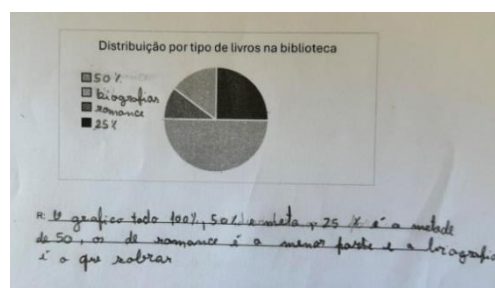


Figura 50. Resolução parcialmente correta da questão 1.

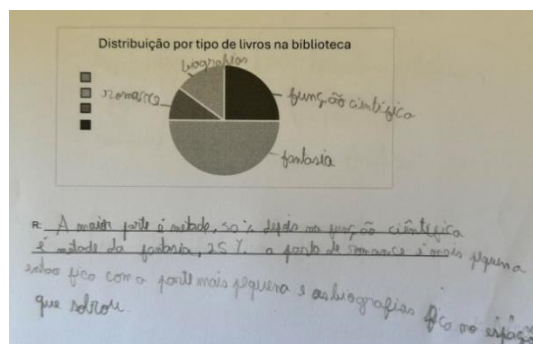


Figura 51. Resolução parcialmente correta da questão 1.

Para concluir, cinco alunos apresentaram respostas incorretas tendo evidenciando um dos seguintes erros: três alunos identificaram a percentagem da categoria romance como 5% e biografia como 20% (Figura 52) e dois alunos identificaram a percentagem da categoria romance como 12% e biografia como 13% (Figura 53).

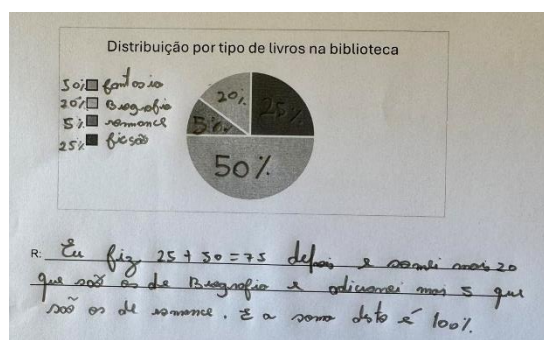


Figura 52. Resolução correta da questão 1.

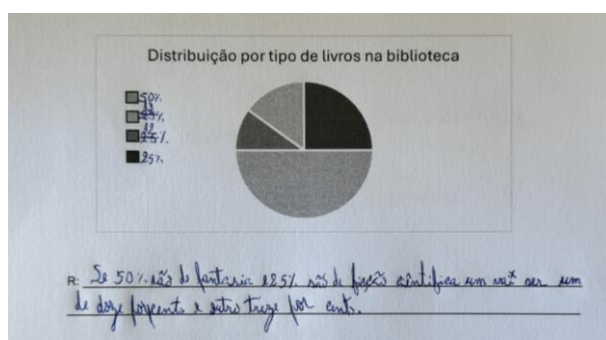


Figura 53. Resolução incorreta da questão 1.

A questão 1.1. volta a fazer referência à moda e ao seu significado. Foram obtidas dezoito resoluções corretas (Figura 54). Apenas um aluno identificou a moda corretamente, mas não fez referência ao seu significado, logo é considerada uma resolução parcialmente correta (Figura 55). Quatro alunos apresentaram uma resolução incorreta porque identificaram a moda como 50% (Figura 56), associando-a à frequência relativa e não à categoria mais frequente.

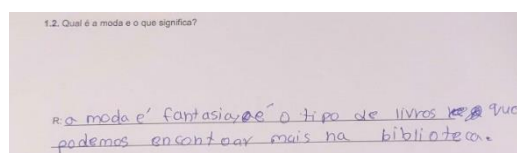


Figura 54. Resolução correta da questão 1.1.

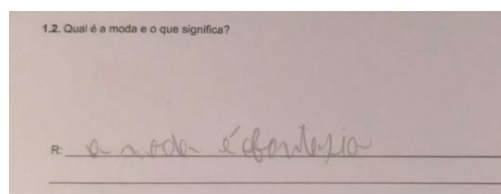


Figura 55. Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

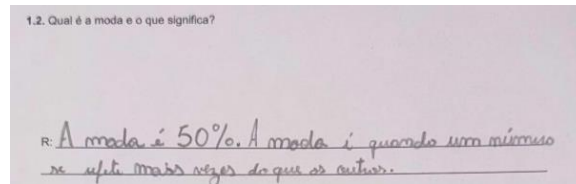


Figura 56. Resolução incorreta da questão 1.1.

No que concerne à questão 1.2., não se pode assumir apenas uma resposta correta, portanto existe um leque de resoluções que foram consideradas corretas porque têm fundamento. Neste sentido, foram contabilizadas doze resoluções corretas, semelhantes à do exemplo da figura 57 e seis alunos referiram que o gráfico circular realçava a informação referente à distribuição dos livros da biblioteca, associando a questão apenas a este contexto, contudo não pode ser considerada incorreta (Figura 58). Nesta questão não foram consideradas resoluções parcialmente corretas, contudo foram identificadas resoluções incorretas, em que cinco alunos responderam que o gráfico circular apresentava a informação em formato circular (Figura 59).

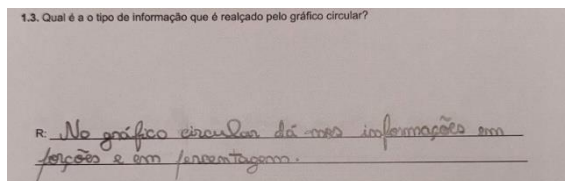


Figura 57. Resolução correta da questão 1.2.

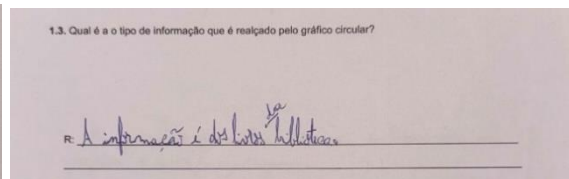


Figura 58. Resolução correta da questão 1.2.

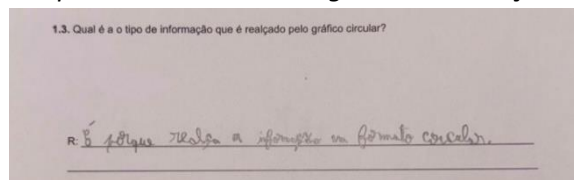


Figura 59. Resolução incorreta da questão 1.2.

Na questão 1.3., dezoito alunos apresentaram uma resposta considerada correta. Apenas um aluno apresentou, na sua resolução o título da tabela de frequências absolutas e relativas (Figura 60). Os restantes dezassete alunos apresentaram a tabela de frequências absolutas e relativas devidamente preenchida, porém sem qualquer referência ao título desta representação gráfica, como se pode observar pelo exemplo da figura 61.

1.3. A partir do gráfico circular, constrói uma tabela de frequências sabendo que a biblioteca tinha, no total, 200 livros.

Distribuição por tipo de livro na biblioteca

Tipos de livros	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa (%)
Fantasia	100	$\frac{100}{200} = 0,5$	50%
Assas noturnos	50	$\frac{50}{200} = 0,25$	25%
Biografias	30	$\frac{30}{200} = 0,15$	15%
Romances	20	$\frac{20}{200} = 0,1$	10%
Total	200	1	100%

Figura 60. Resolução correta da questão 1.3.

1.3. A partir do gráfico circular, constrói uma tabela de frequências sabendo que a biblioteca tinha, no total, 200 livros.

Dados	Freq. Absoluta	Freq. Relativa	Freq. Relativa (%)
Espos noturnos	50	0,25	25%
Fantasia	100	0,50	50%
Biografias	30	0,15	15%
Romances	20	0,10	10%
Total	200	1	100

Figura 61. Resolução correta da questão 1.3.

Nesta mesma questão, foram identificadas cinco resoluções incorretas em que, um aluno, na coluna referente ao “Tipo de Livros”, colocou as percentagens do gráfico circular na identificação dos dados (Figura 62) e outros dois alunos colocaram as percentagens do gráfico circular na coluna das frequências absolutas (Figura 63). Houve ainda um aluno que construiu a tabela apenas com as frequências relativas e não identificou as colunas (Figura 64) e outro aluno que construiu um gráfico de barras, apresentando uma representação que não tinha sido solicitada, com evidências claras de falta de compreensão na sua construção, como não atribuir título, não identificar os eixos do gráfico, colocar demasiados números no eixo vertical sem essa necessidade e distanciar demasiado as barras (Figura 65).

1.3. A partir do gráfico circular, constrói uma tabela de frequências sabendo que a biblioteca tinha, no total, 200 livros.

Dados	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
50	100	0,5
25	50	0,25
15	30	0,15
10	20	0,1
Total=100	200	1

Figura 62. Resolução incorreta da questão 1.3.

1.3. A partir do gráfico circular, constrói uma tabela de frequências sabendo que a biblioteca tinha, no total, 200 livros.

dados	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Frequência Percentual
Amorais	50	0,5	50%
Amorais	25	0,1	10%
Amorais	15	0,25	15%
Amorais	25	0,25	25%
Total	100	1	100%

Figura 63. Resolução incorreta da questão 1.3.

1.3. A partir do gráfico circular, constrói uma tabela de frequências sabendo que a biblioteca tinha, no total, 200 livros.

Fantasia	50	50:100=0,5
Conteção	25	25:100=0,25
romance	10	10:100=0,1
luto-grupo	15	15:100=0,15
total	100	1

Figura 64. Resolução incorreta da questão 1.3.

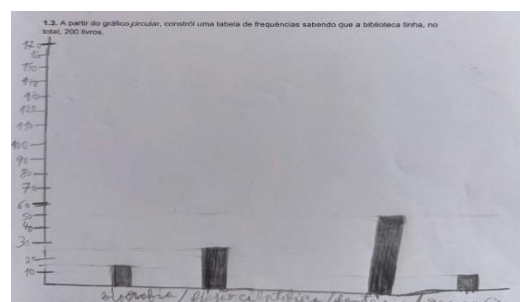


Figura 65. Resolução incorreta da questão 1.3.

De modo a sintetizar os resultados da implementação desta tarefa, organizou-se na tabela 6 a principal informação, referente ao sucesso dos alunos na resolução de cada questão, identificando o raciocínio estatístico subjacente.

Tabela 6. - Síntese dos resultados da Tarefa 3.

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipo de Raciocínio Estatístico
1.	11 alunos	7 alunos	5 alunos	0 aluno	-Gráfico Circular	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre

						representação de dados
1.1.	18 alunos	1 aluno	4 alunos	0 alunos	-Moda de um conjunto de dados	-Raciocínio sobre medidas estatísticas
1.2.	18 alunos	0 alunos	5 alunos	0 alunos	-Gráfico Circular	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.3.	18 alunos	0 alunos	5 alunos	0 alunos	-Gráfico Circular -Tabela de frequências absolutas e relativas	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados

Analisando a tabela 6, é possível perceber que esta tarefa, envolvia três tipos de raciocínio estatístico, em praticamente todas as questões: raciocínio sobre dados, raciocínio sobre medidas estatísticas e raciocínio sobre representação de dados. Com exceção da questão 1.1. que, exigia dos alunos apenas o raciocínio sobre medidas estatísticas. Na questão 1., com enfoque no gráfico circular, onze alunos apresentaram uma resolução correta, sete uma resolução parcialmente correta e cinco apresentaram uma resolução incorreta. Por sua vez, a questão 1.1., em que o conteúdo destacado era a moda de um conjunto de dados, conta com dezoito resoluções corretas, uma resolução parcialmente correta e quatro resoluções incorretas. Seguiu-se a questão 1.2., que volta a fazer referência ao gráfico circular e, onde foram contabilizadas dezoito resoluções corretas e cinco incorretas. Por último, a questão 1.3. relacionava o gráfico circular com a tabela de frequências absolutas e relativas e aferiu-se a existência de dezoito resoluções corretas e cinco incorretas.

Tarefa 4

A tarefa 4 (Anexo 8), integrada na categoria de Semirrealidade foi implementada na segunda aula e tinha como objetivo que os alunos relacionassem os dados e informações presentes na tabela de frequências absolutas e relativas, tendo por base o contexto em que surgem.

Na questão 1.1., os alunos teriam de efetuar os cálculos necessários e identificar o valor correspondente a cada letra. Nesta questão surgiram dezassete resoluções corretas e

completas, tendo os alunos utilizado todos a mesma estratégia, como é possível observar no exemplo da figura 66. Para as letras correspondentes à frequência relativa, os alunos procederam ao cálculo da frequência absoluta correspondente àquele dado dividindo pelo total da frequência absoluta. No caso da letra d, que surge na coluna da frequência absoluta, os alunos somaram os restantes valores desta coluna e, de seguida, subtraíram o total (30) pelo valor da soma (18).

1.1. Quais são os valores que as letras representam?

$$3 + 6 + 3 + 3 + 12 = 30 \quad \frac{3}{30} = 0,1 = a \quad \frac{9}{30} = 0,3 = e$$

$$A = 0,1 \quad B = 0,2 \quad C = 0,3 \quad D = 12 \quad E = 0,4$$

$$\frac{6}{30} = 0,2 = b \quad \frac{12}{30} = 0,4 = d$$

R: A = 1 F = 1

Figura 66. Resolução correta da questão 1.1.

Na mesma questão, foram observadas três resoluções parcialmente corretas. Nestes casos, os alunos não identificaram uma ou mais letras, mas demonstraram compreender o que se pretendia, tal como se verifica na figura 67.

Número de gotas	Frequência absoluta	Frequência relativa
0	3	a 0,1
1	6	b 0,2
2	9	c 0,3
3	d	e 0,4
Total	30	f

1.1. Quais são os valores que as letras representam?

R: As letras representam os da frequência absoluta divididos por 30.

Figura 67. Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

Quanto às duas respostas incorretas identificadas, foi possível perceber que os alunos responderam da mesma forma (Figura 68). Na frequência relativa, estes alunos apresentaram o valor da letra a como 9%, o da letra b como 18%, o da letra c como 27% e o da letra e como 36%, somando estas percentagens, obtém-se 90%, o resultado colocado pelos alunos na letra f. Nesta resolução, os alunos evidenciaram dificuldades no preenchimento desta tabela de frequências absolutas e relativas, como não compreender o conceito de frequência absoluta e frequência relativa, nem saber calcular cada uma delas.

1.1. Quais são os valores que as letras representam?

a - 9%
b - 18%
c - 27%
e - 36%

f = total = 90

Figura 68. Resolução incorreta da questão 1.1.

De seguida, na questão 1.2. é possível verificar a existência de doze respostas totalmente corretas, tal como se observa na figura 69, onde os alunos demonstraram ser capazes de ler e

compreender os dados desta tabela de frequências, consultando a coluna da frequência absoluta.

1.2. Em quantos jogos a sua equipa marcou mais de dois golos?

$$36 + 9 = 45$$
$$30 - 18 = 12$$

R: 12

Figura 69. Resolução correta da questão 1.2.

Como se trata de uma resposta direta, não foram consideradas resoluções parcialmente corretas e, neste sentido, as oito respostas incorretas estão associadas a dificuldades em interpretar o enunciado. Pedia-se “mais de dois golos” e as resoluções apresentam a soma da frequência absoluta de dois golos e três golos (Figura 70), quando apenas deviam considerar a frequência absoluta relativa a três golos.

1.2. Em quantos jogos a sua equipa marcou mais de dois golos?

$$9 + 12 = 21$$

R: Em 21 jogos.

Figura 70. Resolução incorreta da questão 1.2.

O facto de três alunos não terem apresentado nenhuma resolução reforça a ideia de que o enunciado desta questão não foi compreendido, não sendo capazes de entender que teriam de consultar na tabela a coluna da frequência absoluta, referente a mais de dois golos.

Para finalizar, a questão 1.3. permite múltiplas resoluções. Neste sentido, foram consideradas dezoito resoluções corretas, dezasseis muito semelhantes ao exemplo da figura 71, tendo usado o contexto do problema. Porém, dois alunos apresentaram uma resposta idêntica à demonstrada na figura 72 que, também foi considerada correta, focando-se mais em dados numéricos.

1.3. Formula uma questão cuja resposta seja 30%.

Qual é a percentagem de jogos que marcaram 2 golos?

Figura 71. Resolução correta da questão 1.3.

1.3. Formula uma questão cuja resposta seja 30%.

R: Qual a frequência relativa (%) de 0,3.

Figura 72. Resolução correta da questão 1.3.

Tal como na questão 1.2., não foram consideradas resoluções parcialmente corretas. No entanto, foram identificadas duas resoluções incorretas similares à apresentada na figura 73 e que não é possível relacionar com o contexto.

1.3. Formula uma questão cuja resposta seja 30%.

$$0,3:10=0,03=30\%$$

R. Quanto é que dá se nós fizermos 0,3:10?

Figura 73. Resolução incorreta da questão 1.3.

Ainda referente à questão 1.3., três alunos não apresentaram qualquer tipo de resposta. Esta situação também acaba por ser uma evidência que questões de um nível de exigência cognitiva mais elevada são, muitas vezes, deixadas em branco.

Na tabela a seguir apresentada (Tabela 7) é possível analisar a principal informação referente aos resultados desta tarefa, de forma sintetizada, tendo em consideração o sucesso dos alunos na resolução de cada questão, identificando o raciocínio estatístico subjacente.

Tabela 7. - Síntese dos resultados da Tarefa 4.

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipo de Raciocínio Estatístico
1.1.	17 alunos	3 alunos	2 alunos	1 aluno	-Tabela de frequências absolutas e relativas	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.2.	12 alunos	0 alunos	8 alunos	3 alunos	-Tabela de frequências absolutas e relativas	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.3.	18 alunos	0 alunos	2 alunos	3 alunos	-Tabela de frequências absolutas e relativas	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados

A tabela 7 permite perceber que as três questões da tarefa 4 assentam em dois tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre os dados e raciocínio sobre representação de dados e centram-se no preenchimento e compreensão da tabela de frequências absolutas e relativas. Na questão 1.1., de um total de vinte e três resoluções apresentadas, foram identificadas dezassete resoluções corretas, três parcialmente corretas, duas incorretas e, aferiu-se que um aluno não apresentou qualquer resolução. Quanto à questão 1.2., foram contabilizadas doze

respostas corretas e oito incorretas. Nesta questão e na questão 1.3., comprovou-se que três alunos não apresentaram nenhuma resolução, pois deduz-se que ambas são questões caracterizadas por um nível de exigência cognitiva mais elevada e, portanto, contabiliza-se um número considerável de respostas deixadas em branco. Neste sentido, relativamente à questão 1.3., foram identificadas dezoito resoluções corretas e duas incorretas. Conclui-se que nas três questões, as resoluções corretas são em número bastante superior às resoluções incorretas, o que acaba por ser um bom indicador.

Tarefa 5

De seguida será apresentada a terceira tarefa enquadrada no contexto de Semirrealidade (Anexo 9). Esta tarefa foi implementada aquando da consolidação das aprendizagens referentes ao gráfico de barras, às tabelas de frequências absolutas e relativas e à interpretação dos dados apresentados em ambas as representações gráficas. Neste sentido, as questões que constituem esta tarefa relacionam-se com o raciocínio sobre os dados e o raciocínio sobre representação de dados.

Na questão 1.1. surgiram dezoito resoluções corretas. Os alunos adicionaram as frequências absolutas referentes a cada categoria e chegaram ao resultado pretendido, tal como se verifica no exemplo ilustrativo na figura 74.

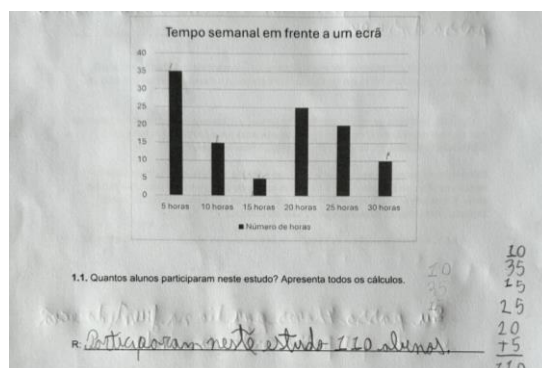


Figura 74. Resolução correta da questão 1.1.

Os quatro alunos que apresentaram resoluções parcialmente corretas cometeram erros nos cálculos, embora tivessem usado um raciocínio que poderia conduzir à solução. Daí, serem consideradas parcialmente corretas, como é possível perceber no exemplo da figura 75. Ainda sobre a questão 1.1., houve um aluno que não apresentou qualquer resolução, deixando o trabalho em branco.

1.1. Quantos alunos participaram neste estudo? Apresenta todos os cálculos.

$$35 + 75 + 5 + 25 + 20 + 10 =$$

R: 115 alunos,

Figura 75. Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

Na questão 1.2., também incidente na interpretação do gráfico de barras, foram identificadas dezanove resoluções corretas, idênticas à do exemplo da figura 76, adicionando as frequências absolutas das duas últimas categorias.

1.2. Quantos alunos passaram mais de 20 horas em frente a um ecrã? Apresenta todos os cálculos.

25 h: 20 30 h: 10 $20 + 10 = 30$

R: 30 alunos passaram mais de 20h em frente a um ecrã.

Figura 76. Resolução correta da questão 1.2.

Nesta questão, foram identificadas quatro respostas incorretas. Estes alunos ou deram como resposta a frequência absoluta da categoria correspondente a “20 horas” (Figura 77) ou realizaram a soma da frequência absoluta da categoria correspondente a “20 horas”, “25 horas” e “30 horas”, quando era pretendido apenas efetuar o cálculo da frequência absoluta das “25 horas” e “30 horas” (Figura 78).

1.2. Quantos alunos passaram mais de 20 horas em frente a um ecrã? Apresenta todos os cálculos.

R: 25 alunos passaram de mais 20 horas

Figura 77. Resolução incorreta da questão 1.2.

1.2. Quantos alunos passaram mais de 20 horas em frente a um ecrã? Apresenta todos os cálculos.

R: $25 + 20 + 10 = 55$

Figura 78. Resolução incorreta da questão 1.2.

Quanto à questão 1.3., foram identificadas dezasseis resoluções corretas e completas, três semelhantes à do exemplo da figura 79, identificando claramente os dados referentes à variável e às frequências absoluta e relativa. Treze destas resoluções consideradas corretas apresentam a tabela de frequências absolutas e relativas devidamente construída, mas apenas não apresentam o título desta representação gráfica (Figura 80).

1.3. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas a partir dos dados do gráfico de barras. Na frequência relativa, arredonda o número com três casas decimais.

Tempo gasto em frente a um ecrã

Nº de horas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Frequência Relativa (%)
5h	35	0,378	37,8%
10h	75	0,776	77,6%
15h	5	0,045	4,5%
20h	25	0,227	22,7%
25h	20	0,181	18,1%
30h	10	0,090	9%
Total	170	1	100%

Figura 79. Resolução correta da questão 1.3.

1.3. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas a partir dos dados do gráfico de barras. Na frequência relativa, arredonda o número com três casas decimais.

	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
5h	35	0,378
10h	75	0,776
15h	5	0,045
20h	25	0,227
25h	20	0,181
30h	10	0,090
Total	170	1

Figura 80. Resolução correta da questão 1.3.

Conta-se com três respostas parcialmente corretas, onde os alunos demonstraram alguma confusão no cálculo do total da coluna das frequências relativas, como se pode observar na figura 81.

1.3. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas a partir dos dados do gráfico de barras. Na frequência relativa, arredonda o número com três casas decimais.

Tempo	Freq. Absoluta	Freq. Relativa
5h	35	$\frac{35}{110} = 0.318,0$
10h	15	$\frac{15}{110} = 0.136,0$
15h	5	$\frac{5}{110} = 0.045,0$
20h	25	$\frac{25}{110} = 0.227,0$
25h	20	$\frac{20}{110} = 0.182,0$
30h	10	$\frac{10}{110} = 0.090,0$
Total	110	99,6 = 100

$0,454 \times 100 = 45,4\%$

Figura 81. Resolução parcialmente correta da questão 1.3.

Relativamente à mesma questão, ainda se confirmaram quatro respostas incorretas, onde os alunos evidenciaram erros de cálculo (Figura 82) na coluna das frequências absolutas, mas sobretudo na coluna das frequências relativas.

1.3. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas a partir dos dados do gráfico de barras. Na frequência relativa, arredonda o número com três casas decimais.

dados	freq. absoluta	freq. relativa
5	0	$0,1428571428$
10	30	$0,285$
15	10	$0,0952$
20	20	$0,238$
25	20	$0,190$
30	10	$0,0952$
Total	105	

Figura 82. Resolução incorreta da questão 1.3.

De seguida, na questão 1.4., onze alunos apresentaram uma resolução correta e completa, tendo explicado o seu raciocínio, tal como no exemplo das figuras 83 e 84.

1.4. Comenta a afirmação "O número de alunos que passam menos de 15 horas em frente a ecrãs, não ultrapassa os 50%".

R: Não, não ultrapassa os 50%. porque $0,318$ mais $0,136$ dá $0,454 \times 100$ é $45,4\%$.

Figura 83. Resolução correta da questão 1.4.

1.4. Comenta a afirmação "O número de alunos que passam menos de 15 horas em frente a ecrãs, não ultrapassa os 50%".

R: Sim é verdade porque 50% de 110 é 55 e $35 + 15$ (o número de alunos que passam menos de 15 h em frente a ecrãs) é 50.

Figura 84. Resolução correta da questão 1.4.

Dez alunos apresentaram uma resolução muito incompleta, referindo apenas que não ultrapassa os 50% e que a afirmação é verdadeira, mas não incluíram qualquer justificação, tal como se pode verificar na figura 85.

1.4. Comenta a afirmação "O número de alunos que passam menos de 15 horas em frente a ecrãs, não ultrapassa os 50%".

R: Não ultrapassa os 50%.

Figura 85. Resolução parcialmente correta da questão 1.4.

Para terminar, na questão 1.4. ainda foi possível identificar a existência de duas resoluções incorretas, visto que, estas resoluções não possuem qualquer fundamento, relacionando com a representação de dados apresentada e com o enunciado de todo o contexto. Uma dessas resoluções é a que se pode observar na figura 86.

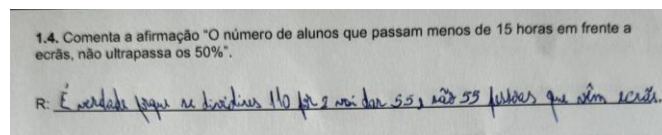


Figura 86. Resolução incorreta da questão 1.4.

A última questão desta tarefa, 1.5.1., exigia que os alunos relacionassem as informações disponibilizadas na tabela de frequências absolutas e relativas que construíram para formular uma conclusão. Cinco alunos responderam a esta questão de forma completa e correta, estabelecendo uma ligação entre os dados na tabela de frequências absolutas e relativas. As figuras 87 e 88 comprovam isso mesmo, em que os alunos apresentaram uma resolução fundamentada, contextualizada e que se enquadra no contexto da tarefa, evidenciando compreensão acerca do contexto e da representação de dados.

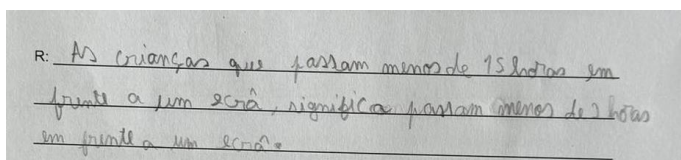


Figura 87. Resolução correta da questão 1.5.1.

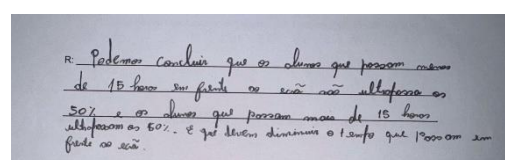


Figura 88. Resolução correta da questão 1.5.1.

Foram consideradas quinze respostas parcialmente corretas, sendo a resposta mais comum a representada na figura 89, em que os alunos responderam que os alunos do gráfico passam muito tempo à frente de ecrãs e que não deviam. Ou seja, uma resposta que se enquadra no contexto do problema, mas que não é fundamentada ou mais pormenorizada.

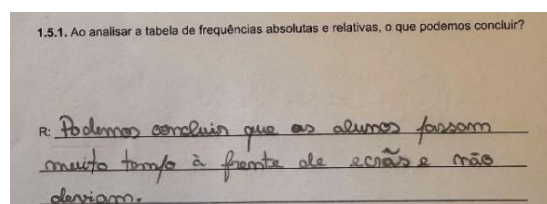


Figura 89. Resolução parcialmente correta da questão 1.5.1.

Por fim, conclui-se a análise desta questão com três resoluções incorretas. Estes alunos não compreenderam que tanto o gráfico de barras como a tabela de frequências absolutas e relativas fazia referência ao tempo semanal, passado por um grupo de alunos, em frente a um ecrã, mas as informações disponibilizadas referiam o tempo diário e, portanto, responderam como no exemplo da figura 90.

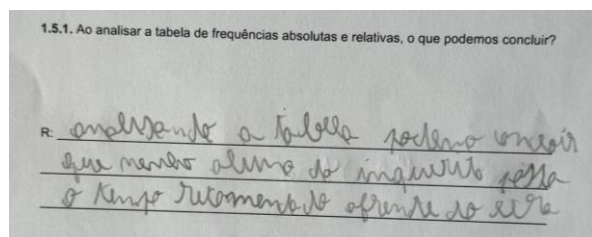


Figura 90. Resolução incorreta da questão 1.5.1.

A tabela 8 permite analisar a principal informação referente aos resultados desta tarefa, de forma sintetizada, tendo em consideração o sucesso dos alunos na resolução de cada questão, identificando o raciocínio estatístico subjacente.

Tabela 8. - Síntese dos resultados da Tarefa 5.

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipos de Raciocínio Estatístico
1.1.	18 alunos	4 alunos	0 alunos	1 aluno	-Gráfico de barras	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.2.	19 alunos	0 alunos	4 alunos	0 alunos	-Gráfico de barras	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.3.	16 alunos	3 alunos	4 alunos	0 alunos	-Tabela de frequências absolutas e relativas	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.4.	11 alunos	10 alunos	2 alunos	0 alunos	-Gráfico de barras -Tabela de frequências absolutas e relativas	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.5.1.	5 alunos	15 alunos	3 alunos	0 alunos	-Tabela de frequências absolutas e relativas	-Raciocínio sobre os dados

Analisando a tabela 8, é possível compreender que esta tarefa incide sobre dois tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre os dados e raciocínio sobre representação de dados. Relativamente aos conteúdos, esta tarefa foca-se no gráfico de barras e nas tabelas de frequências absolutas e relativas, contendo questões de carácter interpretativo, exigindo que o aluno compreenda e interprete as representações gráficas.

Na questão 1.1., foram apuradas dezoito resoluções corretas, quatro parcialmente corretas e uma deixada em branco. Salienta-se, portanto, que não foram registadas resoluções incorretas. Quanto à questão 1.2., aferiu-se dezanove resoluções corretas e quatro incorretas. A questão 1.3. conta com dezasseis resoluções corretas, três resoluções parcialmente corretas e quatro incorretas. Uma vez que as questões 1.4. e 1.5.1. apelam à interpretação do gráfico de barras e da tabela de frequências absolutas e relativas e à sua respetiva compreensão, comprova-se a existência de um aumento de resoluções consideradas parcialmente corretas, pois aferiu-se que os alunos não aprofundaram e fundamentaram as suas respostas. Neste sentido, relativamente à questão 1.4., identificou-se onze resoluções corretas, dez resoluções parcialmente corretas e duas incorretas. Por último, na questão 1.5.1. considerou-se cinco resoluções corretas, três incorretas e quinze parcialmente corretas.

Tarefa 6

A última tarefa do contexto de Semirrealidade (Anexo 10) aborda como conteúdos o gráfico de barras e o gráfico circular. Foi implementada com a intenção de consolidar estes conteúdos, mas também com o objetivo de os alunos trabalharem a interpretação destas representações gráficas. Assim sendo, era esperado que utilizassem o raciocínio sobre os dados e o raciocínio sobre representação de dados na resolução desta tarefa.

Começando pela questão 1.1., foram identificadas catorze resoluções corretas, tal como a que se apresenta na figura 91. Além disso, apenas um aluno apresentou uma resolução considerada parcialmente correta, visto que, apresentou um raciocínio correto, mas evidenciou um erro ao retirar a informação do gráfico relativamente à percentagem da categoria “Muitas vezes” que, considerou ser 22% em vez de 25% (Figura 92).

1.1. Qual é a percentagem de alunos que respondeu "Poucas vezes"? Apresenta todos os cálculos.

$$10 + 10 + 50 + 25 = 95 \quad 100 - 95 = 5$$

R: A percentagem é 5%.

Figura 91. Resolução correta da questão 1.1.

1.1. Qual é a percentagem de alunos que respondeu "Poucas vezes"? Apresenta todos os cálculos.

$$10\% + 10\% + 50\% + 22\% = 92$$

$$92 + 8 = 100\%$$

R: A percentagem é 8%.

Figura 92. Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

As sete resoluções incorretas justificam-se todas pelo mesmo motivo, os alunos consideraram que a percentagem correspondente a "Poucas vezes" era 0% por não estar evidenciada nenhuma barra, contudo no enunciado estava referido que esta categoria não estava ainda preenchida. A figura 93 mostra um exemplo.

1.1. Qual é a percentagem de alunos que respondeu "Poucas vezes"? Apresenta todos os cálculos.

0% = Poucas vezes.

R: A percentagem é 0%.

Figura 93. Resolução incorreta da questão 1.1.

Houve ainda um aluno que não apresentou qualquer resposta, tendo feito o mesmo na questão seguinte, a 1.2.. Sobre esta questão, foram apuradas vinte resoluções corretas, onde foram utilizadas diversas estratégias, representadas nas figuras 94, 95, 96, 97, 98 e 99.

1.2. Sabendo que foram inquiridos 200 alunos, quantos responderam "Algumas vezes"?

$$0.50 \times 200 = 100$$

R: 100 alunos responderam "Algumas vezes".

Figura 94. Resolução correta da questão 1.2.

1.2. Sabendo que foram inquiridos 200 alunos, quantos responderam "Algumas vezes"?

$$50\% = 100 \quad 200 - 100 = 100$$

R: Responderam 100 alunos.

Figura 95. Resolução correta da questão 1.2.

1.2. Sabendo que foram inquiridos 200 alunos, quantos responderam "Algumas vezes"?

$$200 - 100 = 100$$

R: 100.

Figura 96. Resolução correta da questão 1.2.

1.2. Sabendo que foram inquiridos 200 alunos, quantos responderam "Algumas vezes"?

$$50\% \text{ de } 200 = \frac{50 \times 200}{100} = 10000 : 100 = 100 \text{ alunos}$$

R: Responderam 100 alunos.

Figura 97. Resolução correta da questão 1.2.

1.2. Sabendo que foram inquiridos 200 alunos, quantos responderam "Algumas vezes"?

$$\frac{1}{2} \text{ de } 200 \text{ é } 100 \text{ então } 50\% \text{ de } 200 = 100$$

R: 100 alunos.

Figura 98. Resolução correta da questão 1.2.

1.2. Sabendo que foram inquiridos 200 alunos, quantos responderam "Algumas vezes"?

$$200 : 2 = 100$$

R: 100 alunos responderam algumas vezes.

Figura 99. Resolução correta da questão 1.2.

Na mesma questão foram identificadas duas resoluções incorretas. Numa delas, o aluno não explicou como pensou, tendo apenas apresentado a resposta "50%" (Figura 100) e na

outra, o aluno apresentou a resolução demonstrada na figura 101, onde dividiu 200 por 5 sem qualquer justificação.

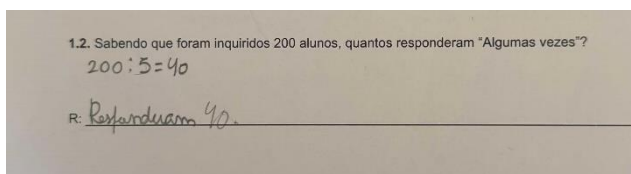
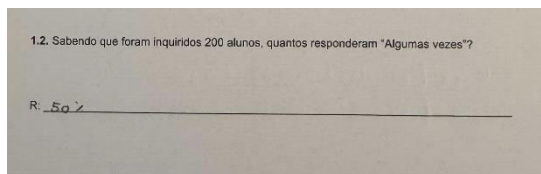


Figura 100. Resolução incorreta da questão 1.2. Figura 101. Resolução incorreta da questão 1.2.

No que diz respeito à questão 1.3., houve um aluno que não apresentou qualquer resolução e quatro que se limitaram apenas a colocar o título no gráfico (Figura 102).

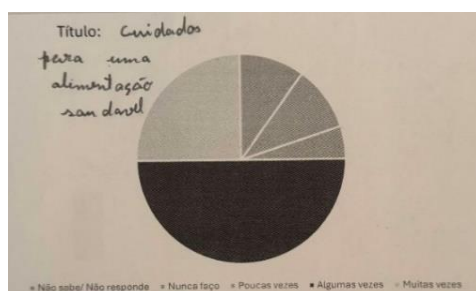


Figura 102. Resolução incorreta da questão 1.3.

Dez alunos apresentaram respostas parcialmente corretas, sendo que, nove completaram o gráfico circular, mas não lhe atribuíram título (Figura 103) e um colocou na porção correspondente a "Poucas vezes", 0% (Figura 104). Foram ainda consideradas contabilizadas oito respostas corretas, muito semelhantes ao exemplo da figura 105.

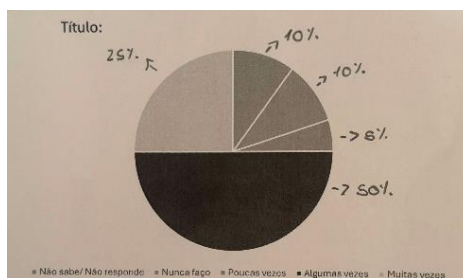


Figura 103. Resolução parcialmente correta da questão 1.3.

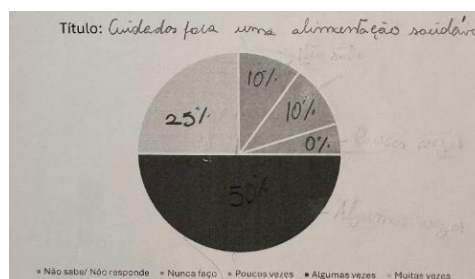


Figura 104. Resolução parcialmente correta da questão 1.3.

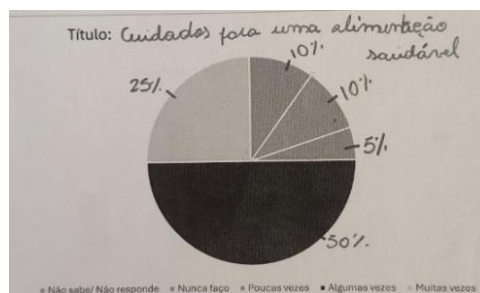


Figura 105. Resolução correta da questão 1.3.

Na questão 1.4., esta turma apresentou um total de seis resoluções corretas, tal como se pode analisar na figura 106 e dezassete resoluções incorretas. Nas respostas incorretas apresentaram um dos seguintes erros: associaram 0% a “Poucas vezes” e adicionaram 0% com 10%, resultando em 10% (Figura 107) ou responderam 10% porque é o que está representado na categoria de “Nunca faço” (Figura 108).

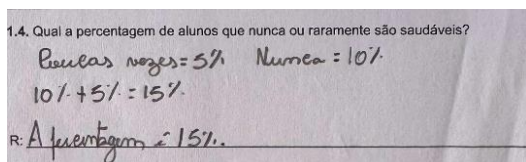


Figura 106. Resolução correta da questão 1.4.

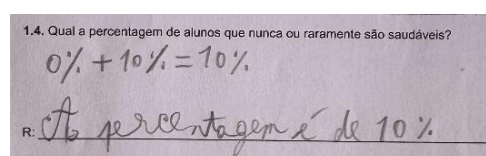


Figura 107. Resolução correta da questão 1.4.

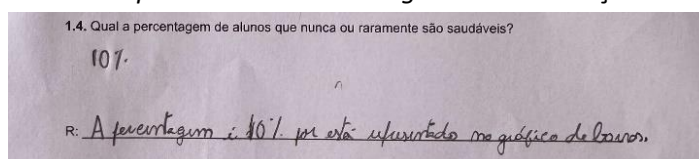


Figura 108. Resolução incorreta da questão 1.4.

Por fim, a questão 1.5., que exige uma resposta de interpretação pessoal e, portanto, não foi aceite apenas uma resolução correta. Contudo, a resposta tem de ter coerência e estar completa. De um total de vinte e três respostas, vinte alunos preferiram o gráfico de barras, justificando que conseguem compreender melhor esta representação gráfica, tal como se pode analisar os exemplos das figuras 109, 110 e 111. Nas figuras 112 e 113 são apresentados dois exemplos de um total de três respostas, em que os alunos preferem o gráfico circular porque consideram ser mais fácil de interpretar, visto que, as percentagens estão identificadas e correspondem a uma porção do gráfico.

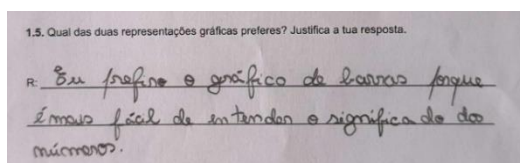


Figura 109. Resolução correta da questão 1.5.

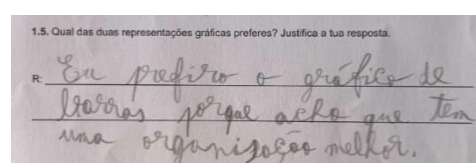


Figura 110. Resolução correta da questão 1.5.

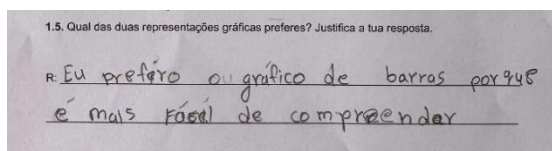


Figura 111. Resolução correta da questão 1.5.

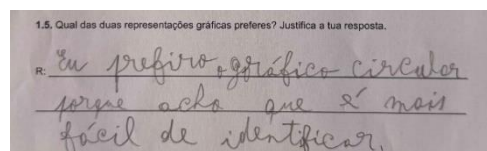


Figura 112. Resolução correta da questão 1.5.

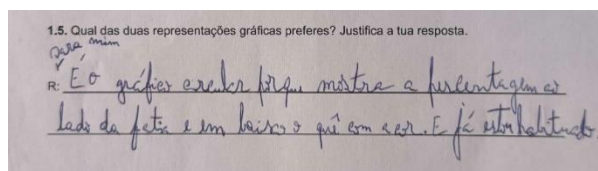


Figura 113. Resolução correta da questão 1.5.

De modo a sintetizar os resultados da implementação desta tarefa, organizou-se na tabela 9 a principal informação, referente ao sucesso dos alunos na resolução de cada questão, identificando o raciocínio estatístico subjacente.

Tabela 9. - Síntese dos resultados da Tarefa 6.

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipos de Raciocínio Estatístico
1.1.	14 alunos	1 aluno	7 alunos	1 aluno	-Gráfico de barras	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.2.	20 alunos	0 alunos	2 alunos	1 aluno	-Gráfico de barras	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.3.	8 alunos	10 alunos	4 alunos	1 aluno	-Gráfico de barras -Gráfico circular	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.4.	6 alunos	0 alunos	17 alunos	0 alunos	-Gráfico de barras -Gráfico circular	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados

1.5.	23 alunos	0 alunos	0 alunos	0 alunos	-Gráfico barras -Gráfico circular	de	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
------	-----------	----------	----------	----------	--	----	---

A informação presente na tabela 9 permite perceber que as questões pertencentes à tarefa 6 exigem dois tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre os dados e raciocínio sobre representação de dados. No que diz respeito à questão 1.1., onde foi trabalhado o gráfico de barras, foram apuradas catorze resoluções corretas, uma parcialmente correta e sete incorretas. Quanto à questão 1.2., relativamente também ao gráfico de barras, foram consideradas vinte resoluções corretas e duas incorretas, sendo estes números, um indicador que a maioria da turma não teve dificuldades. Por sua vez, na questão 1.3. que, tinha como propósito relacionar o gráfico de barras com o gráfico circular, aferiu-se a existência de oito resoluções corretas, quatro incorretas e dez parcialmente corretas. É de frisar ainda que em cada uma destas três questões anteriores, houve um aluno que não apresentou nenhuma resposta. Seguiu-se a questão 1.4. que, exigia que os alunos compreendessem a informação tanto do gráfico de barras como do gráfico circular, contabilizou-se seis resoluções corretas e dezassete incorretas. Destaca-se o número de resoluções incorretas face às resoluções corretas, evidenciando que a maior dificuldade foi na compreensão do enunciado. Para concluir, a questão 1.5. pedia uma resposta de carácter pessoal relacionando o gráfico de barras com o gráfico circular e, portanto, foram consideradas vinte e três resoluções corretas.

1.3. Tarefas de Realidade

Tarefa 7

Este subponto é dedicado à análise dos resultados referente às tarefas em contexto real. A primeira tarefa pertencente a esta categoria (Anexo 11) teve como objetivo trabalhar com os alunos os seguintes conteúdos: moda de um conjunto de dados; máximo e mínimo de um conjunto de dados; tabelas de frequências absolutas e relativas; e, gráfico de barras. Antes da realização desta tarefa, os alunos teriam que, no dia anterior, cronometrar, em minutos, a duração do seu banho. Desta forma, seria possível recolher os dados que iriam dar sentido à resolução de todas as questões. A figura 114 representa o conjunto de dados registado no

quadro da sala de aula, depois de cada aluno partilhar a duração do seu banho. Esta primeira tarefa em contexto real fomenta a utilização de três tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre os dados, raciocínio sobre representação de dados e raciocínio sobre medidas estatísticas.

Um quadro branco com uma lista de durações de banho escritas à mão em três linhas. Os dados são: 2min, 4min, 10min, 5min, 5min, 3min, 10min na primeira linha; 3min, 1min, 8min, 9min, 5min, 2min, 3min na segunda linha; e 4min, 10min, 3min, 4min na terceira linha.

2min	4min	10min	5min	5min	3min	10min
3min	1min	8min	9min	5min	2min	3min
4min	10min	3min	4min			

Figura 114. Conjunto de dados da Tarefa 7

Na questão 1., os alunos teriam de copiar os dados que estavam no quadro para a sua folha de registo. Com base nestes dados, na questão 1.1. teriam de identificar a moda e explicar o seu significado. Neste sentido, foram contabilizadas catorze resoluções completas e corretas que, identificam corretamente a moda e explicam o seu significado, tal como a que se mostra na figura 115. Foram também consideradas oito resoluções parcialmente corretas, onde os alunos identificaram a moda, mas não explicaram o seu significado, tal como no exemplo da figura 116 e um aluno que não respondeu à questão.

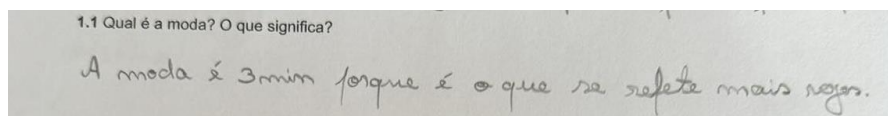


Figura 115. Resolução correta da questão 1.1.

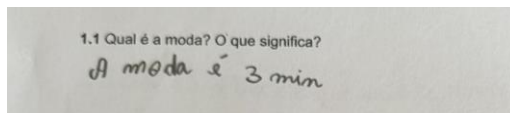


Figura 116. Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

A questão 1.2. faz referência ao máximo e mínimo do conjunto de dados. Neste sentido, foram consideradas oito resoluções corretas e completas, a figura 117 demonstra um exemplo em que o aluno contextualizou a sua resposta ao enunciado. Foram também consideradas doze respostas parcialmente corretas porque os alunos identificaram o máximo e o mínimo, mas não explicaram o seu significado (Figura 118). Além disso, surgiram duas resoluções incorretas, em que os alunos identificaram incorretamente o mínimo, um referiu ser o 2 (Figura 119) e outro referiu ser o 9 (Figura 120). Porém, ambos registaram corretamente o conjunto de dados na sua tarefa. Por fim, um aluno voltou a não responder à questão.

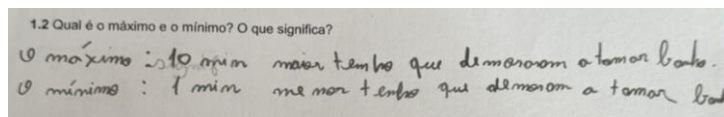


Figura 117. Resolução correta da questão 1.2.

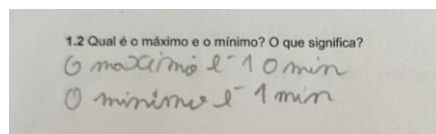


Figura 118. Resolução parcialmente correta da questão 1.2.

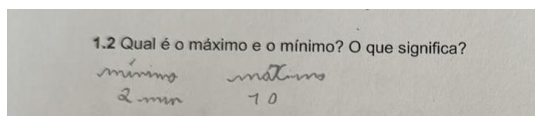


Figura 119. Resolução incorreta da questão 1.2.

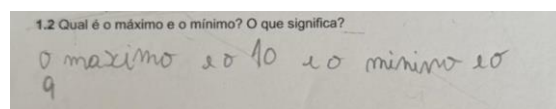


Figura 120. Resolução incorreta da questão 1.2.

Na questão 2., os alunos tinham de organizar os dados numa tabela de frequências absolutas e relativas. Três alunos apresentaram resoluções corretas, sendo que, a figura 121 demonstra um dos seus exemplos e seis alunos apresentaram resoluções corretas, apenas com o título em falta (Figura 122).

2. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas com o conjunto de dados.

Tempo do Banho	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Frequência Relativa (%)
2	2	0,111	11,1
4	3	0,166	16,6
10	3	0,166	16,6
8	3	0,166	16,6
5	4	0,222	22,2
7	1	0,055	5,5
9	1	0,055	5,5
1	1	0,055	5,5
total	18	0,999	100%

Tempo em minutos, do banho dos alunos de 5ºB.

Figura 121. Resolução correta da questão 2.

2. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas com o conjunto de dados.

Tempo do Banho	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Frequência Relativa (%)
1	1	$\frac{1}{18} = 0,055$	5,5%
2	2	$\frac{2}{18} = 0,111$	11,1%
3	4	$\frac{4}{18} = 0,222$	22,2%
4	3	$\frac{3}{18} = 0,166$	16,6%
5	3	$\frac{3}{18} = 0,166$	16,6%
6	1	$\frac{1}{18} = 0,055$	5,5%
7	1	$\frac{1}{18} = 0,055$	5,5%
8	1	$\frac{1}{18} = 0,055$	5,5%
9	1	$\frac{1}{18} = 0,055$	5,5%
total	18	1	100%

Figura 122. Resolução correta da questão 2.

Nove alunos apresentaram resoluções consideradas parcialmente corretas porque apresentaram erros de cálculo na coluna das frequências relativas, como o caso da figura 123.

2. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas com o conjunto de dados.

Tempo do Banho	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Frequência Relativa (%)
2 min	2	0,111	11,1%
4 min	1	0,055	5,5%
5 min	3	0,166	16,6%
7 min	4	0,222	22,2%
8 min	3	0,166	16,6%
9 min	1	0,111	11,1%
10 min	1	0,111	11,1%
total	18	1	100%

→ Título: tempo do banho da turma 5ºB

Figura 123. Resolução parcialmente correta da questão 2.

Por último, foram registadas cinco respostas incorretas, tratando-se de casos em que os alunos apenas preencheram metade da tabela, não identificam as colunas, não atribuem um título e efetuaram arredondamentos, às unidades, nos valores das frequências relativas, o que não foi solicitado. É possível analisar um exemplo na figura 124.

tempo de banho			
1 min	1	$1:18 = 0,055$	$0,055 \times 100 = 5,5$
2 min	2	$2:18 = 0,11$	$0,11 \times 100 = 11$
3 min	4	$4:18 = 0,22$	$0,22 \times 100 = 22$
4 min	3	$3:18 = 0,16$	$0,16 \times 100 = 16$
5 min	3	$3:18 = 0,16$	$0,16 \times 100 = 16$
6 min	1	$1:18 = 0,055$	$0,055 \times 100 = 5,5$
7 min	2	$2:18 = 0,11$	$0,11 \times 100 = 11$
total	18		100%

Figura 124. Resolução incorreta da questão 2.

Na questão 3. era pedido que os alunos construíssem um gráfico de barras, a partir da tabela de frequências absolutas e relativas. Neste sentido, foram consideradas dez resoluções corretas, como a que se evidencia na figura 125, respeitando as regras de construção de um gráfico de barras.



Figura 125. Resolução correta da questão 3.

Relativamente às resoluções consideradas como parcialmente corretas foram identificadas seis. Nestas resoluções foi frequente o facto de os alunos não legendarem os eixos, tal como se verifica no exemplo da figura 126.

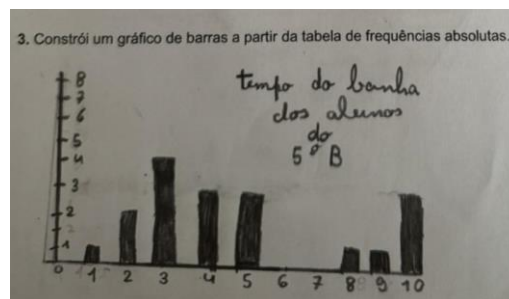


Figura 126. Resolução parcialmente correta da questão 3.

Sete alunos evidenciaram dificuldades na construção do gráfico de barras, apresentando resoluções incorretas. A figura 127 representa um exemplo, que ilustra o trabalho de três alunos, em que não houve compreensão do enunciado e não construíram o gráfico de barras de acordo com os dados. Destaca-se ainda o erro cometido por três alunos, que atribuíram uma barra à categoria dos “6 minutos” e dos “7 minutos”, quando estas duas categorias não integraram o conjunto de dados (Figura 128). Por último, um aluno apresentou uma resposta como se pode evidenciar na figura 129, em que não há qualquer compreensão da parte do aluno do enunciado.

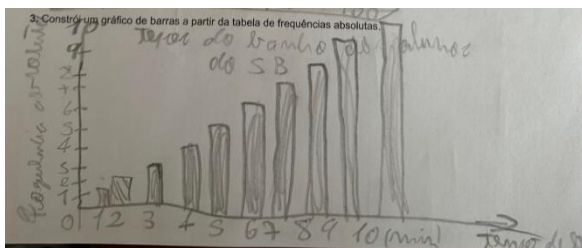


Figura 127. Resolução incorreta da questão 3.

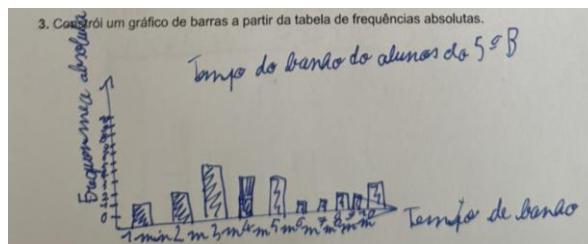


Figura 128. Resolução incorreta da questão 3.

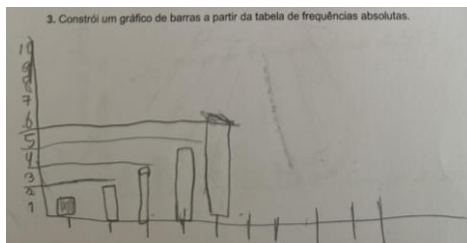


Figura 129. Resolução incorreta da questão 3.

Quanto à última questão, antes de os alunos começarem a resolver, a professora estagiária discutiu com a turma alguns aspetos ligados ao desperdício de água e do tempo recomendado de duração de um banho diário:

Professora: A Organização Mundial de Saúde recomenda que o tempo, em média, do banho diário seja entre 5 e 10 minutos. Claro que não é restrito, mas devemos ter em atenção este tempo recomendado porque em média, num banho rápido, gastam-se 9 litros de água por minuto. Ou seja, num banho de 5 minutos, gasta-se cerca de 50 litros de água, o equivalente 10 garrafas de água de 5 litros. Caso o banho tenha a duração de 15 minutos, gasta-se cerca de 135 litros de água, o que equivale a 27 garrafas de água de 5 litros.

Aluno 1: A sério?

Aluno 2: Ui

Aluno 3: Nunca pensei que fosse tanto!

Aluno 4: Então, as pessoas gastam mesmo muita água só a tomar banho.

Aluno 5: Houve pessoas nesta turma que gastaram 81 litros de água porque o seu banho durou 9 minutos.

Esta informação chocou a maioria dos alunos da turma que, se mostraram muito surpreendidos e rapidamente começaram a efetuar cálculos para relacionar o tempo do banho com a quantidade de água gasta, refletindo acerca desta informação.

Professora: Aproveito também para vos informar que um banho de espuma pode desperdiçar perto de 200 litros de água de uma só vez. Esta quantidade corresponde a água potável para uma pessoa beber 1 litro e meio de água durante mais de quatro meses.

Aluno 6: Eu nunca tomo banhos de espuma.

Aluno 7: Eu vou deixar de tomar banhos de espuma e diminuir o tempo do meu banho.

Aluno 8: Podemos tomar banhos de espuma muito raramente?

Professora: Devemos evitar ao máximo porque cada banho de espuma corresponde a 40 garraões de água de 5 litros desperdiçados. Já viram a quantidade de água que se desperdiça?

Aluno 9: Eu nunca tinha pensado nisso, mas também tenho de diminuir o tempo do meu banho.

Professora: O que podemos fazer para não desperdiçar tanta água?

Aluno 10: Podemos fechar a torneira enquanto colocámos shampoo ou gel de banho.

Aluno 11: Enquanto esperámos pela água quente, podemos aproveitar aquela água fria para regar plantas.

Nesta questão não foi aceite apenas um tipo de resolução correta, sendo esperado que os alunos fundamentassem a resposta, estabelecendo uma ligação com as representações gráficas construídas acerca dos dados reais da turma. Neste sentido, as conclusões retiradas também se tornavam bastante úteis para serem aplicadas em situações da vida real.

Assim, foram consideradas dez respostas completas e corretas e doze incompletas e parcialmente corretas. As figuras 130, 131 e 132 demonstraram exemplos de respostas completas, em que relacionam a informação fornecida com a informação dos dados.

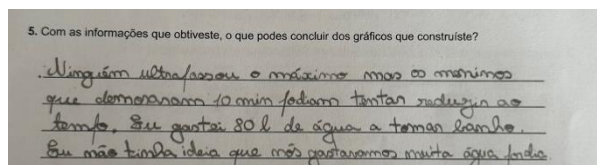


Figura 130. Resolução correta da questão 4.

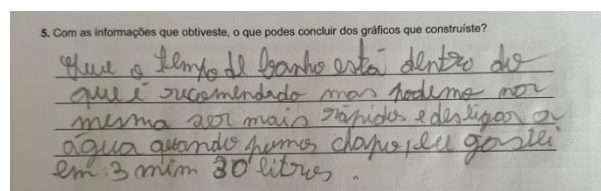


Figura 131. Resolução correta da questão 4.

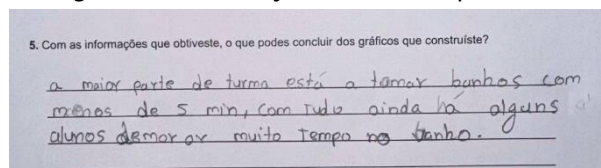


Figura 132. Resolução correta da questão 4.

As figuras 133 e 134 apresentaram dois exemplos de respostas bastante simples e incompletas porque apenas se limitam a perceber a quantidade gasta, em média, no seu banho, mas não fundamentam a resposta. É importante destacar que um aluno não apresentou qualquer resolução para esta questão.

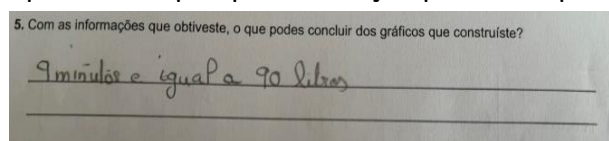


Figura 133. Resolução incompleta da questão 4.

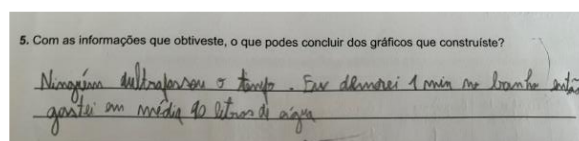


Figura 134. Resolução incompleta da questão 4.

Com o objetivo de sintetizar os resultados da implementação desta tarefa, organizou-se na tabela 10 a principal informação, referente ao sucesso dos alunos na resolução de cada questão, identificando o raciocínio estatístico subjacente.

Tabela 10. - Síntese dos resultados da Tarefa 7.

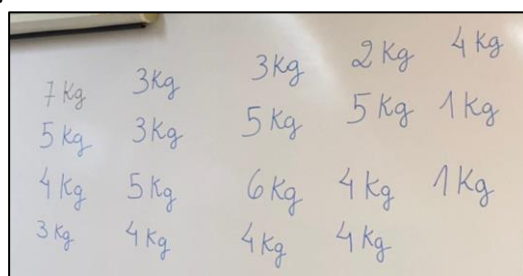
Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipo de Raciocínio Estatístico
1.1.	14 alunos	8 alunos	0 alunos	1 aluno	-Moda de um conjunto de dados	-Raciocínio sobre medidas estatísticas
1.2.	8 alunos	12 alunos	2 alunos	1 aluno	-Máximo e mínimo de um conjunto de dados	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
2.	9 alunos	9 alunos	5 alunos	0 alunos	-Tabela de frequências absolutas e relativas	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
3.	10 alunos	6 alunos	7 alunos	0 alunos	-Gráfico de barras	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
4.	10 alunos	12 alunos	0 alunos	1 aluno	-Gráfico de barras -Tabela de frequências absolutas e relativas	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados

Com base na tabela 10, é possível aferir as principais informações acerca das resoluções a esta tarefa. Quanto aos tipos de raciocínio estatístico utilizado, salienta-se que na questão 1.1. seria exigido o raciocínio sobre medidas estatísticas, sendo o conteúdo inerente, a moda de um conjunto de dados. Neste sentido, foram identificadas catorze resoluções corretas, oito resoluções parcialmente corretas e um aluno que não apresentou resolução. Nas restantes questões, seriam utilizados dois tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre os dados e raciocínio sobre representação de dados. A questão 1.2. foca-se no máximo e mínimo de um

conjunto de dados, tendo-se considerado oito resoluções corretas, doze parcialmente corretas, duas incorretas e, tal como na questão anterior, um aluno não apresentou resolução. Segue-se a questão 2. com o objetivo de os alunos construírem uma tabela de frequências absolutas e relativas com os dados e, onde se contabilizou nove resoluções corretas, nove parcialmente corretas e cinco incorretas. Relativamente à questão 3., centrada na construção do gráfico de barras, contou com dez resoluções corretas, seis parcialmente corretas e sete incorretas. A última questão, a 5., de natureza interpretativa, envolvia dois conteúdos: tabela de frequências absolutas e relativas e gráfico de barras e aferiu-se a existência de dez resoluções corretas, doze parcialmente corretas e um aluno que não apresentou qualquer resolução.

Tarefa 8

A tarefa 8 (Anexo 12) está enquadrada também no contexto de Realidade. Foi realizada com a turma na quarta aula e, tal como a anterior, voltava a fazer referência à organização dos dados numa tabela de frequências absolutas e relativas, bem como à construção de um gráfico de barras, a partir da tabela. Além disso, sensibilizava os alunos para um problema da vida real, o excessivo peso das mochilas de crianças e jovens. De forma, ao estabelecer uma ligação entre a Matemática e a vida real, a professora estagiária levou para sala de aula uma balança, onde todos os alunos pesavam a mochila, para dar início à realização da tarefa. A figura 135 apresenta o registo dos dados obtidos desta turma. Na resolução das questões da tarefa, era esperado que se utilizasse dois tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre os dados e raciocínio sobre representações de dados.



7 kg	3 kg	3 kg	2 kg	4 kg
5 kg	3 kg	5 kg	5 kg	1 kg
4 kg	5 kg	6 kg	4 kg	1 kg
3 kg	4 kg	4 kg	4 kg	

Figura 135. Conjunto de dados da Tarefa 8

Depois de analisar os resultados da primeira questão, a 1.1., foi possível perceber a existência de dez resoluções corretas, como a do exemplo da figura 136, em que o aluno preenche corretamente a tabela de frequências absolutas e relativas, conforme o conjunto de dados. Destas dez resoluções, destaca-se uma que, apesar de apresentar a tabela de

frequências corretamente preenchida, não lhe foi atribuída título nem possui a coluna das frequências relativas em percentagem, contudo foi considerada correta (Figura 137).

1.1. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas com os dados recolhidos.

peso dos mochilas de alunos 5ºB

Peso das mochilas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
1 kg	2	$2:19 = 0,1052$
2 kg	1	$1:19 = 0,052$
3 kg	4	$4:19 = 0,210$
4 kg	6	$6:19 = 0,315$
5 kg	4	$4:19 = 0,210$
6 kg	1	$1:19 = 0,052$
7 kg	1	$1:19 = 0,052$
TOTAL	19	100%

Figura 136. Resolução correta da questão 1.1.

1.1. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas com os dados recolhidos.

Peso das mochilas

Peso das mochilas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
1 kg	2	0,105
2 kg	1	0,052
3 kg	4	0,210
4 kg	6	0,315
5 kg	4	0,210
6 kg	1	0,052
7 kg	1	0,052
TOTAL	19	1

1.2. Constrói um gráfico de barras, utilizando as frequências relativas.

Figura 137. Resolução correta da questão 1.1.

Quanto a respostas parcialmente corretas, considerou-se sete, sendo que, quatro apresentaram erros nos cálculos na coluna das frequências relativas e na coluna das frequências relativas, em percentagem (Figura 138) e três evidenciaram erros nas contagens da frequência absoluta (Figura 139).

1.1. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas com os dados recolhidos.

Peso das mochilas de alunos 5ºB

Peso das mochilas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
1 kg	2	$\frac{2}{19} = 0,1052$
2 kg	1	$\frac{1}{19} = 0,052$
3 kg	4	$\frac{4}{19} = 0,210$
4 kg	6	$\frac{6}{19} = 0,3157$
5 kg	4	$\frac{4}{19} = 0,21$
6 kg	1	$\frac{1}{19} = 0,052$
7 kg	1	$\frac{1}{19} = 0,052$
TOTAL	19	100%

1.2. Constrói um gráfico de barras, utilizando as frequências relativas.

Figura 138. Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

1.1. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas com os dados recolhidos.

Peso das mochilas

Peso das mochilas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
1 kg	2	$\frac{2}{19} = 0,105263157$
2 kg	1	$\frac{1}{19} = 0,052$
3 kg	4	$\frac{4}{19} = 0,210$
4 kg	6	$\frac{6}{19} = 0,315$
5 kg	3	$\frac{3}{19} = 0,157$
6 kg	1	$\frac{1}{19} = 0,052$
7 kg	1	$\frac{1}{19} = 0,052$
TOTAL	19	100

1.2. Constrói um gráfico de barras, utilizando as frequências relativas.

Figura 139. Resolução parcialmente correta da questão 1.1.

Além disso, foram identificadas cinco resoluções incorretas porque apresentaram erros nas colunas da frequência relativa e frequência relativa, em percentagem, como as das figuras 140 e 141. Por fim, concluiu-se que um aluno não apresentou qualquer tipo de resolução.

1.1. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas com os dados recolhidos.

Peso das mochilas

Peso das mochilas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
1 kg	2	$\frac{2}{19} = 0,1052631$
2 kg	1	$\frac{1}{19} = 0,0526315$
3 kg	4	$\frac{4}{19} = 0,2105263$
4 kg	6	$\frac{6}{19} = 0,3157894$
5 kg	4	$\frac{4}{19} = 0,2105263$
6 kg	1	$\frac{1}{19} = 0,0526315$
7 kg	1	$\frac{1}{19} = 0,0526315$
TOTAL	19	100%

Figura 140. Resolução incorreta da questão 1.1.

Resolução 5.º B
com os dados recolhidos. peso das mochilas

peso do mochila	frequência absoluta	frequência relativa	percentagem (%)
1 Kg	2	0,11	11%
2 Kg	1	0,05	5%
3 Kg	4	0,21	21%
4 Kg	6	0,32	32%
5	4	0,21	21%
6 Kg	1	0,05	5%
7 Kg	1	0,05	5%
as relativas	19	1	100%

Figura 141. Resolução incorreta da questão 1.1.

A partir da tabela de frequências absolutas e relativas, os alunos teriam de construir um gráfico de barras referente ao conjunto de dados em questão. No enunciado da questão, é referido que deveriam construir o gráfico, utilizando as frequências relativas, o que três alunos ignoraram, logo estas respostas foram consideradas incorretas, como é possível analisar no caso da figura 142. Além disso, nove alunos também apresentaram resoluções incorretas porque não identificaram os eixos nem o título e, desta forma, o gráfico ficou bastante incompleto, como o exemplo da figura 143.

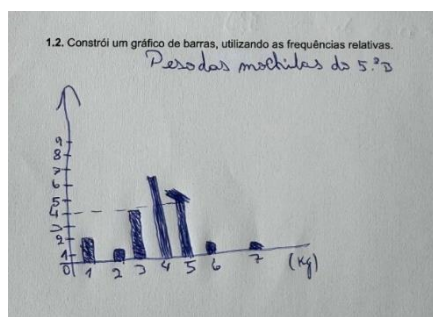


Figura 142. Resolução incorreta da questão 1.2.

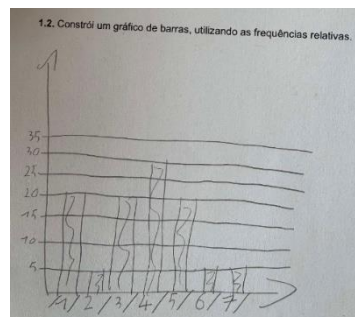


Figura 143. Resolução incorreta da questão 1.2.

Contabilizou-se três resoluções corretas e completas, como se pode observar no exemplo da figura 144, pois possuem todos os elementos que deve conter um gráfico de barras.

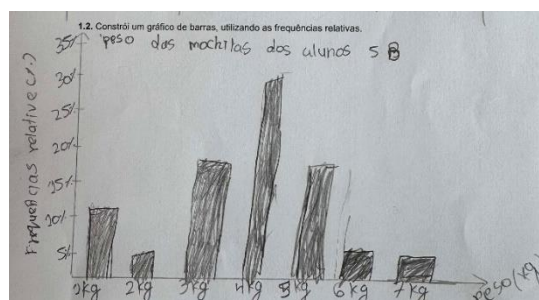


Figura 144. Resolução correta da questão 1.2.

Por fim, oito resoluções foram consideradas parcialmente corretas porque os alunos não identificaram os eixos, mas colocaram título (Figura 145).

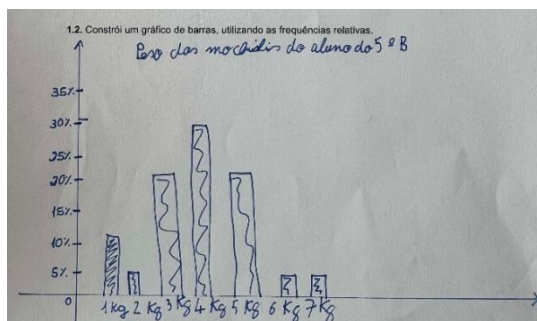


Figura 145. Resolução parcialmente correta da questão 1.2.

A questão 1.3. e a questão 1.4. são de carácter interpretativo, solicitando a análise das representações gráficas. Quanto à questão 1.3., dois alunos não apresentaram qualquer resposta. Nesta questão foram consideradas onze resoluções corretas porque estão justificadas e explicadas, sendo completas e dez respostas incorretas. Assim sendo, as figuras 146, 147 e 148 apresentam exemplos de respostas corretas, visto que, se encontram explicadas, estabelecendo uma relação entre o peso da mochila e a informação obtida.

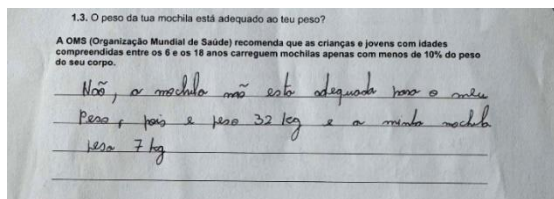


Figura 146. Resolução correta da questão 1.3.

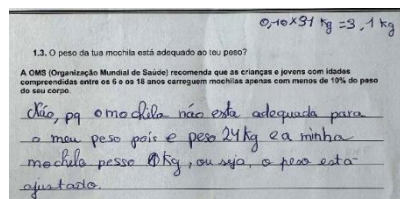


Figura 147. Resolução correta da questão 1.3.

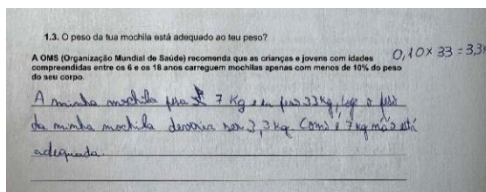


Figura 148. Resolução correta da questão 1.3.

No que diz respeito às resoluções incorretas, foram contabilizadas dez, em que os alunos apresentaram respostas demasiado incompletas, não estando fundamentadas nem completas. Nestes casos, os alunos apenas se limitaram a apresentar uma resposta muito simples que não é explicada e não realizaram o que enunciado pedia, como é possível verificar nos exemplos das figuras 149, 150, 151 e 152.

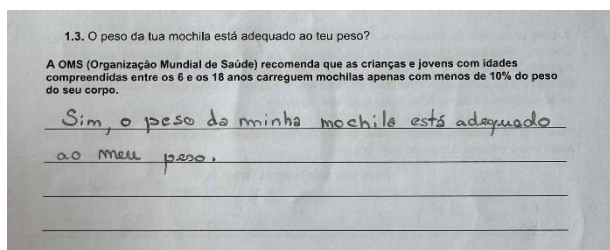


Figura 149. Resolução incorreta da questão 1.3.

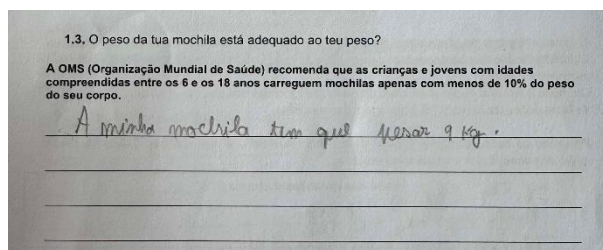


Figura 150. Resolução incorreta da questão 1.3.

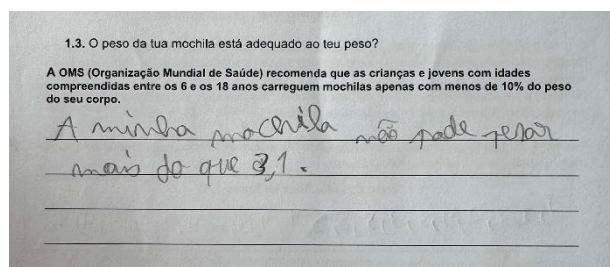


Figura 151. Resolução incorreta da questão 1.3.

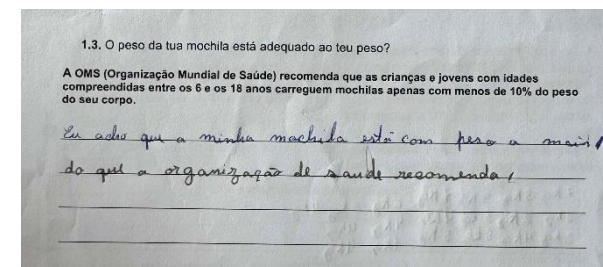


Figura 152. Resolução incorreta da questão 1.3.

No que diz respeito à questão 1.4., também de carácter interpretativo, foram identificadas treze resoluções bastante incompletas e que não respondem, de forma fundamentada e coerente à questão, encontrando-se muito simples e desajustadas àquilo que era esperado, logo foram consideradas incorretas, como os casos das figuras 153, 154 e 155.

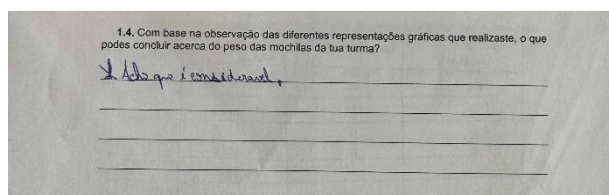


Figura 153. Resolução incorreta da questão 1.4.

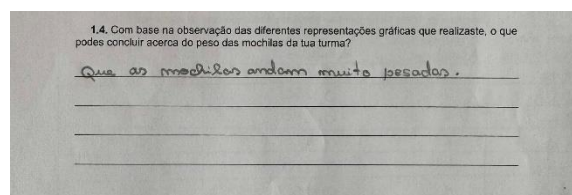


Figura 154. Resolução incorreta da questão 1.4.

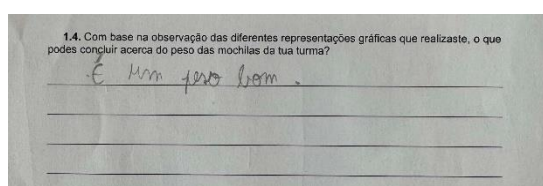


Figura 155. Resolução incorreta da questão 1.4.

Contabilizou-se um total de dez respostas corretas, que estão fundamentadas e onde os alunos apresentaram o seu raciocínio, tal como nos exemplos das figuras 156, 157 e 158.

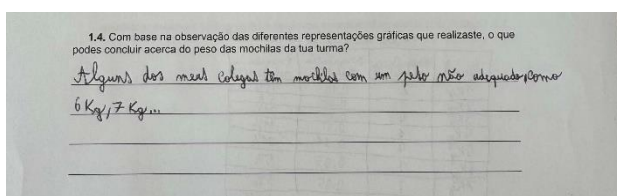


Figura 156. Resolução correta da questão 1.4.

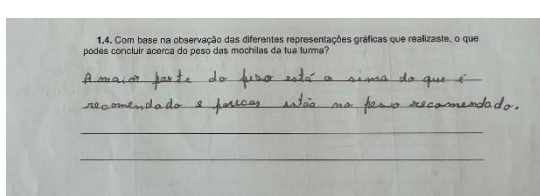


Figura 157. Resolução correta da questão 1.4.

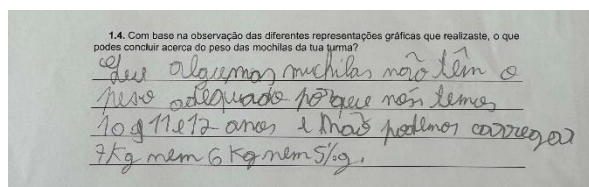


Figura 158. Resolução correta da questão 1.4.

Com a finalidade de sintetizar os resultados da implementação desta tarefa, organizou-se na tabela 11 a principal informação, referente ao sucesso dos alunos na resolução de cada questão, identificando o raciocínio estatístico subjacente.

Tabela 11. - Síntese dos resultados da Tarefa 8.

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipo de Raciocínio Estatístico
1.1.	10 alunos	7 alunos	5 alunos	1 aluno	-Tabela de frequências absolutas e relativas	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.2.	3 alunos	8 alunos	12 alunos	0 alunos	-Tabela de frequências absolutas e relativas -Gráfico de barras	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.3.	11 alunos	0 alunos	10 alunos	2 alunos	-Tabela de frequências absolutas e relativas -Gráfico de barras	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
1.4.	10 alunos	0 alunos	13 alunos	0 alunos	-Tabela de frequências absolutas e relativas -Gráfico de barras	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados

A tabela 11 tem o objetivo de resumir e sintetizar a informação referente à tarefa 8. Neste sentido, nas quatro questões, a tarefa 8 exigia que o aluno utilizasse o raciocínio sobre

os dados e o raciocínio sobre representação de dados. No que diz respeito à questão 1.1., foca-se na tabela de frequências absolutas e relativas e conta com dez resoluções corretas, sete parcialmente corretas e cinco incorretas. Além disso, um aluno não apresentou qualquer resolução para esta questão. A questão 1.2. pretendia trabalhar o gráfico de barras e, neste sentido, considerou-se três resoluções corretas, oito parcialmente corretas e doze incorretas. A avaliar pelo número de resoluções incorretas face ao número de resoluções corretas, compreende-se que a construção de gráficos de barras era, efetivamente, uma dificuldade para esta turma. A questão 1.3. e 1.4. eram de natureza interpretativa e exigiam que o aluno compreendesse e relacionasse os dados de ambas as representações gráficas com a informação disponível. Assim sendo, na questão 1.3. foram identificadas onze resoluções corretas e dez incorretas, acrescentando ainda que dois alunos não apresentaram nenhuma resolução a esta questão. De modo a concluir, na questão 1.4. foram consideradas dez resoluções corretas e treze incorretas. Como é possível perceber, as questões que envolvem interpretação, acabam por evidenciar, praticamente o mesmo número de questões corretas e de questões incorretas.

Tarefa 9

Por fim, a última tarefa do contexto de Realidade tinha como objetivo compreender se a média das horas de sono da turma durante uma semana estava adequada à sua idade. Desta forma, uma semana antes da realização da tarefa, a professora estagiária distribuiu pela turma uma tabela (Figura 159) para que os alunos registassem as horas de sono por noite. Assim, conseguiriam realizar a tarefa 9 (Anexo 13). Esta tarefa foi realizada com o objetivo de relembrar o cálculo da média, sendo que, momentos antes a professora estagiária usou e discutiu coletivamente outros exemplos de contextos para o cálculo da média como, por exemplo, a média dos resultados das fichas de avaliação de Matemática. Além disso, a sua finalidade também passava por perceber se os alunos sabiam construir gráficos de barras justapostas e se eram capazes de interpretar informação e relacioná-la com as representações gráficas. Neste sentido, na resolução desta tarefa, estão relacionados três tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre medidas estatísticas, raciocínio sobre os dados e raciocínio sobre representação de dados.

Quinta-Feira	Sexta-Feira	Sábado	Domingo	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira

Figura 159. Tabela de registo das horas de sono

Com a ajuda da tabela que incluía os registos das horas de sono, os alunos, na questão 1. teriam de calcular a média, arredondando o resultado à unidade mais próxima, tal como lhes foi dito durante a aula. Neste sentido, apurou-se que um aluno não respondeu à questão e que cinco evidenciaram respostas incorretas porque não explicaram o seu raciocínio, ou seja, não efetuaram os cálculos e não cumpriram o que era pedido, arredondar o resultado à unidade mais próxima, como demonstra o exemplo da figura 160. Além disso, outro erro é colocar os dois cálculos na mesma igualdade, o que não é correto, a adição e a divisão devem ser dois cálculos isolados. Ou seja, primeiro efetua-se a adição e com base no resultado, efetua-se o cálculo da divisão (Figura 161).

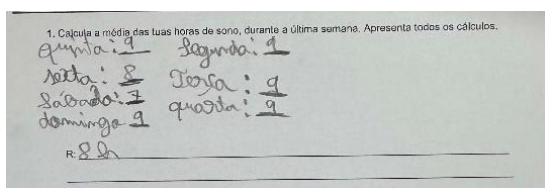


Figura 160. Resolução incorreta da questão 1.

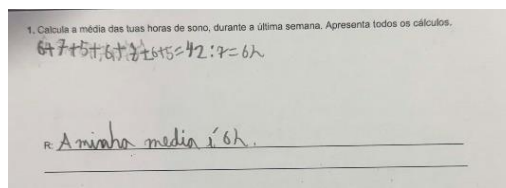


Figura 161. Resolução incorreta da questão 1.

Na mesma questão, foram contabilizadas doze resoluções corretas, como o exemplo da figura 162. E, cinco respostas parcialmente corretas, em que a resposta final não está correta porque os alunos apresentaram o resultado da calculadora, como se se tratasse de horas e minutos, ou seja, no caso da figura 163, o quociente foi 8,14 e o aluno respondeu que a média é 8 horas e 14 minutos.

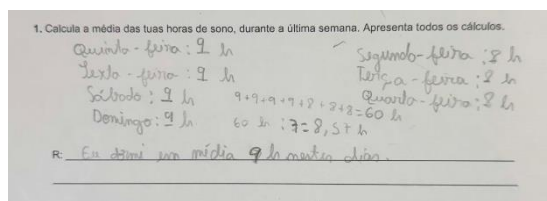


Figura 162. Resolução correta da questão 1.

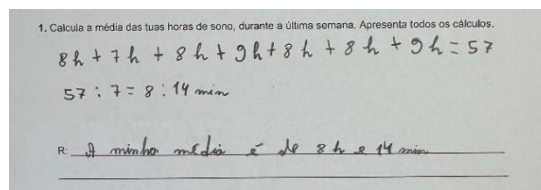


Figura 163. Resolução parcialmente correta da questão 1.

Na questão 2., os alunos teriam de construir um gráfico de barras justapostas, dividindo os dados entre “Meninos” e “Meninas”. É de frisar que apenas três alunos construíram o gráfico corretamente, colocando legenda, título e identificação dos eixos, como se pode verificar no exemplo da figura 164.

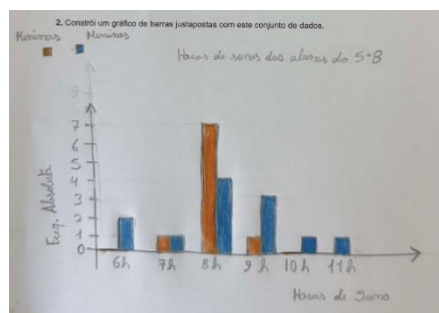


Figura 164. Resolução correta da questão 2.

Foram consideradas três respostas incorretas, visto que, num gráfico o aluno distanciou as barras que pertencem à mesma categoria, o que está incorreto (Figura 165) e duas outras respostas foram consideradas incorretas porque não respeitam a frequência absoluta na construção das barras, não têm qualquer elemento identificador, nem legendas, nem título, nem eixos (Figura 166).

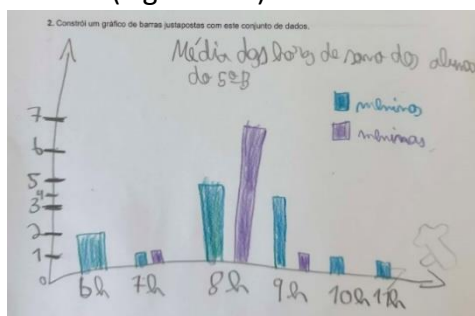


Figura 165. Resolução incorreta da questão 2.

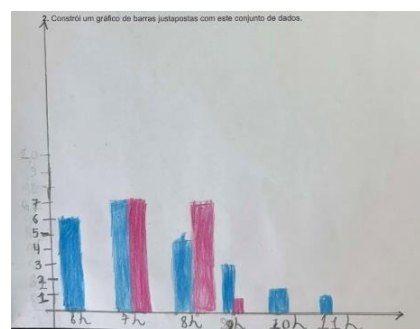


Figura 166. Resolução incorreta da questão 2.

Por fim, foram consideradas dezassete resoluções parcialmente corretas, visto que, em onze falta o título e identificação dos eixos (Figura 167) e seis, apesar de possuírem um título, não lhes foi atribuída a identificação dos eixos (Figura 168).



Figura 167. Resolução parcialmente correta da questão 3.



Figura 168. Resolução parcialmente correta da questão 3.

Na questão 3., os alunos teriam de perceber se a média das suas horas de sono estava adequada à sua idade, tendo em consideração a informação disponibilizada no enunciado da questão. Nesta questão, foram identificadas catorze resoluções corretas, onde os alunos explicaram e fundamentaram a resposta, como no caso das figuras 169 e 170, relacionando as suas horas de sono por noite com aquilo que é recomendado pela OMS.

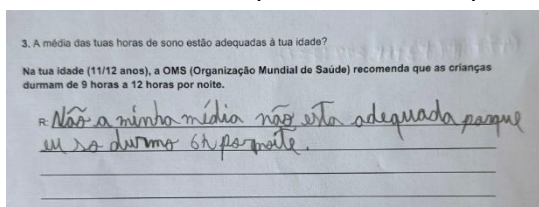


Figura 169. Resolução correta da questão 3.

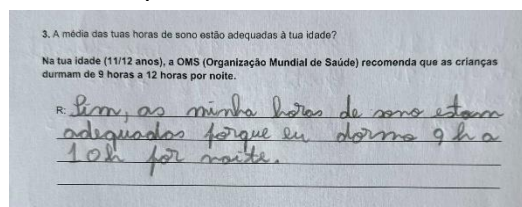


Figura 170. Resolução correta da questão 3.

Além disso, na mesma questão foram identificadas nove respostas incorretas, em que quatro alunos responderam apenas “Sim” ou “Não” (Figura 171), três alunos voltaram a referir a média das horas de sono em horas e minutos, com base no resultado da calculadora, ou seja, o quociente é 8,14 e os alunos apresentaram a resposta como 8 horas e 14 minutos (Figura 172) e dois alunos fizeram referência à turma inteira, quando não é o pedido (Figura 173).

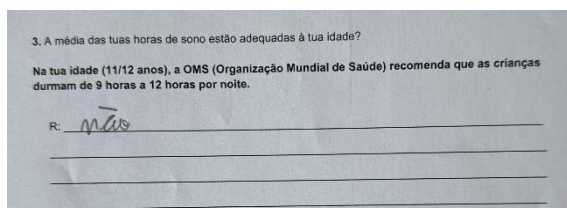


Figura 171. Resolução incorreta da questão 3.

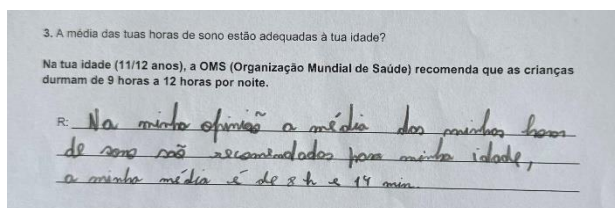


Figura 172. Resolução incorreta da questão 3.

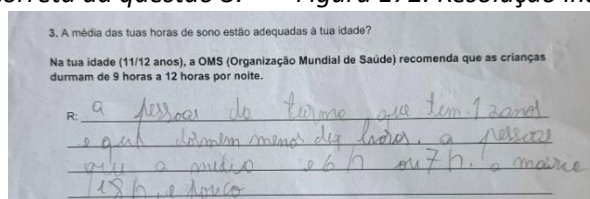


Figura 173. Resolução incorreta da questão 3.

A quarta e última questão, também de natureza interpretativa, contou com doze respostas corretas porque estão mais completas e fundamentadas, apresentando-se contextualizadas com a temática da tarefa, como o caso das figuras 174, 175 e 176.

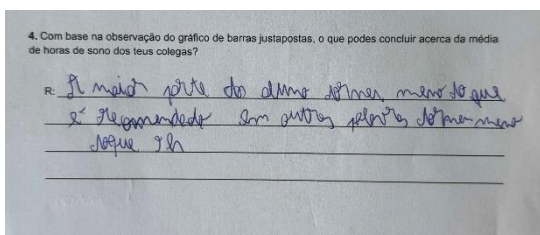


Figura 174. Resolução correta da questão 4.

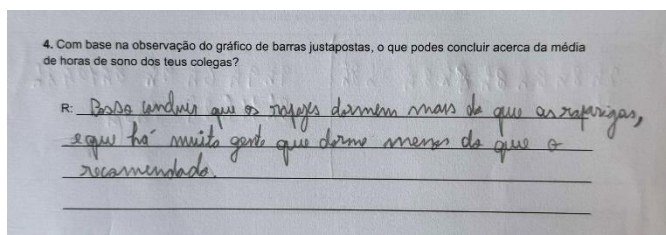


Figura 175. Resolução correta da questão 4.

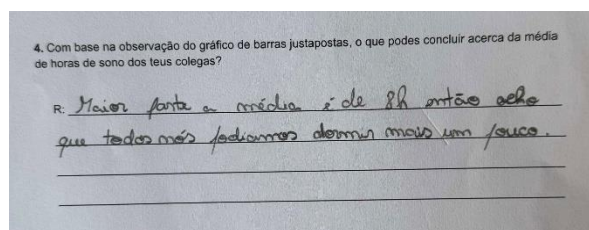


Figura 176. Resolução correta da questão 4.

Por outro lado, contou com onze respostas incorretas por não estarem completas ou fundamentadas ou simplesmente por não fazerem sentido, como o caso da figura 177, em que o aluno refere que apenas duas pessoas não estão a cumprir o recomendado, o que não está de acordo com os dados. Na figura 178, o aluno refere que a maioria da turma tem uma média de 7 horas de sono por noite. Observando o gráfico de barras justapostas é possível perceber que esta situação não se verifica. A figura 179 evidencia uma resposta muito simples, em que menciona que todos os alunos da turma têm uma média de sono, segundo o que é recomendado e, mais uma vez, verificando no gráfico de barras justapostas, percebe-se que isso não se aplica.

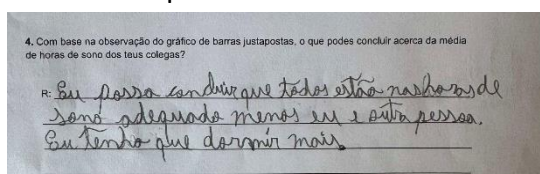


Figura 177. Resolução incorreta da questão 4.

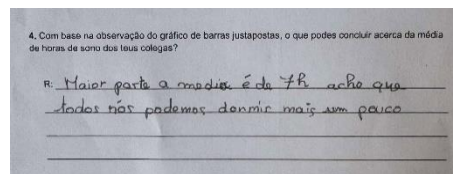


Figura 178. Resolução incorreta da questão 4.

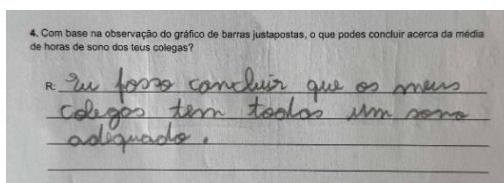


Figura 179. Resolução incorreta da questão 4.

De modo a sintetizar os resultados da implementação desta tarefa, organizou-se na tabela 12 a principal informação, referente ao sucesso dos alunos na resolução de cada questão, identificando o raciocínio estatístico subjacente.

Tabela 12. - Síntese dos resultados da Tarefa 9.

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Conteúdos	Tipo de Raciocínio Estatístico
1.	12 alunos	5 alunos	5 alunos	1 aluno	-Média de um conjunto de dados	-Raciocínio sobre medidas estatísticas
2.	3 alunos	17 alunos	3 alunos	0 alunos	-Gráfico de barras justapostas	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
3.	14 alunos	0 alunos	9 alunos	0 alunos	-Média de um conjunto de dados -Gráfico de barras justapostas	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
4.	12 alunos	0 alunos	11 alunos	0 alunos	-Média de um conjunto de dados -Gráfico de barras justapostas	-Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados

Na tabela 12 é possível analisar as principais informações acerca da tarefa 9. Assim sendo, a questão 1. faz referência ao raciocínio sobre medidas estatísticas, centrando-se no cálculo da média de um conjunto de dados. Neste sentido, foram consideradas doze resoluções corretas, cinco parcialmente corretas e cinco incorretas. Destacar ainda que, um aluno não apresentou nenhuma resolução. A questão 2. exigia que o aluno utilizasse dois tipos de raciocínio estatístico: raciocínio sobre os dados e raciocínio sobre representação de dados, onde os alunos teriam de construir um gráfico de barras justapostas. Assim sendo, identificaram-se três resoluções corretas, três incorretas e dezassete parcialmente corretas.

Tendo em conta os números mencionados, mais uma vez, a turma demonstra dificuldades na construção de representações gráficas. As questões 3. e 4., tal como a anterior, estavam ligadas ao raciocínio sobre os dados e ao raciocínio sobre representação de dados, exigindo que o aluno compreendesse o significado da média e da informação transmitida pelo gráfico de barras justapostas. Neste sentido, na questão 3. foram consideradas catorze resoluções corretas e nove incorretas. Por sua vez, na questão 4. foram identificadas doze resoluções corretas e onze incorretas. Nesta última questão, tal como nas anteriores que envolviam interpretação e compreensão, verifica-se que o número de resoluções corretas e o número de resoluções incorretas é bastante próximo.

2. Síntese dos resultados

Ao longo das observações, tal como já foi referido, foi possível conhecer as características gerais da turma. Esta turma não evidenciava curiosidade, entusiasmo ou interesse pela disciplina de Matemática e não era uma turma participativa. A maioria dos alunos não realizava os trabalhos de casa, como pode ser comprovado na análise dos dados recolhidos das tarefas, enquadradas no contexto real, “Média de horas de sono dos alunos do 5.ºB” e “Tempo, em minutos, do banho dos alunos do 5.ºB”, pois envolviam trabalho autónomo e individual fora do contexto de sala de aula e, mesmo sendo um trabalho simples e básico, houve alunos que não cumpriram.

A análise das resoluções de cada questão das tarefas implementadas permitiu compreender dificuldades da turma. Estas dificuldades foram comuns em diversas tarefas e envolveram uma parte significativa da turma. Com base nas tabelas que sintetizam a informação de cada tarefa, pode-se perceber que as maiores dificuldades estão relacionadas com a construção das representações gráficas com toda a informação necessária, incluindo também as tabelas de frequências absolutas e relativas, pois uma parte significativa dos alunos apresentava a construção das representações gráficas incompletas. Outra dificuldade bastante evidente foram as questões de análise e interpretação, mais desafiantes, que, tinham um nível de exigência cognitiva superior, o estabelecimento de diferentes conexões e relações e, compreensão do enunciado, do conjunto de dados, da representação gráfica inerente e de tudo aquilo que integra este contexto. É pertinente referir que a professora estagiária reforçou bastante a importância de a turma resolver estas questões, disponibilizando tempo suficiente para os alunos conseguirem pensar, com o objetivo de apresentarem respostas

fundamentadas, completas e pertinentes. Contudo, aliada a estas dificuldades, estão as características gerais da turma que, acabaram por influenciar estes resultados. Por sua vez, notou-se que as tarefas enquadradas no contexto de Matemática Pura e Semirrealidade não foram alvo de tanto interesse como as de Realidade. Não eram novidade porque as aulas de Matemática a que estavam habituados pautavam-se pela resolução destes dois tipos de tarefa.

Tendo por base as respostas obtidas no questionário final, no que diz respeito à questão “Quais os conteúdos onde sentiste maior dificuldade?”, sete alunos identificaram a resposta “Gráfico Circular”, seis alunos referiram “Gráficos de barras justapostas”, três alunos responderam “Média” e em mesmo número identificaram as respostas “Moda” e “Tabelas de frequência absoluta e frequência relativa”. É de mencionar que “Gráficos de barras” não teve nenhuma referência. Apenas um aluno não referiu qualquer dificuldade sentida. Cruzando estas respostas com os resultados obtidos na análise das tarefas, concluiu-se que a construção e interpretação das representações gráficas, nomeadamente, do gráfico circular, gráfico de barras e gráfico de barras justapostas, estiveram associadas a dificuldades por parte dos alunos. As questões dedicadas à construção de gráficos contaram com um número relativamente baixo de resoluções corretas, sendo que, na sua maioria, os alunos apresentaram resoluções parcialmente corretas. Ou seja, nenhum aluno identificar o gráfico de barras acaba por estar desfasado daquilo que se evidencia na análise das tarefas. O mesmo acontece relativamente às tabelas de frequências absolutas e relativas, conteúdo onde foram evidenciadas dificuldades, quer na sua construção, quer na sua interpretação. Por último, três alunos responderam sentir dificuldade relativamente à média e outros três responderam ser a moda, o conteúdo onde evidenciam mais dificuldades. Nas resoluções das tarefas que foram analisadas, foi possível compreender que o cálculo da média de um conjunto de dados não se trata de um conteúdo onde os alunos evidenciaram muitas dificuldades. Contudo, na identificação da moda, principalmente, aliada a uma representação gráfica, surgiram mais dificuldades, visto que, os alunos, por vezes, confundiram o conjunto de dados com a frequência absoluta. Destacar ainda que, a maioria das questões onde era pedido para identificar a moda, pedia também para explicarem o seu significado, no contexto em que surgia e, nesta situação, os alunos demonstraram muitas dificuldades. É de salientar que explicar o significado da moda já é considerada uma dificuldade, contudo explicar o significado

relacionando com o contexto em que surge, foi uma dificuldade sentida por praticamente toda a turma.

Relativamente aos diferentes contextos das tarefas, foi possível compreender, em sala de aula, que as tarefas em contexto real motivaram os alunos para a aula de Matemática, suscitando-lhes curiosidade e entusiasmo. Era perceptível nas suas reações em relação às informações acerca dos diferentes temas que eram disponibilizados, pois mostravam-se interessados e mais participativos, tal como na tarefa 8, onde foram pesadas as mochilas de todos os alunos. No início da aula, a professora pediu para colocarem novamente todo o material dentro da mochila, começando a construir o conjunto de dados e pediu ao primeiro aluno para pesar a sua mochila:

Professora: Esta está a pesar 7 kg.

Aluno 1: Ui! 7 kg?

Aluno 2: Então, imagina na quarta-feira que é quando temos mais matérias.

Aluno 3: A minha deve pesar pouco!

Aluno 4: A minha não. Hoje está pesada porque não deixei nada no cacifo.

O momento da partilha da informação também foi marcado por diversas reações:

Professora: O peso da vossa mochila, segundo a Organização Mundial de Saúde, deve ser inferior a 10% do vosso peso.

Aluno 5: Eu peso 31 kg.

Professora: Então, quanto é 10% do teu peso?

Aluno 6: É 3,1 kg.

Aluno 5: A minha mochila pesa 4 kg, então já está demasiado pesada para o meu peso.

(momento em que os alunos calculavam o peso que a mochila deveria ter)

Professora: Consideram que o peso de todos os alunos da turma está adequado?

Aluno 7: Há mochilas a pesar 6 e 7 kg, isso é muito.

Aluno 8: Mas também há mochilas muito leves.

Aluno 9: Alguns não estão adequados (e começa a enumerar nomes de colegas).

É de salientar que no início da aula, alguns alunos dirigiam-se até à professora para questionar se a aula iria ser dedicada “às tarefas fixas, em que nós é que fazemos tudo”.

Neste sentido, depois de analisar as respostas às questões “Consideras importante resolver tarefas em contexto real, ou seja, sobre situações reais? Porquê?” e “Como te sentiste

na realização de tarefas em contexto real, onde utilizámos dados reais?” do questionário final, vinte e três alunos responderam de forma positiva, referindo que se sentiram motivados, curiosos e interessados pela Matemática, que se divertiram e que, nessas aulas, adquiriram aprendizagens para situações da vida real, atribuindo uma grande importância a estas tarefas, ou seja, a Matemática tornava-se útil para as suas vidas.

Na questão “Qual foi a tarefa que mais gostaste de resolver?”, sete alunos identificaram “Aqueles em que usamos os dados recolhidos pelos alunos”, sendo que o mesmo número de alunos respondeu “Cálculo da média”. O cálculo da média foi realizado numa tarefa de contexto real e numa tarefa de Matemática Pura. Quatro alunos responderam “Construção de tabelas de frequências”, um aluno respondeu “Construção de um gráfico circular”, três alunos responderam “Construção de um gráfico de barras” e um aluno destacou “As mais diretas que pediam apenas para calcular e identificar”. Esta análise permite compreender que nenhum aluno referiu “As que resolvemos no manual e que têm um contexto”.

No que diz respeito à questão “Qual foi a tarefa que menos gostaste de resolver?”, as respostas foram bastante diversificadas, mas é possível perceber que nenhum aluno referiu “Aqueles em que usamos os dados recolhidos pelos alunos”, ou seja, as tarefas integradas no contexto de Realidade. Por sua vez, a resposta “As que resolvemos no manual e que têm um contexto” foi identificada por seis alunos e “As mais diretas que pediam apenas para calcular e identificar” foi referida por dois alunos. Estas duas respostas foram justificadas pelos alunos como chatas, aborrecidas e demasiado fáceis, frisando que são aquelas que estão sempre a realizar e que já estão cansados.

A resposta “Cálculo da Média”, “Identificação do máximo e mínimo de um conjunto de dados” e “Construção de um gráfico de barras justapostas” tiveram apenas um aluno cada uma a identificar. Três alunos referiram a resposta “Identificação da moda” e outros três alunos identificaram “Interpretação de um gráfico de barras justapostas”. “Construção de um gráfico circular” foi a resposta dada por dois alunos, “Construção de tabelas de frequências” foi a resposta identificada por dois alunos e outros dois alunos referiram “Interpretação de um gráfico circular”. De forma geral, estas respostas foram justificadas pelos alunos como difíceis, falta de domínio sobre o conteúdo mencionado, falta de compreensão e, ainda justificaram como muito trabalhosas e, portanto, motivo para gostarem menos.

De forma a concluir, tanto em sala de aula como na análise às respostas obtidas no questionário final, foi possível compreender o impacto positivo que as tarefas de contexto real tiveram para os alunos porque fez com que experienciassem um ensino da Matemática diferente do que estavam habituados, focado no estabelecimento de conexões e relações para uma aprendizagem mais significativa e eficaz, envolvendo também aprendizagens essenciais e fundamentais para situações da vida real de cada aluno. Porém, no que diz respeito aos resultados, não se pode considerar que estes foram melhores em relação aos evidenciados nas tarefas de contexto de Semirrealidade e de Matemática Pura. Tal como já foi referido anteriormente, as questões enquadradas nas tarefas do contexto de Realidade, envolvem, na sua maioria, um nível de exigência cognitiva superior, em que é necessário que o aluno crie relações e conexões entre representações gráficas, entre a informação disponibilizada no enunciado da questão e a informação retratada numa determinada representação gráfica, entre outras, acabando estas questões por dar a perceber ao professor o nível de compreensão dos alunos, visto que, as resoluções espelham isso mesmo. Neste sentido, foram evidenciadas várias dificuldades nestas questões, o que acaba por provar que os resultados não são melhores em comparação com tarefas de outros contextos. É de salientar ainda que é nas questões enquadradas nas tarefas de contexto de Realidade que se evidencia que em algumas questões, houve alunos que não apresentaram nenhuma resolução. Porém, aferiu-se que as tarefas 4 e 5, enquadradas no contexto de Semirrealidade, evidenciam números superiores de alunos que não apresentaram nenhuma resolução em algumas questões. Estas duas tarefas de Semirrealidade caracterizam-se por serem constituídas por questões que apenas são corretamente respondidas, se houver compreensão e domínio do conteúdo, por parte do aluno. Além disso, fomentam a utilização de relações e ligações entre diferentes conteúdos. Deste modo, o que foi referido anteriormente pode justificar os números existentes de resoluções em branco, face às outras tarefas apresentadas. Destaca-se ainda que as tarefas 1 e 2, enquadradas no contexto de Matemática Pura, em nenhuma questão, evidenciam a presença de respostas deixadas em branco. Esta situação justifica-se por estas duas tarefas serem constituídas por questões que envolvem um nível de exigência cognitiva inferior, visto que, se pretendia apenas a aplicação de conteúdos. Salienta-se que, apesar das tarefas em contexto real, despertarem um maior entusiasmo e curiosidade por parte do aluno para a disciplina, não significa que se traduza em melhores resultados, visto que, estas acabam por

envolver um nível de exigência cognitiva superior e a mobilização fundamental da compreensão e domínio dos conteúdos abordados.

Capítulo VI - Conclusões

Este último capítulo divide-se em três pontos. O primeiro é dedicado a uma breve síntese do estudo, com a finalidade de enquadrar o problema e as questões de investigação, assim como as opções metodológicas adotadas. O segundo ponto contempla as principais conclusões desta investigação. Por fim, no terceiro ponto, são apresentados alguns constrangimentos e limitações que surgiram durante o estudo, mencionando ainda sugestões e recomendações para investigações futuras.

1. Síntese do estudo

Este estudo foi implementado numa turma do 5.º ano de escolaridade, com um total de 23 alunos e teve como finalidade compreender a influência do contexto na resolução de tarefas do tema Dados, numa turma do 5.º ano de escolaridade. Tendo este problema por base, e de modo a dar-lhe resposta, foram formuladas as seguintes questões de investigação: (1) Como se caracteriza o raciocínio estatístico dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?; (2) Qual o desempenho dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?

Durante a sua realização e com o objetivo de se conseguir responder ao problema e às questões de investigação, optou-se por uma metodologia de investigação de natureza qualitativa. No que diz respeito às técnicas e instrumentos de recolha de dados, priorizou-se a observação participante, o inquérito por questionário, as notas de campo, os registos escritos dos alunos e os registos audiovisuais. Na fase posterior à recolha de dados, foram construídas as categorias de análise, focadas no raciocínio estatístico e no desempenho evidenciado pelos alunos, ao longo da realização das tarefas matemáticas implementadas.

2. Conclusões do estudo

Com o objetivo de construir as conclusões deste estudo, procurou-se analisar rigorosamente as resoluções de cada aluno para cada uma das questões que constituíam as tarefas implementadas. Considerando o contexto em que as tarefas foram propostas, foi analisado o seu desempenho, ao nível das dificuldades sentidas em cada tarefa e da correção das resoluções, relacionando-o com o tipo de raciocínio estatístico correspondente. Neste sentido, como forma de complementar estes dados, foram também analisadas as notas

realizadas durante as observações, bem como o questionário implementado no final da intervenção didática.

Neste sentido e, tendo em consideração os dados recolhidos, sustentados na literatura apresentada e discutida na Fundamentação Teórica, seguem-se as principais conclusões deste estudo, organizadas de acordo com as questões de investigação formuladas inicialmente.

Q.1. Como se caracteriza o raciocínio estatístico dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?

Pretende-se com esta questão caracterizar o raciocínio estatístico dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos, analisando cada uma das subcategorias definidas, raciocínio sobre os dados, raciocínio sobre representação de dados e raciocínio sobre medidas estatísticas. O raciocínio estatístico dos alunos revelou diferentes padrões de desenvolvimento dependendo do tipo de contexto em que as tarefas foram apresentadas.

Relativamente ao raciocínio sobre os dados, foram realizadas duas questões de Matemática Pura, dezasseis de Semirrealidade e onze do contexto de Realidade que exigiam este tipo de raciocínio estatístico, sendo associados a este tipo de raciocínio, a interpretação do gráfico de barras, do gráfico de barras justapostas, do gráfico circular e da tabela de frequências absolutas e relativas. No que se refere ao contexto de Matemática Pura, detetou-se que o número de resoluções corretas e o número de resoluções incorretas foi praticamente o mesmo, o que significa que metade da turma apresentou um bom desenvolvimento do raciocínio sobre os dados e a outra metade não desenvolveu este tipo de raciocínio. Relativamente às tarefas do contexto de Semirrealidade, aferiu-se que o número de resoluções corretas foi bastante superior ao número de resoluções parcialmente corretas e incorretas, tendo os alunos apresentado bons resultados. Relativamente ao contexto de Realidade, as questões que envolviam compreensão e interpretação dos dados, deram lugar praticamente ao mesmo número de resoluções corretas e incorretas. Porém, nas outras questões, que envolviam a aplicação de determinado conteúdo matemático, o número de resoluções parcialmente corretas foi superior ao número de resoluções corretas e incorretas, comprovando que os alunos utilizam este tipo de raciocínio, mas não o desenvolveram completamente.

No que diz respeito ao raciocínio sobre representação de dados, é exigido que o aluno consiga ver para além dos dados, interpretando e compreendendo as representações gráficas correspondentes aos diferentes conjuntos de dados (Gal & Garfield, 1999). Assim sendo, realizou-se uma questão de Matemática Pura, dezasseis do contexto de Semirrealidade e onze do contexto de Realidade, em que se exigia a utilização deste tipo de raciocínio. Apenas com esta informação, percebe-se que o contexto de Matemática Pura não é tão propício para fomentar este tipo de raciocínio, pois requer questões com alguma contextualização. Destaca-se ainda que a única questão do contexto de Matemática Pura que envolve este tipo de raciocínio, apresenta praticamente o mesmo número de resoluções corretas e incorretas. No contexto de Semirrealidade, concluiu-se que, relativamente a este tipo de raciocínio, as resoluções corretas corresponderam à maioria dos alunos, por comparação com as resoluções parcialmente corretas e incorretas. Salienta-se ainda que, tanto nas questões do contexto de Semirrealidade como do contexto de Realidade, envolvendo o raciocínio sobre representação de dados, houve um número significativo de alunos que não apresentaram resolução. Desta forma, percebe-se que este tipo de raciocínio envolve questões com um nível de complexidade mais elevado do que o anterior, o que resulta num número de resoluções corretas menor do que resoluções parcialmente corretas e incorretas. Concluiu-se que as questões do contexto de Semirrealidade e Realidade contribuem bastante para o desenvolvimento deste tipo de raciocínio, apresentando desafios adicionais aos alunos. Aliás, estudos indicam que algumas dificuldades sentidas pelos alunos podem ser atribuídas à falta de integração entre o conteúdo matemático e contextos significativos para os alunos, conforme apontado por Canavarro (2012) e Barbosa (2018), que destacam a importância de relacionar as tarefas matemáticas com situações vivenciadas pelos alunos para promover o pensamento crítico e significativo.

Para concluir, o raciocínio sobre medidas estatísticas, envolve a compreensão sobre as medidas centrais, de dispersão e posição, e daquilo que indicam sobre um conjunto de dados (Gal & Garfield, 1999). Neste sentido, foram totalizadas cinco questões no contexto de Matemática Pura, uma no contexto de Semirrealidade e duas no contexto de Realidade, onde se exigiu que os alunos utilizassem o raciocínio sobre medidas estatísticas. Em comparação com os dois tipos de raciocínio estatístico referidos anteriormente, no contexto de Matemática Pura, percebeu-se que os alunos apresentaram um número muito superior de resoluções corretas do que parcialmente corretas, sendo bastante menor o número de resoluções

incorretas. Também não houve evidências de alunos que não resolveram essas questões, o que indica que não houve grandes dificuldades associadas. Tal como no contexto de Matemática Pura, no contexto de Semirrealidade, os alunos também apresentaram um número bastante superior de resoluções corretas face às incorretas, não existindo também resoluções deixadas em branco. Quanto ao contexto de Realidade, o padrão manteve-se. Contudo, destaca-se a existência de alunos que não apresentaram resolução, apesar de ser em número reduzido. Em todos os contextos, relativamente a este tipo de raciocínio, verificou-se que as resoluções consideradas corretas e as resoluções consideradas parcialmente corretas apareceram em número muito semelhante sendo, esta situação, justificada pelo facto de o enunciado de uma grande parte destas questões pedir, na identificação da moda, para o aluno apresentar uma explicação e o significado, verificando-se que esta fundamentação da resposta torna-se uma dificuldade bem presente nas resoluções apresentadas, como é destacado na literatura sobre a abordagem de conceitos complexos como moda e medidas de tendência central (Batanero, 2000; Santos & Ponte, 2012; Silva, 2014; Rodrigues, 2015).

Q.2. Qual o desempenho dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?

Este ponto, reporta-se ao desempenho dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos, tendo em consideração cada um dos conteúdos lecionados.

Relativamente às tabelas de frequências absolutas e relativas, tanto na sua construção como na sua interpretação e compreensão, os alunos evidenciaram bastantes dificuldades, tal já sugerem Cruz e Henriques (2012). Estes autores identificaram a existência de dificuldades na organização de dados nas tabelas de frequências absolutas e relativas, bem como a incompreensão das relações existentes neste tipo de tabelas. Este tipo de dificuldades tem implicações no cálculo da frequência relativa, com base na frequência absoluta e vice-versa. Considerando a análise das resoluções, foi possível compreender isso mesmo, a turma evidenciou algumas dificuldades, tanto na construção como na interpretação de uma tabela de frequências absolutas e relativas. Porém, as maiores dificuldades situaram-se na construção de uma tabela de frequências com base numa representação gráfica. Em questões deste tipo, foi evidenciado insucesso por parte da turma. As questões que envolviam compreensão e interpretação de uma tabela de frequências, de forma geral, suscitaram praticamente o mesmo número de resoluções corretas e de incorretas, principalmente no contexto de Realidade, onde era exigido que o aluno elaborasse a sua resposta.

No que diz respeito às representações gráficas, nomeadamente, no gráfico de barras, as maiores dificuldades surgiram na sua correta construção, notando-se, principalmente, a ausência de título e a falta de legenda dos eixos, tal como alertam Batanero et al. (1994) e Cruz e Henriques (2012) nos seus estudos. Porém, de forma geral, os alunos demonstraram conhecimentos na construção das barras que traduzem as frequências absolutas ou relativas, conforme o enunciado. As questões associadas à construção de gráficos de barras evidenciaram um número elevado de resoluções parcialmente corretas, visto que, as resoluções consideradas corretas exigiam que o gráfico estivesse construído de forma completa e essas foram identificadas em menor número. Contudo, também se notou um número elevado de resoluções incorretas. É de salientar que as maiores dificuldades estiveram na transposição de informação de uma tabela de frequências para a construção de um gráfico de barras, tal como referem Cruz e Henriques (2012) e Freitas (2017). Neste tipo de questões, os alunos evidenciaram maior insucesso. Relativamente ao gráfico de barras justapostas, a maior dificuldade assentava na construção do gráfico, tendo, a maioria da turma, apresentado uma resolução parcialmente correta. Além disso, o facto de se analisar dois conjuntos de dados em cada categoria suscitou alguma confusão nos alunos pois, evidenciaram insucesso na única questão de interpretação, sendo identificadas praticamente o mesmo número de resoluções corretas como de resoluções incorretas. Por fim, a última representação gráfica abordada foi o gráfico circular. Os alunos não evidenciaram dificuldades nas questões de completar nem de transpor a informação do gráfico circular para uma tabela de frequências. Surgiram dificuldades em preencher um gráfico circular com base na informação de um gráfico de barras, sendo apresentadas, na sua maioria, resoluções parcialmente corretas e em questões de interpretação associadas às duas representações gráficas, gráfico de barras e gráfico circular, foram identificadas, na sua maioria, resoluções incorretas.

Os alunos foram bem sucedidos na identificação da moda de um conjunto de dados, embora revelassem dificuldades na explicação do seu significado no contexto apresentado, sendo a maioria das resoluções apresentadas, consideradas parcialmente corretas. Apesar de não ser em número considerável, foram identificadas pequenas dificuldades em relação à identificação da moda, conforme destacam Santos e Ponte (2012), quando referem que os alunos, por vezes, associam esta medida estatística à maior frequência em vez de referir o valor da variável correspondente.

Em relação à média de um conjunto de dados, os alunos não demonstraram dificuldades no cálculo, contudo numa das tarefas de Matemática Pura, onde a finalidade era aplicar o cálculo da média a diferentes conjuntos de dados, evidenciaram erros de cálculo. Além disso, acabaram por evidenciar compreensão no cálculo da média de um conjunto de dados também numa das tarefas de Realidade, onde as questões consideradas parcialmente corretas e a maioria das questões incorretas prendem-se com erros de cálculo ou em apresentar a soma e a divisão na mesma igualdade, o que não pode ser considerado correto. Contudo, não se trata de dificuldades conceituais. Neste sentido, as dificuldades evidenciadas nos estudos de Eugênio et al. (2016) e Cruz e Henriques (2012) não foram identificadas, visto que, estes autores mencionam que os alunos interpretam a média como um valor que, necessariamente, faz parte do conjunto de dados, o que não se verificou.

Por último, o máximo e mínimo de um conjunto de dados foram explorados em apenas duas questões, visto tratar-se de um conteúdo abordado em anos anteriores. Uma das questões, surgiu numa tarefa de Matemática Pura e a outra numa tarefa do contexto de Realidade. No primeiro caso, muitas das resoluções foram consideradas incorretas, visto que, os alunos identificaram o máximo e o mínimo na frequência absoluta em vez de identificar no conjunto de dados. Quanto à questão integrada no contexto de Realidade, a grande maioria identificou corretamente o máximo e o mínimo do conjunto de dados, contudo as resoluções parcialmente corretas foram em maior número do que as corretas, devido à dificuldade em explicar o seu significado. Esta dificuldade é referida no trabalho de Gal e Garfield (1997), que mencionam confusões relativamente aos dados organizados nas tabelas de frequências absolutas e relativas, sobretudo na coluna das frequências absolutas com as medidas estatísticas.

As limitações evidenciadas derivam de um ensino centrado em algoritmos e técnicas, em vez de uma abordagem significativa, com base no estabelecimento de conexões (Carvalho, 2001; Fernandes et al., 2007). Neste sentido, estas limitações apontam para a necessidade de investir em tarefas que incentivem a investigação estatística e o uso de representações múltiplas para facilitar a compreensão (Canavarro, 2012; Vale & Barbosa, 2020).

De forma a concluir, o desempenho dos alunos variou significativamente entre os contextos de Matemática Pura, Semirrealidade e Realidade. No contexto de Matemática Pura, os alunos apresentaram um maior número de resoluções corretas, demonstrando

familiaridade com os procedimentos algorítmicos e menor necessidade de contextualização. Em contraste, no contexto de Realidade, as resoluções mostraram maior índice de respostas incompletas ou incorretas, o que reflete as dificuldades relatadas pela literatura em interpretar dados e gráficos quando relacionados com situações da vida real (Batanero et al. 1994; Cruz & Henriques, 2012).

3. Limitações do estudo e recomendações para investigações futuras

Durante a realização deste estudo, foram surgindo constrangimentos e limitações, que serão apresentados de seguida. Quanto às limitações, é fundamental referir a dificuldade na gestão do tempo durante toda a intervenção didática. O facto de ter de conjugar a lecionação dos conteúdos com a recolha de dados para a investigação, tornou-se muito stressante e fez com que, por vezes, não existisse tempo suficiente para uma reflexão mais aprofundada, principalmente, no caso das tarefas enquadradas no contexto real. Apesar de tudo estar devidamente planeado, é importante mencionar que acontecem sempre constrangimentos e imprevistos que não estão planeados e, portanto, o tempo para a concretização das tarefas tornou-se demasiado curto. Neste sentido, houve necessidade de ajustar o número de aulas que estavam inicialmente previstas, pois era importante que alguns alunos concluíssem a resolução de algumas tarefas, sendo também importante que respondessem ao questionário final com tempo para apresentarem respostas pensadas e fundamentadas. Também é pertinente refletir sobre a quantidade de tarefas que serviram de base à recolha de dados para este estudo. Em algumas aulas, eram propostas aos alunos mais do que uma tarefa e, portanto, esta gestão tornou-se bastante complicada porque os ritmos de trabalho não eram iguais e, no final de cada tarefa era necessário realizar uma reflexão aprofundada acerca das questões propostas. Desta forma, houve a possibilidade de aumentar o período de recolha de dados, utilizando a última semana para tudo aquilo que foi mencionado anteriormente.

Por outro lado, é relevante indicar outro constrangimento muito evidente, a existência do duplo papel de professora/investigadora, tendo de assumir estas duas funções. Inevitavelmente, existiram situações e pormenores que escaparam porque é impossível estar sempre atenta a tudo. Isto acabou por dificultar, de certo modo, alguns momentos da recolha de dados, principalmente o registo de notas resultantes das observações. Porém, é nesta situação, que se evidencia a importância do par pedagógico, que assumiu um papel

importantíssimo neste processo, e da utilização de múltiplas técnicas de recolha de dados, como os meios audiovisuais.

Por fim, uma outra limitação prende-se com o facto de esta turma não ser muito interessada e motivada na disciplina de Matemática. Este fator influenciou bastante os resultados obtidos. Por esta razão, e por se tratar de um estudo de natureza qualitativa, os resultados aplicam-se a esta turma, podendo não ser generalizados a outros contextos (Bodgan & Biklen, 1994). No entanto, podem ser um contributo para o conhecimento da problemática em estudo.

Relativamente a sugestões ou recomendações para futuros estudos, seria muito interessante propor tarefas matemáticas, enquadradas em contextos diversos, associadas a outros conteúdos matemáticos para, desta forma, se aprofundar a problemática em estudo. Além disso, outra sugestão seria fomentar uma maior variedade e equilíbrio nas tarefas no que refere às questões formuladas nos contextos abordados, ajudando a perceber melhor o impacto do contexto sobre o raciocínio dos alunos.

PARTE III

REFLEXÃO GLOBAL DA PES

REFLEXÃO GLOBAL DA PES

A terceira e última parte deste relatório foca-se numa reflexão global sobre todo o trabalho desenvolvido ao longo da Prática de Ensino Supervisionada, fazendo referência tanto ao contexto do 1.º CEB como do 2.º CEB. Esta reflexão inclui a descrição das experiências vividas, as aprendizagens adquiridas, as expectativas, as dificuldades sentidas, assim como todo o contributo da PES para a minha formação pessoal e profissional.

Encerro este capítulo da minha vida académica nesta, que foi a minha casa durante cinco anos, a Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo. O percurso até aqui nem sempre foi fácil e, por vezes, os obstáculos eram tantos que o pensamento era canalizado para o caminho mais fácil, desistir. No entanto, são precisamente estes momentos que nos ajudam a crescer e que nos demonstram o verdadeiro significado de superação. Considero que estes cinco anos foram de grande crescimento, a nível pessoal e profissional, com o contributo de todos os docentes que se cruzaram no meu caminho, a quem agradeço por deixarem um bocadinho de si. Acredito fielmente que todos contribuíram para a profissional que sou hoje. Para além dos docentes, todos os momentos em que me coloquei à prova e me permitiram crescer, destacando as oportunidades de contacto com o mundo profissional, que me permitiram sair da teoria e enfrentar a prática, adquirindo aprendizagens que, seguramente, serão úteis no futuro. Assim sendo, esta reflexão começa pela descrição de alguns momentos que antecederam o meu ingresso no ensino superior e que foram decisivos na escolha deste curso.

Desde tenra idade, as minhas brincadeiras, sozinha ou acompanhada, eram sempre o reflexo daquilo que se passava numa sala de aula. Ou seja, era uma pura imitação da minha professora, sendo os meus bonecos, a imitação dos meus colegas (alunos). Contudo, ao longo dos anos os meus sonhos e ambições deixaram de estar relacionados com esta área. No secundário, decidi estudar Ciências Socioeconómicas e, pensava que seria este o ramo a seguir. Mais tarde, foram vários os motivos que me fizeram optar pela Licenciatura em Educação Básica, mas considero que a paixão pela profissão e a admiração por cada um dos profissionais desta área, estiveram sempre comigo, só que nem sempre consegui ver. Dentro desta ampla área, é o ato de ensinar que me fascina, o pensar na figura de referência que o professor se torna na vida de um aluno. Em qualquer profissão, seja aquela que exige estudos de nível

superior ou a que não necessita, um professor é imprescindível no percurso de cada um. Atualmente, o saber ler e escrever é o mais simples, o mais básico na formação do aluno, mas são os alicerces de qualquer formação, a base de onde tudo floresce. E, quando pensamos em saber ler e escrever, em todo o processo, recordámos o professor que teve essa responsabilidade. Tal como refere Flores (1998, p. 97), “o professor é um elemento-chave nos processos de transformação do ensino”. “O professor deve colocar-se como ponte entre o estudante e o conhecimento para que, dessa forma, o aluno aprenda a pensar e a questionar por si mesmo e não mais receba passivamente as informações como se fosse um depósito do educador” (Bulgraen, 2010, p. 31). Além disso, o papel do professor não se limita apenas à transmissão de conhecimento, “o professor deve estar ciente de que não basta tratar somente de conteúdos atuais em sala de aula, mas também, resgatar conhecimentos mais amplos e históricos, para que os alunos possam interpretar as suas experiências e as suas aprendizagens na vida social” (Bulgraen, 2010, p.32). Percebe-se assim, que o professor tem a responsabilidade de desempenhar vários papéis em sala de aula, o que torna esta profissão ainda mais exigente. Quando ingressei na Licenciatura em Educação Básica sabia que os meus objetivos passavam por vir a tornar-me Professora do 1.º CEB e do 2.º CEB, mas sem ter ainda as áreas definidas. Contudo, logo no início, foi descartada a possibilidade de me vir a tornar Educadora de Infância. Estes três anos de Licenciatura, possibilitaram-me vivenciar vários contextos educativos, desde o Pré-Escolar até ao 2.º CEB, o que me permitiu amadurecer esta ideia. Percebi, então, que iria optar 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 de outras áreas, a natureza da Matemática como uma ciência exata é o que me atrai, mesmo quando ainda era estudante tinha muito gosto em resolver as tarefas com o objetivo de chegar à solução. Enche-me realmente o coração ensinar Matemática, sinto-me feliz e realizada. E, portanto, esta foi a razão principal para a opção por este Mestrado, sendo que, obviamente, gosto bastante de Ciências Naturais porque, apesar de não ser tão linear como a Matemática, sinto que, em sala de aula, é uma disciplina onde se pode explorar várias estratégias e adicionar como “espaço de aprendizagem” o mundo exterior, o que é fantástico. Hoje, sei que a minha escolha estava certa.

Resumindo, este percurso académico pela Licenciatura e, posteriormente, o Mestrado, deixa-me com a sensação de que a Licenciatura nos forneceu bases para aquilo que irá ser a

nossa profissão e proporcionou-nos uma ideia transversal de cada uma das diferentes áreas curriculares. Porém, o Mestrado permite um foco e uma especialização nas áreas que vamos lecionar. Nestes cinco anos, vivenciei grandes emoções, fiz o meu percurso com altos e baixos, contudo tentei sempre ser a melhor versão de mim mesma e, coloquei em mente uma premissa que me veio a acompanhar “O caminho faz-se, caminhando” e, na realidade, fez-se.

No que diz respeito à prática, que na minha visão é, sem dúvida, onde a maioria das aprendizagens são realizadas, esteve presente, felizmente, durante estes cinco anos de formação. Desde o primeiro ano de Licenciatura, tivemos a oportunidade de viver experiências em contexto que nos fazem, automaticamente, refletir sobre a profissão e sobre o profissional que nos queremos tornar. Ao longo da Licenciatura, a unidade curricular Iniciação à Prática Profissional (IPP) foi-nos fornecendo as matrizes básicas para aquilo que era a prática. Além disso, fez com que compreendêssemos a importância de ser professor, não só na vertente da construção de conhecimento ou de ensinar, mas também, e não menos importante, na partilha de valores e ensinamentos para a formação de cidadãos mais tolerantes, informados e justos. Cabe ao professor e à escola, o papel de desenvolver capacidades como: o pensamento crítico e pensamento criativo; o raciocínio e a resolução de problemas; o saber científico técnico e tecnológico; o relacionamento interpessoal; o desenvolvimento pessoal e autonomia; o bem-estar, saúde e ambiente; a sensibilidade estética e artística; a consciência e domínio do corpo; as linguagens e textos; e, a informação e comunicação, tal como confere o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (ME-DGE, 2017).

Salienta-se também, a relevância em compreender que uma estratégia de ensino e aprendizagem não funciona da mesma forma com todos os alunos ou com todas as turmas, portanto, desde cedo, percebemos que o professor tem de se adaptar a cada turma e reinventar-se com o enfoque principal no bem-estar dos seus alunos e com o objetivo de que a aprendizagem seja bem sucedida. É fundamental compreender que o professor atual, o professor do século XXI tem outras exigências que não tinham, por exemplo, os professores que conhecemos durante doze anos. As crianças de hoje, desde tenra idade, são formatadas e capacitadas para manobrar qualquer dispositivo eletrónico e, o que se observa cada vez mais é que os brinquedos foram substituídos pelos telemóveis. Conseguem ter toda a informação que necessitam na palma das suas mãos e, portanto, é fulcral entender que o professor de hoje não pode ser o professor de há uns anos porque as crianças atuais não são comparáveis

às crianças de há uns anos. Se a sociedade, o mundo avança num sentido, a escola tem de acompanhar este ritmo, é essencial que assim seja. Não vale a pena insistir numa postura inflexível porque as consequências cairão sobre as crianças. Trata-se, assim, de uma profissão cada vez mais exigente que implica que o professor se reinvente, com o objetivo de todos os dias conseguir manter a atenção dos seus alunos e, desta forma, ensinar de forma adequada e intencional. A mudança nas escolas está intimamente ligada à formação de professores, “é premente (re)pensar a formação de professores, à luz da visão de escola, de currículo, de cidadão a formar no século XXI, mas também dos contextos cada vez mais complexos e exigentes em que os professores têm de trabalhar” (Flores, 2017, p. 22). A mesma autora refere que “uma formação de professores de qualidade contribuirá para melhorar a qualidade do ensino e, conseqüentemente, a qualidade das aprendizagens e dos resultados escolares dos alunos” (Flores, 2017, p. 3).

Um dos problemas frequentemente identificado na formação de professores é “identificar-se a teoria com o que acontece na universidade e a prática com o que se realiza na escola” (Flores, 2017, p. 8). Porém, ao longo da minha formação foi possível cruzar a teoria com a prática, sendo a própria instituição de formação a facultar-nos esta oportunidade de aprendizagem em contexto. Neste sentido, o estágio realizado no ano letivo 2023/2024 foi muito mais intenso do que aquilo que tínhamos experienciado até então. Este último ano foi, no mínimo, desafiante e levou-me ao limite. Contudo, aprendi muito mais do que aquilo que alguma vez imaginei porque, apesar de concluir vários anos de formação, é no terreno que percebemos a realidade e temos que, efetivamente, dar resposta e solução aos obstáculos que enfrentámos. Tudo o que vivi neste último ano, certamente, me acompanhará para o resto da minha vida profissional. O seu objetivo era demonstrar o quotidiano de um professor, tanto em contexto de 1.º CEB como de 2.º CEB, por um período de tempo maior, com a responsabilidade de assumir as turmas de estágio. Um trabalho bastante exigente, que previa a preparação minuciosa de cada aula, a construção de cada material a utilizar e uma posterior reflexão. Tudo aquilo que fui aprendendo durante a Licenciatura e o Mestrado deveria ser colocado em prática, neste momento.

Apesar de os estágios realizados no âmbito da IPP nos terem fornecido as primeiras aprendizagens e bases para a prática, a PES teve um nível de exigência, de responsabilidade e de trabalho bem superior. Tanto no 1.º CEB, como no 2.º CEB, o estágio começa por um período

de observação, com a duração de três semanas. Durante estas semanas, o principal objetivo era conhecer a turma, analisar as características gerais, identificar as estratégias de ensino e aprendizagem que se adequavam e o melhor caminho para a turma. Posteriormente, o foco foi o planeamento das aulas para as dez semanas de implementação que se avizinhavam. Este processo de estruturação das aulas foi muito trabalhoso e pormenorizado, mas fundamental porque o caminho ficava definido logo de início, seguindo-se a implementação. Além disso, com esta preparação antecipada, o professor pôde dar asas à imaginação e criatividade, preparando aulas desafiantes, pautadas pela diferença, com o objetivo de atingir os objetivos previstos e, principalmente, captar a curiosidade e interesse dos alunos. Contudo, era também pertinente, neste momento, antecipar a reação dos alunos e prever possíveis dúvidas, questões ou respostas, sendo que o planeamento da aula “constitui um pilar decisivo do sucesso educativo visto que se baseia na reflexão e antecipação da ação de todo o processo educativo” (Alvarenga, 2011, p. 30). A planificação caracteriza-se como uma previsão daquilo que irá decorrer durante a aula e, portanto, não possui um caráter rígido. Na minha experiência, foi possível compreender que as aulas não são o reflexo da planificação, existem outros fatores que condicionam o sentido da aula.

A implementação foi a segunda fase deste processo e a mais importante. Pretendia-se, nesta etapa, colocar em prática tudo aquilo que tinha sido planificado. Durante este momento, pude assumir a turma, tornando-me a professora responsável. Ou seja, foi possível compreender a 100% o papel do professor.

A última fase deste processo caracterizou-se por uma reflexão no final de cada implementação. Cada par pedagógico, no final de cada aula, refletia com o enfoque em três pilares: aspetos menos conseguidos, aspetos positivos da implementação e, perspetivas de remediação para futuras implementações. A este momento juntava-se o professor orientador cooperante em todas as aulas e o professor supervisor depois das aulas supervisionadas, discutindo opiniões e ideias, com o objetivo de nos ajudar a melhorar a prática e, consequentemente, a crescer enquanto profissionais. Os comentários e opiniões destes professores acabavam por ser muito importantes porque tocavam em pormenores essenciais que, durante a implementação, não nos apercebemos, mas que fazem todo o sentido, perspetivando promover o desenvolvimento profissional do professor (Silva, 2013). Segundo Serrazina (2012), neste momento de pós-lecinação, o professor deve: i) interrogar-se pelas

aprendizagens realizadas, ou não, pelos alunos; ii) perceber a pertinência das escolhas que fez no decorrer da aula e identificar as suas consequências nas aprendizagens dos alunos; iii) identificar eventuais surpresas na aula e percebê-las; iv) selecionar razões que dificultaram o processo de ensinar; v) admitir as suas dificuldades e definir formas de as superar; e, vi) procurar adotar uma atitude profissional confiante. Para terminar, a mesma autora refere a prática de ensino supervisionada como uma mais-valia, “prevendo a elaboração prévia da planificação da aula, o acompanhamento em sala de aula pelo formador e momentos de reflexão quer individual – o professor e o formador, imediatamente a seguir à leção” (Serrazina, 2012, p. 276).

Referindo agora particularmente os contextos de estágio, confesso que o 1.º CEB me fascinou por toda a envolvimento. A escola era muito pequena, todos se conheciam, tornando o espaço acolhedor. O meio era tão pequeno que os próprios pais e encarregados de educação também nos conheciam. A turma era muito afetiva, os alunos tinham confiança e à-vontade para conversar connosco sobre tudo, e manifestavam interesse nas aulas. A professora orientadora cooperante foi um apoio e uma companheira ao longo deste processo, desde o primeiro dia. Portanto, todo este contexto fez com que existisse um contacto muito mais próximo com todos os envolvidos. Além disso, o facto de assumir a turma ao longo de um dia inteiro, em várias unidades curriculares, faz-nos adquirir aprendizagens muito importantes, num papel desafiador e de extrema responsabilidade. Destaco também a existência de imprevistos e surpresas, que fazem também parte do processo e são normais, e que despoletaram certas emoções, como o medo, a ansiedade e o nervosismo. Contudo, acredito que são os desafios e adversidades que exigem mais do professor, fazendo com que reaja e solucione o problema. E, assim foi. Considero que devemos ter em mente que nem tudo se desenvolve como planeado e, portanto, ter sempre consciência que “tudo se faz”.

A passagem do estágio do 1.º CEB, numa turma de 4.º ano de escolaridade para o estágio do 2.º CEB, com duas turmas de 5.º ano de escolaridade foi um misto de emoções. Por um lado, um horário muito mais reduzido, logo um trabalho de planificação menor. Contudo uma escola com uma dimensão muito maior, onde não conhecíamos ninguém nem ninguém nos conhecia, sempre com a sensação de que todos os dias víamos pessoas novas. A proximidade com ambas as turmas não tem comparação possível com o 1.º CEB, sendo uma relação mais distante. Além disso, devo referir também que este estágio marcou a minha estreia na

planificação e implementação de aulas de Ciências Naturais, o que acabou por me assombrar com um nervosismo e ansiedade gigantes. Nesta área curricular, mais do que na Matemática, existe uma infinidade de questões que podem ser colocadas, para as quais não há uma resposta automática. Senti muito esta situação porque alguns alunos que integravam esta turma davam asas à sua imaginação e faziam perguntas que nos deixavam desarmadas. Porém, o segredo foi manter uma postura calma e, mesmo não sabendo a resposta, porque o professor não sabe tudo, assinalar a questão e, mais tarde, procurar a resposta.

Comparativamente ao 1.º CEB, a gestão do tempo era mais difícil. No caso do 1.º CEB quando não tínhamos tempo suficiente para terminar uma tarefa, poderíamos organizar de outra forma o dia, mas conseguíamos quase sempre cumprir o previsto. O 2.º CEB não funciona do mesmo modo, existe um tempo limitado para cada aula e, portanto, o incumprimento ou a não conclusão de uma tarefa faz com que esta se sobreponha ao plano da aula seguinte. Uma vez que a unidade temática era extensa e a disponibilidade de aulas não era muita, era imprescindível gerir o tempo da melhor forma. Confesso que, por vezes, foi uma dificuldade.

Foi também na segunda metade deste ano letivo que, elaborámos as primeiras fichas de avaliação, a serem resolvidas pelos alunos, tanto na disciplina de Matemática como de Ciências Naturais. Na realidade, foi um aspeto muito trabalhado em sala de aula, em múltiplas unidades curriculares, tanto da Licenciatura como do Mestrado, contudo apenas no plano teórico. Ao redigir cada uma das fichas de avaliação, tive em consideração tudo aquilo que fomos aprendendo e todos os aspetos, considerados cruciais, na elaboração das mesmas. Esta tarefa acarreta uma enorme responsabilidade e, portanto, as opiniões e comentários dos professores orientadores cooperantes e das professoras supervisoras foram muito importantes para a sua melhoria.

Os professores orientadores cooperantes do 2.º CEB foram incansáveis, tal como a professora do 1.º CEB. Obviamente que, todos eles são pessoas muito diferentes, com personalidades distintas, que adotavam formas de trabalhar próprias, contudo, sempre se mostraram disponíveis para ajudar, para nos fazerem crescer profissionalmente, com dicas, comentários e conselhos de quem já exerce esta profissão há longos anos e sabe o que é estar no nosso lugar. Portanto, sem dúvida, fizeram com que nunca sentíssemos que estávamos sozinhas neste processo.

No final de todo este percurso, considero que a Prática de Ensino Supervisionada “fecha com chave de ouro” a minha formação enquanto futura professora. Um ano letivo de implementação, composto por longas semanas de aulas, fazem com que se compreenda o trabalho de um professor, se perceba realmente se é por aqui que passa o nosso futuro, levamos a relativizar situações de menor importância e a ter bagagem para resolver imprevistos que possam surgir, no futuro. Ao nível do processo de ensino e aprendizagem, fez-nos amadurecer e desenvolver as nossas capacidades e competências para a lecionação. Além de tudo isto, é de destacar o importante papel da afinidade e da proximidade com os alunos, tanto na vida do próprio professor como dos próprios alunos. Acredito que se houver uma forte relação afetiva, os alunos acabarão por se interessar e motivar com maior intensidade pela escola e pela área disciplinar em questão.

Em jeito de conclusão, devo dizer que foi este ano que fez com que quisesse mesmo esta profissão, porque me mostrou que me identifico a 100% e que é este o caminho a seguir. Admito que me colocou numa posição de admiração e respeito pelos meus colegas docentes e que me demonstrou, na realidade, o quão nobre é esta profissão. Compreendemos que este lugar não é para todos, aliás, muito pelo contrário, é para muito poucos. Apesar de nem sempre o professor ter condições de trabalho justas, o amor à profissão ultrapassa estas questões porque, apesar de ser suspeita, esta é a melhor profissão do mundo. Trabalhámos todos os dias com o futuro, temos a oportunidade de fazer a diferença na vida de cada criança com quem nos cruzámos, marcámos, certamente, os seus corações e, além da transmissão de conhecimento, incutimos valores e princípios que, quero acreditar, podem mudar a sua vida. Todos os dias, temos perante nós, a futura geração, a futura sociedade, é-nos dada a oportunidade de ver cada um a construir a sua história, quem sabe a ser um marco na história de todos nós.

Esta profissão é, sem dúvida, muito especial. E tenho sorte em poder vivê-la.

“Eduquem as crianças e não será necessário castigar os homens”

(Pitágoras)

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- Alvarenga, I. (2011). *A planificação docente e o sucesso do processo ensino-aprendizagem*. Universidade Jean Piaget de Cabo Verde.
- Barbosa, J. (2018). Formação de professores alfabetizadores para o ensino e aprendizagem da Estatística. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 9(2), 1-20.
- 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 Technology*, 25(4), 527-547. <https://doi.org/10.1080/0020739940250406>
- Batanero, C. (2000). Dificultades de los estudiantes en los conceptos estadísticos elementales: el caso de las medidas de posición central. In C. Loureiro, F. Oliveira & L. Brunheira (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp. 31-48). Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática, Departamentos de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Batanero, C. (2000). Significado y comprensión de las medidas de posición central. *Revista de didáctica de lãs matematicas*, 25, 41-58.
- Boaventura, M., & Fernandes, J. (2004). Dificuldades de alunos do 12.º ano nas medidas de tendência central: O contributo dos manuais escolares. In J. Fernandes, M. Sousa, & S. Ribeiro (Eds.), *Actas do I Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola* (pp. 103-126). CIEd.
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico - Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Ministério da Educação e Direcção- Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

- Bonotto, C. (2001). How to connect school mathematics with students' out-of-school knowledge. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 33(3), 75-84.
<https://doi.org/10.1007/BF02655698>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Brocardo, J., & Mendes, F. (2001). Processos usados na resolução de tarefas estatísticas. *Quadrante*, 10(1), 33-58.
- Bulgraen, V. (2010). O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. *Revista Conteúdo*, 1(4), 30-38.
- Câmara Municipal de Viana do Castelo (2023). Viana do Castelo – A cidade. Acedido em <https://www.cm-viana-castelo.pt/visitar/viana-do-castelo/a-cidade/>
- Campos, C., Wodewotzki, M., & Jacobini, O. (2011). Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. *Autêntica*, 22(41), 161-168.
<https://doi.org/10.20396/zet.v22i41.8646582>
- Canavarro, A. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17.
- Canavarro, A., & Duarte, J. (2012). Estatística e Probabilidades - das orientações curriculares à prática de sala de aula. *Educação e Matemática*, 120, 1.
- Carreira, S. (2010). Conexões matemáticas – Ligar o que foi desligado. *Educação e Matemática*, 110, 13-18.
- Carvalho, C. (2001). *Interação entre pares. Contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico no 7.º ano de escolaridade*. [Tese de doutoramento não publicada, Universidade de Lisboa]. Lisboa.
- Carvalho, C. (2009). Reflexões em torno do ensino e da aprendizagem da Estatística. In J. A. Fernandes, F. Viseu, M. H., Martinho, & P. F. Correia (Orgs), *Actas do II Encontro de Probabilidades e Estatística na escola* (pp. 22-36). Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.

- Carvalho, L., Monteiro, C., & Campos, T. (2010). Aspectos visuais e conceituais envolvidos na interpretação de gráficos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 24, 135-144.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education (6th ed.)*. Routledge Falmer.
- Coutinho, C. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática (2.ª ed.)*. Edições Almedina.
- Creswell, J. (2010). *Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Artmed.
- Cruz, A., & Henriques, A. (2012). Erros e dificuldades de alunos do 1.º ciclo na representação de dados através de gráficos estatísticos. In H. Pinto, H. Jacinto, A. Henriques, A. Silvestre, & C. Nunes (Eds.), *Atas do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 483-499). APM.
- Eugênio, R., Carvalho, L., & Monteiro, C. (2016). Média aritmética em diferentes situações: identificando níveis de interpretação de estudantes do Ensino Fundamental. *Revista Educação Matemática pesquisa*, 18, 1183-1201.
- Fernandes, D. (1991). Notas sobre os paradigmas de investigação em educação. *Noesis* 18, 64-66.
- Fernandes, J. (2009). Ensino e aprendizagem da estatística: realidades e desafios. In C. Costa, E. Mamede, & F. Guimarães (Orgs.), *Atas XIX Encontro Internacional de Educação Matemática* (pp. 1-12). SEM, SPCE.
- Fernandes, J., Carvalho, C., & Ribeiro, S. (2007). Caracterização e implementação de tarefas de Estatística: um exemplo no 7.º ano de escolaridade. *Revista Zetetiké*, 15, 27-61.
- Fernandes, J., Morais, P., & Locaz, T. (2011). Representação de dados através de gráficos estatísticos por alunos do 9.º ano de escolaridade. In *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática* (pp. 1-13). IACME.

- Flores, M. (1998). O professor: agente de inovação curricular. In J. Pacheco, J. Paraskeva, J. Menelau, & A. Silva (Orgs.), *Reflexão e Inovação Curricular: Actas de Colóquio sobre Questões Curriculares* (pp. 79-99). Centro de Estudos em Educação e Psicologia da UM.
- Flores, M. A. (2017). Contributos para (re)pensar a formação de professores, in CNE (Ed.) Lei de Bases do Sistema Educativo. Balanço e Prospetiva, Volume II (pp. 773-810), Conselho Nacional de Educação.
- Freitas, M. (2017). *Organização e tratamento de dados no 5.º ano de escolaridade: Do manual escolar ao desempenho dos alunos*. [Tese de Mestrado, Instituto Politécnico de Viana do Castelo]. Repositório IPVC. <http://hdl.handle.net/20.500.11960/1896>
- Friel, S., Curcio, F. & Bright, G. (2001). Making Sense of Graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158. <https://doi.org/10.2307/749671>
- Gal, I., & Garfield, J. (1997). Curricular goals and assessment challenges in statistics education. In I. Gal, & J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 1-13). IOS Press.
- Gal, I., & Garfield, J. (1999). Assessment and statistics education: current challenges and directions. *International Statistical Review*, 67(1), 1-12. <https://doi.org/10.2307/1403562>
- Gal, I., & Geiger, V. (2020). Welcome to the era of vague news: a study of the demands of statistical and mathematical products in the COVID-19 pandemic media. *Educational Studies in Mathematics*, 111(1), 5-28. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10151-7>
- Gravemeijer, K. (2005). What makes mathematics so difficult, and what can we do about it? In L. Santos, A. P. Canavarró, & J. Brocardo (Eds.), *Educação matemática: Caminhos e encruzilhadas* (pp. 83-101). APM.

- INE (2021). *Instituto Nacional de Estatística*. Obtido em 31 de julho de 2024, de https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=censos21_main&xpid=CENSOS21&xlang=pt
- Machado I. (2000). O insucesso escolar em Matemática no terceiro ciclo do ensino básico: Factores concorrenciais. In E. Fernandes, & J. Matos (Orgs.), *Actas do ProfMat 2000* (pp. 265-274). APM.
- Martins, A. (2017). *Tarefas matemáticas: exploração de diferentes tipos de tarefas para o ensino de matemática no 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico*. [Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho]. Repositório UM. <https://hdl.handle.net/1822/45192>
- Martins, C., Pires, M., & Barros, P. (2009). Conhecimento estatístico: Um estudo com futuros professores. In C. Costa, E. Mamede, & F. Guimarães (Eds.), *Actas do EIEM: Números e Estatística* (pp. 1-12). SPCE.
- Martins, M., & Ponte, J. (2011). *Organização e Tratamento de Dados*. ME.
- ME (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Ministério da Educação e da Ciência.
- ME-DEB (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1.º Ciclo*. Ministério da Educação/Departamento de Educação Básica.
- MEC (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico*. Ministério da Educação e da Ciência.
- ME-DGE (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- ME-DGE (2018). *Aprendizagens Essenciais – Ensino Básico*. 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.

- Monteiro, C., & Ainley, J. (2003). Interpretation of graphs: Reading through the data. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 23(3), 31-36.
- Monteiro, C., & Ainley, J. (2021). Interpretation of Media Graphs among Student Teachers. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(3), 187-207. <https://doi.org/10.29333/ieime/183>
- Monteiro, C., & Selva, A. (2001). Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental. In *Anais da XXIV Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação* (pp. 1-16). ANPED.
- Mota, A., Cardoso, F., Barrigão, N., Mendes, N., Pedroso, N., & Teixeira, S. (2023a). *Missão Zupi 4 - Estudo do Meio (1.ª ed)*. Porto Editora.
- Mota, A., Cardoso, F., Barrigão, N., Mendes, N., Pedroso, N., & Teixeira, S. (2023b). *Missão Zupi 4 - Matemática (1.ª ed)*. Porto Editora.
- Mota, A., Cardoso, F., Barrigão, N., Mendes, N., Pedroso, N., & Teixeira, S. (2023c). *Missão Zupi 4 - Português (1.ª ed)*. Porto Editora.
- NCTM (2000). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Associação de Professores de Matemática.
- NCTM (2017). *Princípios para a Ação: Assegurar a todos o sucesso em Matemática*. Associação de Professores de Matemática.
- Neves, M., Ribeiro, B., Roque, B., & Faria, L. (2022). *MX5 (1.ª ed.)*. Porto Editora.
- Palm, T. (2009). Theory of authentic task situation. In L. Verschaffel, B. Greer, W. Dooren, & Mukhopadhyay (Eds.), *Words and worlds: Modeling Verbal description of situations* (pp. 3- 19). Sense.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão Curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). APM.
- Ponte, J. P. (2014). Tarefas no Ensino e Aprendizagem da Matemática. In J. P. da Ponte (Org.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 13-27). Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

- Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2012). O Papel do Contexto nas Tarefas Matemáticas. *Interacções*, 22, 196-216. <https://doi.org/10.25755/int.1542>
- Ponte, J., Quaresma, M., & Mata-Pereira, J. (2020). Como desenvolver o raciocínio matemático na sala de aula?. *Educação Matemática*, 156, 7-11.
- Raposo, S. (2009). *A Pegada Ecológica na Organização e Tratamento de Dados: Uma proposta para o 7.º ano*. [Dissertação de Mestrado, Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro]. Repositório UTAD. <http://hdl.handle.net/10348/332>
- Rodrigues, L. (2015). *Organização e tratamento de dados no 5.º ano de escolaridade: do ensino à aprendizagem*. [Tese de Mestrado, Instituto Politécnico de Viana do Castelo]. Repositório IPVC. <http://hdl.handle.net/20.500.11960/1578>
- Roque, T. (2012). *História da matemática*. Editora Schwarcz-Companhia das Letras.
- Santos, R., & Ponte, J. P. (2012). A interpretação de medidas de tendência central de futuros professores e educadores na realização de uma investigação estatística. In H. Pinto, H. Jacinto, A. Henriques, A. Silvestre, & C. Nunes (Orgs.), *Atas do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 471-481). Associação de Professores de Matemática.
- Serrazina, M. (2012). Conhecimento Matemático para Ensinar: Papel da Planificação e da Reflexão na Formação de Professores. *Revista Eletrónica de Educação*, 6(1), 266-283. <https://doi.org/10.14244/19827199355>
- Shaughnessy, M. & Bergman, B. (1993). Thinking about uncertainty: probability and statistics. In P. S. Wilson (Ed.), *Research ideas for the classroom: High school Mathematics* (pp. 177-197). Macmillan Publishing.
- Skovsmose, O. (2001). Landscapes of investigation. *ZDM*, 33(4), 123-132. <https://doi.org/10.11647/OBP.0316>
- Silva, C. (2007). *Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de matemática*. [Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo]. Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11206>

- Silva, M. (2013). A importância da observação de aulas no processo de avaliação de desempenho docente: concepções de professores. *Gestão E Desenvolvimento*, 21, 321-344. <https://doi.org/10.7559/gestaoedesenvolvimento.2013.254>
- Silva, M. (2014). *Tarefas de organização e tratamento de dados: o desempenho de uma turma do 5.º ano de escolaridade*. [Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Viana do Castelo]. Repositório IPVC. <http://hdl.handle.net/20.500.11960/1541>
- Stein, M., Engle, R., Smith, M., & Hughes, E. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10, 313–340. <https://doi.org/10.1080/10986060802229675>
- Stein, M., & Smith, M. (1998). Selecting and creating mathematical task: From Research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(5), 344-350.
- Strauss, S., Bichler, E. (1988). The development of children' concepts of the arithmetic average. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 64-80.
- Vale, I. (2002). Materiais Manipuláveis. *Edição do Laboratório de Educação Matemática*, 1(2), 3-52.
- Vale, I. (2004). Algumas notas sobre a investigação qualitativa em educação matemática: o estudo de caso. *Revista da ESE*, 5, 171-202.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2010). Padrões e conexões matemáticas no ensino básico. *Educação e Matemática*, 110, 33-38.
- Vale, I., & Barbosa, A. (2020). Gallery Walk: uma estratégia ativa para resolver problemas com múltiplas soluções. *Revista de Educação Matemática*, 17, 1-19. <https://doi.org/10.37001/remat25269062v17id260>
- Vale, I., & Barbosa, A. (2022). Matemática fora da sala de aula com o MathCityMap. *Revista Interações*, 62, 122-144. <https://doi.org/10.25755/int.27261>
- Valente, B., Pacheco, I., Gomes, J., Feio, M., & Pereira, P. (2016). *Biosfera 5 – 5.º ano de escolaridade (1.º ed.)*. ASA.

Zvi, D., & Garfield, J. (1999). Statistical Literacy, Reasoning and Thinking: Goals, Definitions, and Challenges. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking* (pp. 1-16). Springer.

ANEXOS

Anexo 1 – Pedido de 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 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2º 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 compreender a influência do contexto na resolução de tarefas de Dados e Probabilidades numa turma do 5º ano de escolaridade.

A investigação decorrerá ao longo do 3º período, entre 7 e 29 de maio, durante as aulas de Matemática e, para a sua concretização será necessário: (i) recolher produções escritas dos alunos resultantes das tarefas desenvolvidas; (ii) reunir registos fotográficos, de áudio e de vídeo dos momentos de implementação das tarefas referentes ao estudo.

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., solicito que assine a declaração em baixo, devendo depois destacá-la e devolvê-la.

Com os melhores cumprimentos

Viana do Castelo, _____ de _____ de 2024

(Ana Catarina Silva Cardoso)

Eu, _____, Encarregado(a)
de Educação do aluno(a) _____, n.º _____, da
turma _____ do _____º ano, declaro que autorizo a participação do meu educando no estudo
acima referido.

Viana do Castelo, _____ de _____ de 2024

Assinatura: _____

Anexo 2 – Guião de Observação

GUIÃO DE OBSERVAÇÃO DA AULA _____	
Notas da aula	
Instruções e questões da investigadora	
Reações dos alunos à tarefa	
Comentários dos alunos	
Estratégias utilizadas	
Dificuldades sentidas e erros cometidos	
Outros aspetos a salientar da aula	
Episódios marcantes da aula	

Anexo 3 – Questionário Final

Questionário Final

As questões que se seguem servem para conhecer a tua opinião sobre as aulas de Matemática.

Todas as informações recolhidas são estritamente confidenciais. Por favor, responde com sinceridade porque não há respostas corretas nem incorretas. A tua opinião é muito importante.

Muito obrigada pela tua colaboração.

1. O que aprendeste de novo sobre o tema “Dados e Probabilidades”?

2. Gostaste de resolver as tarefas propostas nas aulas? Porquê?

Sim ☐

Não ☐

2.1. Qual foi a tarefa que mais gostaste de resolver?

- ☐ As mais diretas que pediam apenas para calcular e identificar.
- ☐ As que resolvemos no manual e que têm um contexto.
- ☐ Construção de tabelas de frequências.
- ☐ Aquelas em que usamos os dados recolhidos pelos alunos.
- ☐ Cálculo da média.
- ☐ Identificação do máximo e do mínimo de um conjunto de dados.
- ☐ Construção de um gráfico de barras.
- ☐ Construção de um gráfico de barras justapostas.
- ☐ Construção de um gráfico circular.
- ☐ Interpretação de um gráfico de barras.
- ☐ Interpretação de um gráfico de barras justapostas.
- ☐ Interpretação de um gráfico circular.
- ☐ Identificação da moda.

2.1.1. Porquê?

2.2. Qual foi a tarefa que menos gostaste de resolver?

- ☐ As mais diretas que pediam apenas para calcular e identificar.
- ☐ As que resolvemos no manual e que têm um contexto.
- ☐ Construção de tabelas de frequências.
- ☐ Aquelas em que usamos os dados recolhidos pelos alunos.
- ☐ Cálculo da média.
- ☐ Identificação do máximo e do mínimo de um conjunto de dados.
- ☐ Construção de um gráfico de barras.
- ☐ Construção de um gráfico de barras justapostas.
- ☐ Construção de um gráfico circular.
- ☐ Interpretação de um gráfico de barras.
- ☐ Interpretação de um gráfico de barras justapostas.
- ☐ Interpretação de um gráfico circular.
- ☐ Identificação da moda.

2.2.1. Porquê?

2.3. Tiveste alguma dificuldade na resolução das tarefas? O que sentiste?

Sim ☐

Não ☐

2.4. Quais os conteúdos onde sentiste maior dificuldade?

Tabelas de frequência absoluta e frequência relativa ☐

Gráficos de barras ☐

Gráficos de barras justapostas ☐

Gráficos circulares ☐

Média ☐

Moda ☐

Probabilidades ☐

4. Consideras importante aquilo que aprendemos nas aulas de Matemática ou que te será útil durante a tua vida? Porquê?

5. Qual é a tua opinião em relação à Matemática?

5.1. Mudaste de opinião relativamente à Matemática depois desta matéria?

6. Consideras importante resolver tarefas em contexto real, ou seja, sobre situações reais? Porquê?

7. Como te sentiste na realização de tarefas em contexto real, onde utilizámos dados reais?

8. Como te sentiste na realização das outras tarefas, onde os dados nos são fornecidos pelo próprio enunciado?

Anexo 4 – Tabela Síntese das Tarefas

Tarefa	Objetivos	Contexto	Conteúdo Matemático	Raciocínio Estatístico
Tarefa 1	-Formular questões de interesse dos alunos, sobre características qualitativas e quantitativas discretas -Usar tabelas de frequências absolutas e relativas (em percentagem) para registrar e organizar os dados e limpar de gralhas detetadas. Usar título na tabela	Matemática Pura	<u>Questão 1.</u> -Tabela de frequências absolutas e relativas <u>Questão 1.1.</u> -Mínimo e máximo de um conjunto de dados <u>Questão 1.2.</u> -Moda de um conjunto de dados	<u>Questão 1.</u> -Raciocínio sobre os dados - Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 1.1.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre medidas estatísticas <u>Questão 1.2.</u> -Raciocínio sobre medidas estatísticas
Tarefa 2	-Identificar a média como o valor resultante da distribuição equitativa do total dos dados (o ponto de equilíbrio dos dados) e interpretar o seu significado em contexto -Calcular a média com recurso a um procedimento adequado aos dados, nomeadamente dividir a soma dos valores dos dados pelo número de dados, e compreender que esta medida é sensível a cada um dos dados	Matemática Pura	<u>Questão 1.1.</u> -Média de um conjunto de dados -Moda de um conjunto de dados <u>Questão 1.2.</u> -Média de um conjunto de dados -Moda de um conjunto de dados <u>Questão 1.3.</u> -Média de um conjunto de dados -Moda de um conjunto de dados <u>Questão 1.4.</u> -Média de um conjunto de dados -Moda de um conjunto de dados	<u>Questão 1.1.</u> -Raciocínio sobre medidas estatísticas <u>Questão 1.2.</u> -Raciocínio sobre medidas estatísticas <u>Questão 1.3.</u> -Raciocínio sobre medidas estatísticas <u>Questão 1.4.</u> -Raciocínio sobre medidas estatísticas
Tarefa 3	-Representar dados através de gráficos circulares de frequências relativas -Ler, interpretar e discutir a distribuição dos	Semirrealidade	<u>Questão 1.</u> -Gráfico circular	<u>Questão 1.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados

	dados, salientando criticamente os aspectos mais relevantes, ouvindo os outros e discutindo de forma fundamentada -Retirar conclusões, fundamentar decisões e colocar novas questões suscitadas pelas conclusões obtidas -Usar tabelas de frequências absolutas e relativas (em percentagem) para registrar e organizar os dados e limpar de gralhas detetadas. Usar título na tabela		<u>Questão 1.1.</u> -Moda de um conjunto de dados <u>Questão 1.2.</u> -Gráfico circular <u>Questão 1.3.</u> -Gráfico circular -Tabela de frequências absolutas e relativas	<u>Questão 1.1.</u> -Raciocínio sobre medidas estatísticas <u>Questão 1.2.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 1.3.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
Tarefa 4	-Formular questões de interesse dos alunos, sobre características qualitativas e quantitativas discretas -Usar tabelas de frequências absolutas e relativas (em percentagem) para registrar e organizar os dados e limpar de gralhas -Ler, interpretar e discutir a distribuição dos dados, salientando criticamente os aspectos mais relevantes, ouvindo os outros e discutindo de forma fundamentada -Retirar conclusões, fundamentar decisões e colocar novas questões	Semirrealidade	<u>Questão 1.1.</u> -Tabela de frequências absolutas e relativas <u>Questão 1.2.</u> -Tabela de frequências absolutas e relativas <u>Questão 1.3.</u> -Tabela de frequências absolutas e relativas <u>Questão 1.4.</u> -Tabela de frequências absolutas e relativas	<u>Questão 1.1.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 1.2.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 1.3.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 1.4.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados

	suscitadas pelas conclusões obtidas			
Tarefa 5	-Usar tabelas de frequências absolutas e relativas (em percentagem) para registrar e organizar os dados e limpar de gralhas detetadas. Usar título na tabela -Representar dados através de gráficos de barras de frequências relativas, usando escalas adequadas, e incluindo fonte, título e legendas -Ler, interpretar e discutir a distribuição dos dados, salientando criticamente os aspetos mais relevantes, ouvindo os outros e discutindo de forma fundamentada -Retirar conclusões, fundamentar decisões e colocar novas questões suscitadas pelas conclusões obtidas	Semirrealidade	<u>Questão 1.1.</u> -Gráfico de barras	<u>Questão 1.1.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
			<u>Questão 1.2.</u> -Gráfico de barras	<u>Questão 1.2.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
			<u>Questão 1.3.</u> -Tabela de frequências absolutas e relativas	<u>Questão 1.3.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
			<u>Questão 1.4.</u> -Gráfico de barras -Tabela de frequências absolutas e relativas	<u>Questão 1.4.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
			<u>Questão 1.5.1.</u> -Gráfico de barras -Tabela de frequências absolutas e relativas	<u>Questão 1.5.1.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
Tarefa 6	-Representar dados através de gráficos circulares de frequências relativas - Representar dados através de gráficos de barras de frequências relativas, usando escalas adequadas, e incluindo fonte, título e legendas	Semirrealidade	<u>Questão 1.1.</u> -Gráfico de barras	<u>Questão 1.1.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
			<u>Questão 1.2.</u> -Gráfico de barras	<u>Questão 1.2.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre

	-Ler, interpretar e discutir a distribuição dos dados, salientando criticamente os aspectos mais relevantes, ouvindo os outros e discutindo de forma fundamentada -Retirar conclusões, fundamentar decisões e colocar novas questões suscitadas pelas conclusões obtidas		<u>Questão 1.3.</u> -Gráfico de barras -Gráfico circular <u>Questão 1.4.</u> -Gráfico de barras -Gráfico circular <u>Questão 1.5.</u> -Gráfico de barras -Gráfico circular	representação de dados <u>Questão 1.3.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 1.4.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 1.5.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
Tarefa 7	-Formular questões de interesse dos alunos, sobre características qualitativas e quantitativas discretas -Usar tabelas de frequências absolutas e relativas (em percentagem) para registrar e organizar os dados e limpar de gralhas detetadas. Usar título na tabela -Ler, interpretar e discutir a distribuição dos dados, salientando criticamente os aspectos mais relevantes, ouvindo os outros e discutindo de forma fundamentada	Realidade	<u>Questão 1.1.</u> -Moda de um conjunto de dados <u>Questão 1.2.</u> -Máximo e mínimo de um conjunto de dados <u>Questão 2.</u> -Tabela de frequências absolutas e relativas <u>Questão 3.</u> -Gráfico de barras <u>Questão 4.</u> -Gráfico de barras	<u>Questão 1.1.</u> -Raciocínio sobre medidas estatísticas <u>Questão 1.2.</u> -Raciocínio sobre medidas estatísticas <u>Questão 2.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 3.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 4.</u> -Raciocínio sobre os dados

	-Retirar conclusões, fundamentar decisões e colocar novas questões suscitadas pelas conclusões obtidas -Representar dados através de gráficos de barras de frequências relativas, usando escalas adequadas, e incluindo fonte, título e legendas		-Tabela de frequências absolutas e relativas	-Raciocínio sobre representação de dados
Tarefa 8	-Usar tabelas de frequências absolutas e relativas (em porcentagem) para registrar e organizar os dados e limpar de gralhas detetadas. Usar título na tabela -Representar dados através de gráficos de barras de frequências relativas, usando escalas adequadas, e incluindo fonte, título e legendas -Ler, interpretar e discutir a distribuição dos dados, salientando criticamente os aspectos mais relevantes, ouvindo os outros e discutindo de forma fundamentada -Retirar conclusões, fundamentar decisões e colocar novas questões suscitadas pelas conclusões obtidas	Realidade	<u>Questão 1.1.</u> -Tabela de frequências absolutas e relativas <u>Questão 1.2.</u> -Tabela de frequências absolutas e relativas -Gráfico de barras <u>Questão 1.3.</u> -Tabela de frequências absolutas e relativas -Gráfico de barras <u>Questão 1.4.</u> -Tabela de frequências absolutas e relativas -Gráfico de barras	<u>Questão 1.1.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 1.2.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 1.3.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 1.4.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
Tarefa 9	-Identificar a média como o valor resultante da distribuição	Realidade	<u>Questão 1.</u> -Média de um conjunto de dados	<u>Questão 1.</u> -Raciocínio sobre medidas estatísticas

equitativa do total dos dados (o ponto de equilíbrio dos dados) e interpretar o seu significado em contexto -Calcular a média com recurso a um procedimento adequado aos dados, nomeadamente dividir a soma dos valores dos dados pelo número de dados, e compreender que esta medida é sensível a cada um dos dados -Representar dados através de gráficos de barras de frequências relativas, usando escalas adequadas, e incluindo fonte, título e legendas -Ler, interpretar e discutir a distribuição dos dados, salientando criticamente os aspetos mais relevantes, ouvindo os outros e discutindo de forma fundamentada -Retirar conclusões, fundamentar decisões e colocar novas questões suscitadas pelas conclusões obtidas	<u>Questão 2.</u> -Gráfico de barras justapostas <u>Questão 3.</u> -Média de um conjunto de dados -Gráfico de barras justapostas <u>Questão 4.</u> -Média de um conjunto de dados -Gráfico de barras justapostas	<u>Questão 2.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 3.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados <u>Questão 4.</u> -Raciocínio sobre os dados -Raciocínio sobre representação de dados
---	---	--

Anexo 5 – Enunciado da Tarefa 1 – Tarefa de Matemática Pura

1. Organiza este conjunto de dados numa tabela de frequências.

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

Dados	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa em percentagem
Total			

1.1 Identifica o mínimo e o máximo do conjunto de dados.

1.2 Qual é a moda? O que significa?

Anexo 6 – Enunciado da Tarefa 2 – Tarefa de Matemática Pura

1. Determina a média e a moda de cada um dos conjuntos de dados.

1.1.

1	2	2	3	5	0	2	7	8	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1.2.

12	20	35	40	18	30	24	21	40	13
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1.3.

2,1	0,4	3,2	4,3	2,1	7,9	1,8	2,2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

1.4.

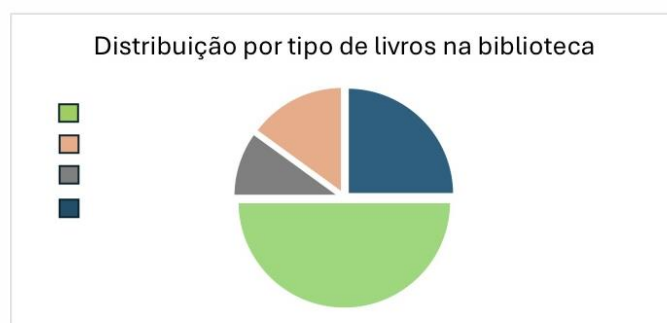
0	5	8	2	4	7	3	2	1	3
9	2	8	3	6	3	2	1	0	9

Anexo 7 – Enunciado da Tarefa 3 – Tarefa de Semirrealidade

1. Completa o gráfico circular sabendo que:

- 25% dos livros da biblioteca são de ficção científica;
- 50% são de fantasia;
- romances é o tipo de livros que menos se pode encontrar na biblioteca;
- existe também uma secção de biografias

Explica como pensaste.



1.3. Qual é a moda? E o que significa?

1.2. Qual o tipo de informação que é realçado pelo gráfico circular?

1.3. A partir do gráfico circular, constrói uma tabela de frequências sabendo que a biblioteca tinha, no total, 200 livros.

Anexo 8 – Enunciado da Tarefa 4 – Tarefa de Semirrealidade

1. Sempre que pode, a Teresa assiste aos jogos de futebol feminino na televisão.
A Teresa também joga futebol no clube do seu bairro.

Na época passada, registou o número de golos por jogo que a sua equipa marcou, mas escondeu alguns números, como podes observar na tabela.

Número de golos	Frequência absoluta	Frequência relativa
0	3	a
1	6	b
2	9	c
3	d	e
Total	30	f

1.1. Quais são os valores que as letras representam?

1.2. Em quantos jogos a sua equipa marcou mais de dois golos?

1.3. Formula uma questão cuja resposta seja 30%.

Anexo 9 – Enunciado da Tarefa 5 – Tarefa de Semirrealidade

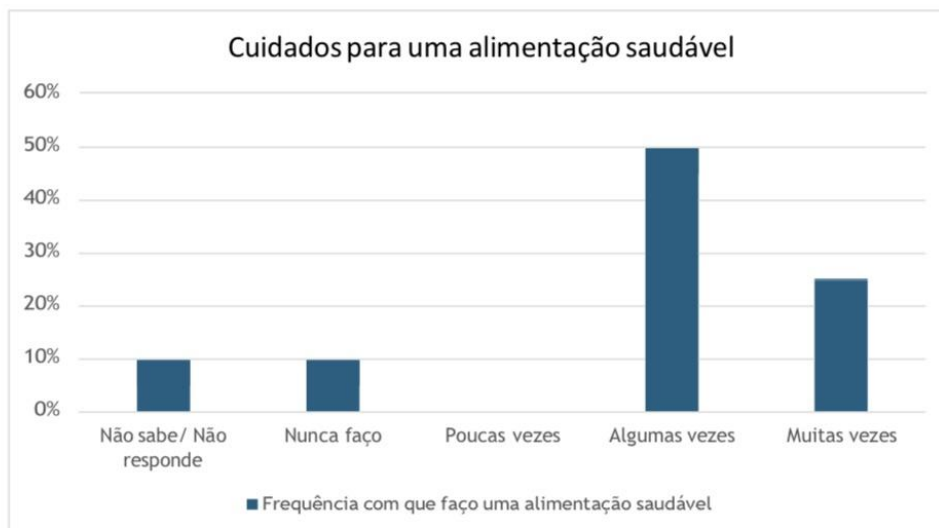
1. Foi realizado um inquérito sobre o tempo que um grupo de alunos com 11 anos passou em frente a um ecrã, durante a última semana. Os dados estão apresentados no gráfico de barras.



- 1.1. Quantos alunos participaram neste estudo? Apresenta todos os cálculos.
- 1.2. Quantos alunos passaram mais de 20 horas em frente a um ecrã? Apresenta todos os cálculos.
- 1.3. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas a partir dos dados do gráfico de barras. Na frequência relativa, arredonda o número com três casas decimais.
- 1.4. Comenta a afirmação “O número de alunos que passam menos de 15 horas em frente a ecrãs, não ultrapassa os 50%”.
- 1.5. Uma investigação realizada por investigadores da Universidade de Ottawa, no Canadá, afirma que demasiadas horas em frente a um ecrã prejudica o desenvolvimento cognitivo dos mais novos.
- O estudo, publicado na revista científica The Lancet, comparou o desempenho intelectual de mais de 4 mil crianças americanas entre os oito e os onze anos de idade com base nas recomendações dadas por um plano denominado 24 Hour Movement. Este programa aconselha as crianças a dormirem entre 9 e 11 horas por dia, fazerem pelo menos uma hora de exercício físico e passarem menos de duas horas entretidos em frente a ecrãs. E o estudo provou precisamente que, quanto melhor essas recomendações forem seguidas, melhores são desenvolvidas as suas capacidades.
- 1.5.1. Ao analisar a tabela de frequências absolutas e relativas, o que podemos concluir?

Anexo 10 – Enunciado da Tarefa 6 – Tarefa de Semirrealidade

1. No dia 16 de outubro assinala-se o Dia Mundial da Alimentação. O seguinte gráfico de barras mostra os resultados de um inquérito realizado na escola da Helena para saber como os alunos classificam os seus hábitos de alimentação. A categoria "Poucas vezes" ainda não está preenchida.

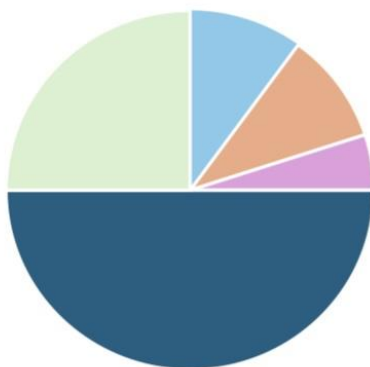


1.1. Qual é a percentagem de alunos que respondeu "Poucas vezes"? Apresenta todos os cálculos.

1.2. Sabendo que foram inquiridos 200 alunos, quantos responderam "Algumas vezes"?

1.3. Constrói um gráfico circular a partir da informação do gráfico de barras.

Título:



1.4. Qual a percentagem de alunos que nunca ou raramente são saudáveis?

1.5. Qual das duas representações gráficas preferes? Justifica a tua resposta.

Anexo 11 – Enunciado da Tarefa 7 – Tarefa de Realidade

Tarefa “Tempo, em minutos, do banho dos alunos”

1. Coloca o conjunto de dados no quadro seguinte.

--

1.1. Qual é a moda? O que significa?

1.2. Qual é o máximo e o mínimo? O que significa?

2. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas com o conjunto de dados.
3. Constrói um gráfico de barras a partir da tabela de frequências absolutas.
4. Com as informações que obtiveste, o que podes concluir dos gráficos que construístes?

Anexo 12 – Enunciado da Tarefa 8 – Tarefa de Realidade

Tarefa “Peso das Mochilas”

1. Uma professora de Matemática preocupa-se bastante com o peso elevado que os alunos carregam às costas nas suas mochilas escolares. De modo a ter uma noção mais clara do peso das mochilas dos seus alunos, dedicou uma aula de Matemática de uma turma do 5º ano de escolaridade à pesagem das mochilas.

Preenche os dados conforme o peso da tua mochila e da dos teus colegas. Todos os pesos estão arredondados à unidade mais próxima.

--

- 1.1. Constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas com os dados recolhidos.
- 1.2. Constrói um gráfico de barras, utilizando as frequências relativas.
- 1.3. O peso da tua mochila está adequado ao teu peso?

A OMS (Organização Mundial de Saúde) recomenda que as crianças e jovens com idades compreendidas entre os 6 e os 18 anos carreguem mochilas apenas com menos de 10% do peso do seu corpo.

- 1.4. Com base na observação das diferentes representações gráficas que realizaste, o que podes concluir acerca do peso das mochilas dos alunos da tua turma?

Anexo 13 – Enunciado da Tarefa 9 – Tarefa de Realidade

Tarefa “Média das horas de sono dos alunos do 5º”

1. Calcula a média das tuas horas de sono, durante a última semana. Apresenta todos os cálculos.
2. Regista a média das horas de sono dos teus colegas.

Meninas	Meninos

3. Constrói um gráfico de barras justapostas com este conjunto de dados.
4. A média das tuas horas de sono está adequada à tua idade?
Na tua idade (11/12 anos), a OMS (Organização Mundial de Saúde) recomenda que as crianças durmam de 9 horas a 12 horas por noite.
5. Com base na observação do gráfico de barras justapostas, o que podes concluir acerca da média de horas de sono dos teus colegas?