



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

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

A influência do contexto das tarefas na aprendizagem de
Regularidades em sequências e Proporcionalidade direta: um
estudo no 6.º ano de escolaridade

Daniela Sofia Gonçalves Arantes



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Daniela Sofia Gonçalves Arantes

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

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

A influência do contexto das tarefas na aprendizagem de
Regularidades em sequências e Proporcionalidade direta: um
estudo no 6.º ano de escolaridade

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

Novembro de 2025

AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho é fruto de um caminho que não percorri sozinha, mas com o apoio de muitas pessoas e instituições que contribuíram para que esta etapa se tornasse possível.

Em primeiro lugar, quero expressar o mais sincero agradecimento às professoras orientadoras. À Professora Doutora Ana Barbosa que me orientou durante o estágio do 1.ºCEB e à Professora Doutora Catarina Gonçalves, que me orientou no estágio do 2.ºCEB, agradeço a disponibilidade, a paciência, os conselhos e o acompanhamento ao longo dos estágios e na elaboração deste relatório final.

A todos os docentes da Escola Superior de Educação, que ao longo destes cinco anos contribuíram para o meu crescimento académico e profissional, partilhando saberes e incentivando-me a enfrentar cada desafio com determinação.

Expresso também a minha gratidão aos agrupamentos e escolas que me acolheram durante os estágios, pela disponibilidade e pela oportunidade de vivenciar experiências tão enriquecedoras.

Aos professores orientadores cooperantes agradeço a partilha de conhecimentos, o apoio e dedicação com que me acompanharam neste percurso.

Aos meus pais e irmãos, pela força e pela confiança depositada em mim, o meu sincero obrigado. O vosso apoio foi o alicerce que tornou possível esta conquista.

Aos meus amigos que estiveram ao meu lado, obrigada pela presença, pelo apoio demonstrado ao longo desta jornada.

E, de forma muito especial, a todas as crianças com quem tive o privilégio de aprender, agradeço pelos sorrisos genuínos, pela curiosidade e pela alegria que trouxeram a cada momento.

Por fim, a todos aqueles que, de alguma maneira, contribuíram para o meu caminho e para que conseguisse alcançar este objetivo, deixo o meu sincero agradecimento.

RESUMO

O Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada (PES) encontra-se dividido em três partes: Parte I – Enquadramento da PES, constituída pela caracterização dos dois contextos de estágio, bem como o percurso da intervenção educativa nos 1º e 2º CEB; Parte II – Trabalho de Investigação, que integra todas as etapas referentes ao estudo realizado, dividindo-se em vários capítulos; e, Parte III – Reflexão Global da PES, que sintetiza as principais aprendizagens e contributos da prática em contexto.

O trabalho de investigação realizado no âmbito da PES, centra-se no tema Álgebra e visa compreender a influência do contexto das tarefas na aprendizagem de Regularidades em sequências e Proporcionalidade direta, numa turma do 6.º ano de escolaridade. O estudo foi orientado pelas seguintes questões de investigação: (1) Como se caracteriza o desempenho dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?; (2) Que atitudes evidenciam os alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos? Para dar resposta a estas questões, adotou-se uma metodologia de investigação de natureza qualitativa, tendo participado no estudo 17 alunos de uma turma do 6.º ano de escolaridade, no âmbito da disciplina de matemática. Os dados foram recolhidos através de documentos escritos (produções escritas dos alunos na resolução das tarefas, notas de campo), observação participante, registos fotográficos e de áudio dos momentos de implementação das tarefas, e de um questionário final.

Os resultados revelaram que as tarefas da Realidade suscitaram maior curiosidade por parte dos alunos, embora tenham sido as que apresentaram maiores dificuldades de interpretação e aplicação dos conceitos, sobretudo na Proporcionalidade Direta. Nas tarefas de Semirrealidade, observou-se um equilíbrio entre o envolvimento e o desempenho, com evidências de maior reflexão. Já nas tarefas de Matemática Pura, os alunos demonstraram melhores resultados, especialmente em Regularidades em Sequências, recorrendo a estratégias conhecidas e a raciocínios mais formais. De modo geral, constatou-se que o tipo de contexto influencia o desempenho, mas também as atitudes dos alunos perante a aprendizagem matemática: contextos reais promovem motivação, enquanto contextos puramente matemáticos favorecem a consolidação conceptual e procedimental.

Palavras-chave: Álgebra; Regularidades em sequências; Proporcionalidade direta; Tarefas; Contexto; Desempenho; Atitudes.

ABSTRACT

The Final Supervised Teaching Practice Report (PES) is divided into three parts: Part I – PES Framework, consisting of the characterization of the two internship contexts, as well as the path of the educational intervention in the 1st and 2nd Cycles of Basic Education; Part II – Research Work, which integrates all stages related to the study carried out, being divided into several chapters; and, Part III – Global Reflection on Supervised Teaching Practice, which synthesizes the learning and contributions of the practice in context.

The research work carried out within the scope of the Supervised Teaching Practice focuses on the theme of Algebra and aims to understand the influence of context on the resolution of tasks in a thematic unit on Regularities in sequences and Direct Proportionality, in a 6th grade class. The study was guided by the following research questions: (1) How is the students' performance characterized in solving tasks in different contexts?; (2) What attitudes do students show in solving tasks in different contexts? To address these issues, a qualitative research methodology was adopted, with 17 students from a 6th-grade class participating in the study, in the context of the mathematics subject. Data were collected through written documents (students' written productions in solving tasks, field notes), participant observation, photographic and audio records of the moments of task implementation, and a final questionnaire.

The results revealed that the Reality tasks aroused greater curiosity on the part of the students, although they were the ones that presented the greatest difficulties in interpreting and applying the concepts, especially in Direct Proportionality. In the Semi-Reality tasks, a balance between engagement and performance was observed, with evidence of greater reflection. In the Pure Mathematics tasks, students demonstrated better results, especially in Regularities in Sequences, using known strategies and more formal reasoning. In general, it was found that the type of context influences performance, but also the students' attitudes towards mathematical learning: real contexts promote motivation, while purely mathematical contexts favor conceptual and procedural consolidation.

Keywords: Algebra; Regularities in sequences; Direct proportionality; Tasks; Context; Performance; Attitudes.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	V
RESUMO.....	VI
ABSTRACT	VIII
ÍNDICE.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XVI
ÍNDICE DE TABELAS	XVI
ÍNDICE DE QUADROS	XVI
LISTA DE ABREVIATURAS	XVI
INTRODUÇÃO	1
PARTE I - ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA	2
Capítulo I – Intervenção em Contexto Educativo no 1.º CEB.....	3
1. Caraterização do contexto educativo no 1.ºCEB	3
1.1. Caraterização do meio local	3
1.2. Caracterização do agrupamento de escolas e da escola.....	4
1.3. Caraterização da Sala	5
1.4. Caraterização da Turma	7
2. Percurso da intervenção educativa no 1.ºCEB.....	8
2.1. Matemática.....	9
2.2. Português.....	11
2.3. Estudo do Meio.....	13
2.4. Educação Físico – Motora.....	15
2.5. Expressão Artística.....	17
3. Envolvimento na comunidade educativa	18
Capítulo II – Intervenção em Contexto Educativo no 2.ºCEB.....	19
1. Caraterização do contexto educativo do 2.ºCEB.....	19
1.1. Caraterização do meio local	19
1.2. Caraterização do agrupamento escolar	19
1.3. Caraterização da escola.....	20
1.4. Caraterização da sala.....	21
1.5. Caraterização da turma	22
2. Percurso da Intervenção Educativa no 2.ºCEB.....	24
2.1. Áreas de Intervenção.....	25
2.2.1. Ciências Naturais	26

2.1.2. Matemática	29
PARTE II - TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO	33
Capítulo I – Introdução	34
1. Pertinência do estudo	34
2. Problema e questões de investigação	35
Capítulo II - Fundamentação teórica	37
1. Tendências atuais no ensino e na aprendizagem da Matemática	37
2. Questões de ensino e aprendizagem sobre Sequências e Regularidades e Proporcionalidade direta no 2.ºCEB.....	43
2.1. Padrões e generalização	44
2.2. Estratégias e raciocínio mobilizados pelos alunos	47
2.3. Proporcionalidade direta.....	54
3. O Contexto e as tarefas matemáticas	58
3.1. As tarefas na aula de matemática	58
3.2. O papel do contexto nas tarefas matemáticas	62
4. Fatores afetivos na aprendizagem da Matemática: as atitudes	65
5. Estudos Empíricos	69
Capítulo III – Metodologia de Investigação	74
1. Opções metodológicas	74
2. Contexto, Participantes e Procedimentos.....	76
3. Recolha de dados	79
3.1. Observação.....	80
3.2. Inquérito por questionário	81
3.3. Documentos	82
3.4. Registos audiovisuais.....	83
4. Análise de dados.....	83
Capítulo IV – Intervenção didática	89
1. As aulas de matemática.....	89
2. As tarefas do estudo.....	95
2.1 Desenho e seleção das tarefas	95
2.2. As tarefas implementadas	96
Capítulo V – Análise e interpretação dos dados	109
1. Diagnóstico inicial.....	109
2. Desempenho da turma na realização das tarefas.....	119
2.1. Tarefas de Matemática Pura.....	119
2.2. Tarefas de Semirrealidade	131

2.3. Tarefas da Realidade.....	152
3. Síntese dos resultados.....	163
4. Atitudes na resolução das tarefas em diferentes contextos.....	166
4.1 Domínio afetivo	166
4.2. Domínio Comportamental	171
4.3. Domínio Cognitivo	173
Capítulo VI – Conclusões	178
1. Síntese do estudo	178
2. Conclusões do estudo	178
3. Limitações do estudo e recomendações para investigações futuras	185
PARTE III.....	186
REFERÊNCIAS.....	192
ANEXOS.....	202

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Disposição inicial das mesas da sala de aula	6
Figura 2 Disposição das mesas da sala	7
Figura 3 Construção de um dos momentos da história.....	12
Figura 4 Construção das renas de Natal.....	17
Figura 5 Distribuição da sala de aula no contentor	22
Figura 6 Princípios chave de acordo com a perspetiva construtivista da matemática.....	46
Figura 7 Classificação das tarefas matemáticas.....	60
Figura 8 Classificação das tarefas com base na sua duração.....	61
Figura 9 A estrutura das tarefas matemáticas.....	62
Figura 10 Tarefa 1 – Tarefa de Semirrealidade	97
Figura 11 Tarefa 2 – Adivinha	99
Figura 12 Tarefa 2 – Tarefa da Realidade.....	99
Figura 13 Tarefa 3 – Tarefa de Matemática Pura.....	101
Figura 14 Tarefa 4 - Tarefa de Semirrealidade.....	103
Figura 15 Tarefa 5 - Tarefa de Matemática Pura.....	104
Figura 16 Tarefa 6 – Tarefa de Semirrealidade	105
Figura 17 Tarefa 7 – Tarefa de Realidade.....	106
Figura 18 Resolução correta da questão 1.1	109
Figura 19 Resolução correta da questão 1.1	109
Figura 20 Resolução incorreta da questão 1.2	109
Figura 21 Resolução correta da questão 1.1 a)	110
Figura 22 Resolução correta da questão 1.1 a)	110
Figura 23 Resolução correta da questão 1.2 alínea b)	110
Figura 24 Resolução parcialmente correta da questão 1.2 alínea b)	110
Figura 25 Resolução incorreta da questão 1.2 b)	111
Figura 26 Resolução correta da questão 2	111
Figura 27 Resolução parcialmente correta da questão 2	111
Figura 28 Resolução incorreta da questão 2	111
Figura 29 Resolução incorreta da questão 2	111
Figura 30 Resolução correta da questão 3.1	112
Figura 31 Resolução incorreta da questão 3.1	112
Figura 32 Resolução incorreta da alínea 3.1	112
Figura 33 Resolução correta da questão 3.2	113
Figura 34 Resolução correta da questão 3.2	113
Figura 35 Resolução correta da questão 4.1	113
Figura 36 Resolução incorreta da questão 4.1	113
Figura 37 Resolução parcialmente correta da questão 4.2	114
Figura 38 Resolução parcialmente correta da questão 4.2	114
Figura 39 Resolução correta da questão 4.3	114
Figura 40 Resolução parcialmente correta da questão 4.3	115
Figura 41 Decomposição da figura	115
Figura 42 Resolução parcialmente correta da questão 4.3	115
Figura 43 Resolução parcialmente correta da questão 4.3	115
Figura 44 Resolução parcialmente correta da questão 4.3	115
Figura 45 Resolução incorreta da questão 4.3	115
Figura 46 Resolução correta da questão 4.4	116
Figura 47 Resolução parcialmente correta da questão 4.4	116

Figura 48 Resolução correta da questão 1.1	121
Figura 49 Resolução correta da questão 1.1	121
Figura 50 Resolução parcialmente correta da questão 1.1	121
Figura 51 Resolução incorreta da questão 1.1	121
Figura 52 Resolução correta da questão 1.1	121
Figura 53 Resolução correta da questão 1.2	122
Figura 54 Resolução correta da questão 1.2	122
Figura 55 Resolução correta da questão 1.2	122
Figura 56 Resolução correta da questão 1.2	122
Figura 57 Resolução parcialmente correta da questão 1.2	122
Figura 58 Resolução parcialmente correta da questão 1.2	122
Figura 59 Resolução incorreta da questão 1.2	123
Figura 60 Resolução correta da questão 1.3	123
Figura 61 Resolução parcialmente correta da questão 1.3	123
Figura 62 Resolução parcialmente correta da questão 1.3	123
Figura 63 Resolução parcialmente correta da questão 1.3	124
Figura 64 Resolução incorreta da questão 1.3	124
Figura 65 Resolução correta da questão 1.4	124
Figura 66 Resolução correta da questão 1.4	125
Figura 67 Resolução parcialmente correta da questão 1.4	125
Figura 68 Resolução parcialmente correta da questão 1.4	125
Figura 69 Resolução parcialmente correta da questão 1.4	125
Figura 70 Resolução incorreta da questão 1.4	126
Figura 71 Resolução correta da questão 1.1	128
Figura 72 Resolução correta da questão 1.1	128
Figura 73 Resolução correta da questão 1.1	129
Figura 74 Resolução correta da questão 1.1	129
Figura 75 Resolução correta da questão 1.1	130
Figura 76 Resolução correta da questão 1.5	132
Figura 77 Resolução correta da questão 1.5	132
Figura 78 Resolução correta da questão 1.5	132
Figura 79 Resolução correta da questão 1.5	132
Figura 80 Resolução correta questão 1.1	134
Figura 81 Resolução correta da questão 1.1	134
Figura 82 Resolução correta da questão 1.1	135
Figura 83 Resolução correta da questão 1.1	135
Figura 84 Resolução correta da questão 1.1	136
Figura 85 Resolução correta da questão 1.2	136
Figura 86 Resolução correta da questão 1.2	136
Figura 87 Resolução correta da questão 1.2	137
Figura 88 Resolução correta da questão 1.2	137
Figura 89 Resolução incorreta da questão 1.2	137
Figura 90 Resolução incorreta da questão 1.2	137
Figura 91 Resolução incorreta da questão 1.2	137
Figura 92 Resolução correta da questão 1.3	138
Figura 93 Resolução correta da questão 1.3	138
Figura 94 Resolução correta da questão 1.3	138
Figura 95 Resolução correta da questão 1.3	138

Figura 96 Resolução parcialmente correta da questão 1.3	139
Figura 97 Resolução correta da questão 1.4	139
Figura 98 Resolução correta da questão 1.4	139
Figura 99 Resolução incorreta da questão 1.4	140
Figura 100 Resolução correta da questão 1.1	143
Figura 101 Resolução correta da questão 1.2	143
Figura 102 Resolução correta da questão 1.2	144
Figura 103 Resolução correta da questão 1.2	144
Figura 104 Resolução parcialmente correta da questão 1.2	144
Figura 105 Resolução parcialmente correta da questão 1.2	144
Figura 106 Resolução incorreta da questão 1.2	144
Figura 107 Resolução correta da questão 1.3	145
Figura 108 Resolução correta da questão 1.3	145
Figura 109 Resolução correta da questão 1.3	145
Figura 110 Resolução parcialmente correta da questão 1.3	145
Figura 111 Resolução correta da questão 1.1	148
Figura 112 Resolução correta da questão 1.1	148
Figura 113 Resolução incorreta da questão 1.1	148
Figura 114 Resolução correta da questão 1.2	149
Figura 115 Resolução correta da questão 1.2	149
Figura 116 Resolução incorreta da questão 1.2	149
Figura 117 Resolução correta da questão 1.3	150
Figura 118 Resolução correta da questão 1.3	150
Figura 119 Resolução correta da questão 1.3	150
Figura 120 Resolução correta da questão 1.3	150
Figura 121 Resolução incorreta da questão 1.3	150
Figura 122 Adivinha da tarefa da Realidade.....	153
Figura 123 Aluno a registrar as medidas da tarefa 2 "À procura da sequência"	153
Figura 124 Resolução correta da questão 1.2	154
Figura 125 Resolução correta da questão 1.3	154
Figura 126 Resolução parcialmente correta da questão 1.3	154
Figura 127 Resolução incorreta da questão 1.3	155
Figura 128 Resolução correta da questão 1.4	155
Figura 129 Registo dos dados na tabela.....	158
Figura 130 Resolução parcialmente correta da questão 1.2	159
Figura 131 Resolução parcialmente correta da questão 1.2	158
Figura 132 Resolução incorreta da questão 1.2	159
Figura 133 Resolução correta da questão 1.3	160
Figura 134 Resolução correta da questão 1.3	160
Figura 135 Resolução correta da questão 1.3	160
Figura 136 Resolução correta da questão 1.3	160
Figura 137 Resolução incorreta da questão 1.3	160
Figura 138 Resolução incorreta da questão 1.3	160
Figura 139 Resolução correta da questão 1.4	161
Figura 140 Resolução correta da questão 1.4	161

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Nível dos alunos no teste de avaliação de Ciências Naturais.....	24
Gráfico 2. Nível dos alunos no teste de avaliação de Matemática	24
Gráfico 3. Qual foi a tarefa que mais gostaste de resolver?	167
Gráfico 4. Qual foi a tarefa que menos gostaste de resolver?	168
Gráfico 5. Respostas dos alunos às afirmações de dimensão afetiva	169
Gráfico 6. Respostas dos alunos às afirmações de dimensão comportamental	171
Gráfico 7. Respostas dos alunos às afirmações de dimensão cognitiva	174

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Organização dos conteúdos abordados em Ciências Naturais	27
Tabela 2. Organização dos conteúdos abordados em Matemática.....	31
Tabela 3. Componentes das atitudes face à Matemática.....	66
Tabela 4. Calendarização e procedimentos das fases que integraram este estudo	77
Tabela 5. Categorias de análise	85
Tabela 6. Síntese dos resultados do teste diagnóstico	116
Tabela 7. Síntese dos resultados da Tarefa 3.....	126
Tabela 8. Síntese dos resultados da Tarefa 5	130
Tabela 9. Síntese dos resultados da alínea 1.5 da tarefa 3.....	133
Tabela 10. Síntese dos resultados da tarefa 1	140
Tabela 11. Síntese dos resultados da tarefa 4	146
Tabela 12. Síntese dos resultados da tarefa 6	151
Tabela 13. Síntese dos resultados da tarefa 2	156
Tabela 14. Síntese dos resultados da tarefa 7	162

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.....	91
---------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS

CEB – Ciclo do Ensino Básico

DGE – Direção Geral da Educação

INE – Instituto Nacional de Estatística

ME – Ministério da Educação

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

OMS – Organização Mundial da Saúde

PASEO – Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

INTRODUÇÃO

O presente relatório enquadra-se no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada (PES), inserida no plano curricular 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. Este documento encontra-se organizado em três partes principais.

A Parte I diz respeito ao contexto da PES e está dividida em dois capítulos, estruturados de forma semelhante. O primeiro capítulo apresenta a descrição do contexto educativo onde ocorreu a intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico, enquanto o segundo capítulo aborda o contexto do 2.º Ciclo do Ensino Básico. Em cada um dos capítulos é realizada uma caracterização do meio local, do agrupamento de escolas, da escola, da sala de aula e da turma. Cada capítulo é concluído com uma breve explicação do percurso da intervenção educativa no contexto de cada nível de ensino.

A Parte II refere-se ao projeto de investigação realizado, apresentando uma descrição do estudo desenvolvido no 2.º Ciclo do Ensino Básico.

Por fim, a Parte III conclui este relatório com uma reflexão global sobre a PES, realizada ao longo dos dois semestres. Nessa reflexão, são destacadas tanto as suas potencialidades quanto as suas limitações, evidenciando-se as aprendizagens adquiridas no decurso da mesma e o contributo desta unidade curricular para o desenvolvimento pessoal e profissional. Após esta análise final, são apresentadas as referências bibliográficas que fundamentaram o estudo, bem como os anexos mencionados ao longo do relatório.

PARTE I

ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

O primeiro capítulo desta parte do relatório apresenta-se dividida em dois pontos. O primeiro refere-se ao contexto educativo do 1.ºCEB. Neste ponto, apresenta-se uma caracterização do contexto em que se realizou o estágio, abrangendo o meio, o agrupamento de escolas, a escola e a turma. O segundo ponto centra-se na descrição do percurso educativo desenvolvido nas diferentes áreas curriculares, lecionadas no âmbito da PES: Português, Matemática, Estudo do Meio, Educação Físico - Motora e Expressões Artísticas.

1. Caracterização do contexto educativo no 1.ºCEB

1.1. Caracterização do meio local

O contexto educativo em questão localiza-se no concelho de Viana do Castelo, “a cidade atlântica mais ao norte de Portugal” (CMVC, 2025). A cidade abrange uma área de 314 km² e possui 88725 habitantes (INE, 2021). O concelho é constituído por 27 freguesias, sendo que o contexto educativo onde decorreu a PES se encontra localizado numa dessas freguesias.

A freguesia em questão possuía 2930 habitantes (INE, 2021) e 7 km² de área. A sua atratividade devia-se não só à presença de rio, mar e monte, mas também por possuir um património histórico e cultural de grande relevância. Em termos de património histórico, destacam-se dois monumentos que testemunham a profunda religiosidade e tradição histórica da região. Além disso, pode ser observado um monumento de homenagem a uma das atividades económicas da freguesia, simbolizando a sua importância na identidade local. No que diz respeito às atividades económicas da vila, destacavam-se a indústria, construção naval, comércio, pesca fluvial e hotelaria. É importante referir que a ligação ao rio é desde há muito tempo muito forte, ao qual a vida desta freguesia esteve sempre ligada, sobretudo pelo importante papel que teve como via de transporte facilitando o comércio a montante do rio.

1.2. Caracterização do agrupamento de escolas e da escola

De acordo com o Projeto Educativo em vigor (2022-2026), o Agrupamento de Escolas que integra a instituição onde decorreu o estágio foi constituído em 2013 e estende-se por dez freguesias do concelho de Viana do Castelo, abrangendo cerca de 72 km². É uma área predominante industrial, ligado ao setor terciário, com profissões ligadas à indústria, comércio e serviços. Ainda de acordo com o Projeto Educativo, este Agrupamento é composto por catorze estabelecimentos de ensino, integrando escolas com apenas um nível de ensino e outros que abrangem três níveis. No total, o Agrupamento é constituído por nove Jardins de Infância, doze Escolas Básicas do 1.ºCEB, duas de Ensino Básico de 2.º e 3.ºCiclos e a Escola-Sede que incluía Ensino Secundário. No total o Agrupamento acolhia 2283 alunos.

Em relação à população docente e não docente, conforme o documento mencionado anteriormente, o Agrupamento contava com um total de 279 docentes. Relativamente à tipologia 188 docentes estavam inseridos no Quadro do Agrupamento (AE), 61 pertenciam ao Quadro da Zona Pedagógica, e 48 eram contratados. No grupo de trabalhadores não docentes contabilizava-se 168 Assistentes Operacionais/Técnicos e 4 técnicas contratadas no âmbito do projeto TEIP (Psicóloga Mediadora, Animadora Sócio Cultural), 1 Técnica de Intervenção Local, 1 Psicóloga Escolar e 22 técnicos das Atividades de Enriquecimento Curricular.

Relativamente à escola onde foi desenvolvida a PES, pode verificar-se pelo documento mencionado anteriormente que integrava um total de 192 alunos, dos quais 80 estavam matriculados na Educação Pré-Escolar e 112 no 1.º CEB.

Apesar de o edifício não ser de grandes dimensões, o estabelecimento de ensino possuía um espaçoso espaço exterior para os alunos poderem brincar e conviver uns com os outros. A escola era bastante funcional e prestava da melhor forma o auxílio o apoio a toda a comunidade educativa. Em 2020, foram realizadas obras na cantina da escola, incluindo a remoção de barreiras arquitetónicas e a melhoria dos espaços interiores e exteriores

A escola estava organizada em duas áreas distintas. Na parte superior, localizavam-se as salas do Jardim de Infância. Próximo destas, embora separados, situavam-se o

parque infantil e a cantina. No piso inferior, encontrava-se o edifício destinado ao 1.ºCEB. Dado que o pavilhão se localizava ao lado das salas do Pré-Escolar, estava organizado por horários para que todas as turmas da escola conseguissem usufruir do espaço.

No espaço físico da escola, incluía-se o edifício central, o campo de jogos, o pavilhão gimnodesportivo e o parque infantil. O edifício possuía dois pisos: inferior e superior. No piso inferior existiam quatro salas de aula, sendo que três delas acolhiam os alunos com medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, a sala do 3.º ano, casas de banho para as crianças, para o pessoal docente e não docente, uma arrecadação para produtos de limpeza, uma biblioteca, e a sala de professores. No piso superior existiam 6 salas de aula. Uma para a turma do 1.º ano, uma para a turma do 2.º ano, uma outra para a turma de 2.º ano mista, uma sala para a turma do 3.º ano e duas salas para as duas turmas do 4º ano. O espaço exterior alargava-se à volta da escola e era composto por um campo de futebol e um amplo recreio onde os alunos podiam brincar livremente nos momentos de intervalo.

O horário de funcionamento da escola iniciava às 9h00, porém o estabelecimento abria mais cedo para o acolhimento aos alunos. Das 9h00 às 12h30m, os alunos do 1.º CEB permaneciam nas atividades letivas definidas, tendo neste período um intervalo das 10h30m até às 11h00, durante o qual para o recreio brincar, sempre com auxílio de uma assistente operacional. Às 12h00 os alunos dirigiam-se à cantina para almoçar. As atividades letivas da parte da tarde iniciavam às 14h00 e terminavam às 15h30m. Contudo, depois das atividades letivas, seguiam-se outras atividades de enriquecimento curricular.

1.3. Caraterização da Sala

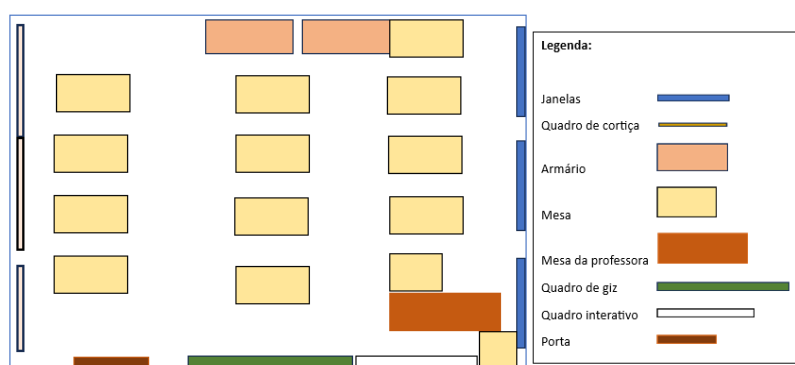
A sala de aula onde decorreu a PES garantia boas condições para a aprendizagem dos alunos. Era relativamente espaçosa e bem iluminada por luz natural, contemplando 9 janelas. Esta sala possuía também 11 mesas de dois lugares, uma mesa de um lugar, uma mesa para dispor os manuais escolares, uma secretária para a professora, uma mesa para o computador, um aquecedor, cabides, um quadro branco interativo, um quadro de giz, um projetor, um computador, dois armários e três quadros de cortiça.

É importante referir que cada aluno tinha uma caixa para guardar o seu material escolar, nomeadamente, os cadernos, as fichas, a capa de Expressões Artísticas, entre outros materiais. Como referido anteriormente, no fundo da sala localizava-se uma mesa onde se colocavam os manuais escolares de cada área disciplinar, e quando eram necessários eram distribuídos pela professora orientadora cooperante ou pelas estagiárias.

No que se refere à disposição das mesas, no início do estágio as mesas estavam no formato tradicional. A planta apresentada de seguida corresponde à disposição da sala durante a primeira semana de estágio:

Figura 1

Disposição inicial das mesas da sala de aula

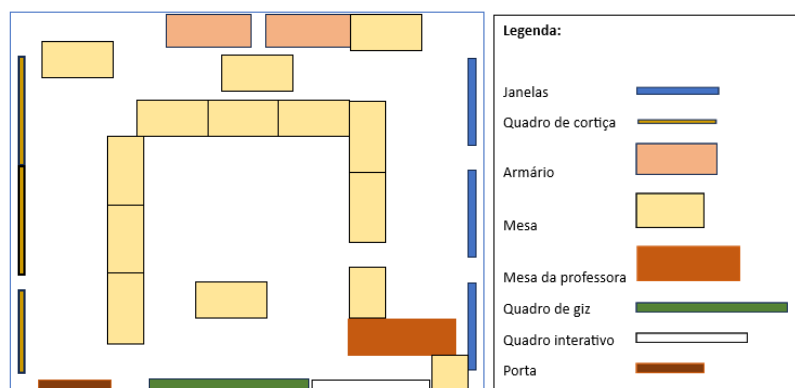


Depois da primeira semana houve alterações, passando do formato tradicional para a disposição das mesas em U. Apesar desta modificação, os alunos conseguiam ter uma boa visualização para o quadro e tinham o espaço necessário para a realização das tarefas. Para além disso, a disposição das mesas U permitiu trocas entre alunos, sem deixar de valorizar a interação da turma com o professor, podendo ser utilizada na condução de atividades individuais que prezam por contextos coletivos.

A planta apresentada na figura 2 corresponde à disposição da sala nos últimos meses de estágio.

Figura 2

Disposição das mesas da sala



Ao longo da PES os trabalhos elaborados pelos alunos foram sendo afixados nas paredes da sala, para que desta forma enriquecessem o espírito de grupo e tornassem a sala mais familiar e acolhedora.

1.4. Caracterização da Turma

A turma onde se desenvolveu esta primeira etapa da PES frequentava o 2.º ano de escolaridade e era constituída por 19 alunos, dos quais 10 eram do sexo feminino e 9 do sexo masculino. Um dos alunos estava diagnosticado com autismo e tinha medidas adicionais de suporte à aprendizagem e à inclusão, sendo que apenas assistia às aulas de Expressões Artísticas. Cinco alunos tinham medidas seletivas de suporte à aprendizagem e à inclusão, sendo que tinham acompanhamento por parte da professora de apoio. Relativamente aos restantes elementos da turma, verificavam-se diferentes níveis e ritmos de aprendizagem nas diversas áreas do currículo.

Relativamente às áreas curriculares trabalhadas, era visível a preferência dos alunos pela área de Expressões Artísticas. De todas áreas curriculares, os alunos apresentavam mais dificuldades em Português e, em seguida, em Matemática. Alguns alunos da turma revelavam dificuldades em manter a atenção e concentração, sendo também faladores. Apesar disso, os alunos sempre se mostraram muito participativos, empenhados e curiosos, em todas as áreas curriculares.

No que concerne à atividade letiva da turma, esta iniciava-se todos os dias às 9 horas e terminava às 15 horas e 30 minutos. Para além desta carga horária, alguns alunos frequentavam as Atividades de Enriquecimento Curricular.

2. Percurso da intervenção educativa no 1.ºCEB

Durante a intervenção em contexto educativo no 1.ºCiclo do Ensino Básico, foram abordadas cinco áreas de conhecimento que fazem parte da matriz curricular deste ensino, nomeadamente, Português, Matemática, Estudo do Meio, Expressão Físico - Motora e Expressões Artísticas. Esta intervenção contemplou três semanas de observação e dez semanas de implementação, alternadas entre o par de estágio. Das dez semanas de intervenção, seis foram de três dias (2.ª, 3.ª e 4.ª feira) e quatro semanas intensivas, ou seja, de cinco dias.

No início da PES, o par pedagógico teve a oportunidade de observar a turma ao longo de três semanas. Este período permitiu não só observar o comportamento e dinâmica dos alunos, mas também identificar as áreas em que demonstravam mais dificuldades ou facilidade. Além disso, foi possível compreender melhor o funcionamento da turma em cada disciplina. Com base nas observações realizadas, deu-se início à fase de preparação das atividades a serem implementadas.

Os conteúdos de cada semana eram previamente definidos pela professora orientadora cooperante, na semana que antecedia a sua implementação. Durante as semanas em que cada estagiária assumia a regência, a supervisão das diferentes áreas curriculares era realizada pelos professores supervisores da Escola Superior de Educação. No final de cada aula, era fundamental refletir sobre a prática desenvolvida, identificando pontos fortes, pontos fracos e aspetos de melhoria. Para complementar esta reflexão, os professores supervisores disponibilizam-se para breves reuniões, nas quais também realçavam pontos fortes, pontos fracos, aspetos a melhorar e sugestões para futuras implementações.

Na preparação das planificações procurou-se cumprir rigorosamente as orientações fornecidas pela professora orientadora cooperante para cada área curricular na respetiva semana. Para planear as atividades foram consultados diversos documentos curriculares oficiais do Ministério da Educação, nomeadamente, as *Aprendizagens*

Essenciais – Ensino Básico (ME-DGEc, 2018) e as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021). Recorreu-se, também ao manual escolar adotado e a um conjunto diversificado de recursos.

Nos pontos seguintes, serão relatadas as experiências vividas em cada uma das diferentes áreas curriculares.

2.1. Matemática

Na área da matemática, foram explorados temas abrangendo diversos domínios da disciplina, tanto para introduzir novos conceitos como para rever conteúdos já abordados. Neste sentido, os conteúdos introduzidos foram: a multiplicação, os itinerários, o número 300 (leitura, representação e ordenação dos números naturais, até 300), o número 400 (leitura, representação e ordenação dos números naturais até 400), divisão (da unidade em partes iguais), as frações (significado de fração, divisão da unidade em duas, quatro e oito partes iguais, relações entre frações). Relativamente aos conteúdos que foram revistos destacam-se os números pares e ímpares, sequências de repetição, a subtração e a orientação espacial.

Uma das missões dos professores do 1.ºCEB é fazer com que as crianças desenvolvam, desde cedo, o gosto pela Matemática. Para isso, é fundamental organizar os recursos e criar um ambiente favorável à implementação do programa, garantindo que a aprendizagem reflita tanto o dinamismo dos alunos quanto o desafio inerente à própria Matemática. Dessa forma, a disciplina torna-se mais atrativa, contribuindo para o desenvolvimento de um espírito ativo, crítico e criativo, características dessa área do conhecimento. Esse objetivo está alinhado com um dos princípios do ensino da Matemática destacado nas *Aprendizagens Essenciais*: “a possibilidade de desenvolvimento pessoal cognitivo e dota-os de ferramentas intelectuais relevantes para melhor conhecer, compreender e atuar no mundo em que vivem, prosseguir estudos, aceder a uma profissão e exercer uma cidadania democrática” (ME-DGE, 2021, p.2). Assim, ao longo das dez semanas de regência procurou-se trabalhar sempre nesse sentido.

Como desde o início a maioria dos alunos demonstrava dificuldades nesta área, procurou-se, também, recorrer a diferentes estratégias, com o intuito de aproximá-los

de uma compreensão eficaz da matemática. Neste sentido, uma das estratégias utilizadas foi a associação, sempre que possível, ao quotidiano, mostrando como os conceitos matemáticos estão presentes em situações do dia a dia. Ponte (2005) afirma que:

Para que os alunos se apercebam do modo como a Matemática é usada em muitos contextos e para tirar partido do seu conhecimento desses contextos é fundamental que lhes seja proposta a realização de tarefas enquadradas em contextos da realidade. (p.18)

Nesta perspetiva, a promoção de conexões entre os conceitos e situações reais constitui uma prática de ensino reconhecida como eficaz, favorecendo o desenvolvimento da compreensão e da capacidade de resolução de problemas (NCTM, 2017). Um exemplo onde se recorreu a este tipo de estratégia foi na introdução do conteúdo dos números pares e ímpares onde os alunos penduraram as meias, algo já conhecido na rotina das crianças, e agrupando-as em pares. Deste modo, foram notórios a motivação e o empenho dos alunos na realização desta tarefa, o que leva a concluir a importância da implementação deste tipo de estratégias.

Para apoiar a aprendizagem dos itinerários, um conteúdo que exige a representação mental de orientações e trajetos, recorreu-se aos carrinhos como material manipulável, de modo a despertar o interesse dos alunos e a facilitar a construção do raciocínio espacial. Esta opção é coerente com o do estágio de desenvolvimento cognitivo dos alunos do 1.º CEB, que privilegia experiências concretas para a construção de significados (Piaget, 1990), bem como das orientações presentes nas Aprendizagens Essenciais, que defendem o uso de materiais que sustentem a perceção e o raciocínio espacial (ME-DGE, 2021).

A utilização de materiais manipuláveis revelou-se igualmente fundamental a um nível mais geral, uma vez que contribuiu para tornar as aulas mais dinâmicas e motivadoras. As Aprendizagens Essenciais reforçam esta ideia ao salientarem que os materiais manipuláveis devem ser usados sempre que promovam a compreensão e a ligação entre diferentes representações matemáticas (ME-DGE, 2021).

Em relação às tarefas realizadas pelos alunos, os exercícios foram um tipo de tarefa bastante comum ao longo da PES, sendo particularmente utilizados para a consolidação de conteúdos. Um exemplo disso foi o uso frequente de tarefas do manual ou fichas de

trabalho, cuja finalidade era reforçar os conhecimentos. Por outro lado, os problemas também foram utilizados, mas ao contrário dos exercícios, o objetivo era introduzir novos conteúdos. Um exemplo onde se recorreu a esse tipo de tarefa foi aquando da introdução da multiplicação.

“As ferramentas tecnológicas devem ser consideradas como recursos incontornáveis e potentes para o ensino e a aprendizagem da Matemática” (ME-DGE, 2021, p. 6). Assim, integraram-se ferramentas digitais em algumas aulas, tornando a aprendizagem mais dinâmica e interativa. Um exemplo disso foi a utilização do ábaco digital, que se destacou como uma ferramenta eficaz para auxiliar na compreensão do sistema de numeração decimal, especialmente na representação das centenas, dezenas e unidades, o que tornou a aprendizagem mais intuitiva e prática.

2.2. Português

Relativamente à área de Português, foram abordados os quatro domínios: Educação Literária, Oralidade, Leitura - Escrita, e Gramática), procurando-se que houvesse uma articulação entre eles durante o processo de aprendizagem.

No domínio “Educação Literária” foram abordados diversos tipos de texto, nomeadamente, textos literários tais como textos narrativos, poéticos, assim como textos não literários, recorrendo ao manual escolar e à leitura de várias obras infantis, como “Onde moram as casas” de Carla Maia de Almeida, “O Lápis Mágico de Malala” de Malala Yousafzai, “Monstro Rosa” de Olga de Dios, “O Coração do Inverno” de Alessandro Montagna, “A Casa da Mosca Fosca” de Eva Mejuto e “A Fada Palavrinha e o Gigante das Bibliotecas” de Luísa Ducla Soares. A leitura e audição de textos constituíram momentos fundamentais para o desenvolvimento da compreensão, da apreciação estética e da interação discursiva, evidenciando a relação entre este domínio e o da Oralidade.

Após cada leitura, colocaram-se questões orientadas para avaliar a compreensão dos alunos e promover o pensamento crítico. Esta prática assume um papel essencial no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que ler implica compreender (Sim-Sim, 2009). A leitura deve ocorrer de forma contextualizada, integrando atividades de pré-leitura, durante a leitura e após a leitura, conforme recomendado por Sim-Sim (2009).

Entre as estratégias utilizadas, destaca-se a cesta literária, que, na apresentação da obra “A Fada Palavrinha e o Gigante das Bibliotecas” de Luísa Ducla Soares despertou a curiosidade dos alunos e ativou conhecimentos prévios. Também as ilustrações do livro “O Lápis Mágico de Malala?” de Malala Yousafzai, foram um recurso essencial para explorar a temática dos direitos das crianças, permitindo refletir sobre desigualdades e promover valores como a empatia, o respeito e a consciência social.

No decorrer do estágio, após a leitura das obras, foram sempre integradas atividades relacionadas com expressões artísticas, uma disciplina particularmente apreciada pelos alunos. Estas tarefas tinham sempre um propósito pedagógico, como a recriação de um dos momentos da história “Monstro Rosa” de Olga de Dios, em que os alunos construíram o barco da personagem através do origami (Figura 3). A dobragem foi inicialmente demonstrada e depois realizada pelos alunos, que participaram com entusiasmo e curiosidade, tendo sido recebida com muito agrado pela turma.

Figura 3

Construção de um dos momentos da história



Uma vez que os alunos apresentavam dificuldades a nível da leitura, alternou-se entre momentos em que liam os excertos do manual e outros em que apenas ouviam a história e observavam as ilustrações, situação em que demonstravam maior atenção. No domínio da Leitura e Escrita, verificaram-se níveis distintos de fluência: os alunos que liam melhor, produziam textos mais organizados, enquanto os que relevaram dificuldades apresentavam uma escrita menos estruturada.

No domínio da Gramática, os conteúdos foram trabalhados a partir de textos lidos, abordando antónimos e sinónimos, pontuação, provérbios, famílias de palavras, flexão nominal. Procurou-se propor tarefas motivadoras e articuladas com outros domínios,

destacando-se o laboratório gramatical que promove a reflexão dos alunos (Duarte, 1992, como citado em Gorgulho, 2015). Observou-se ainda que alguns alunos escreviam tal como falavam, originando erros ortográficos; por isso, foi incentivada a leitura das questões do manual e das fichas de trabalho em todas as disciplinas.

2.3. Estudo do Meio

No que concerne à área disciplinar de Estudo do Meio foram abordados vários conteúdos com foco nas Aprendizagens Essenciais (ME-DGEb, 2018), onde foram desenvolvidos todos os domínios: “Sociedade”, “Natureza”, “Tecnologia” e “Sociedade/Natureza/Tecnologia”. Esta área curricular dividiu-se em duas vertentes: Física e Social.

Relativamente ao Estudo do Meio Físico, foram abordados temas inseridos no Bloco 1 – À Descoberta de Si Mesmo, nomeadamente, os órgãos dos sentidos; hábitos de higiene e cuidados a ter com o corpo.

Relativamente ao domínio Natureza, foram desenvolvidas capacidades tais como “Identificar situações e comportamentos de risco para a saúde e a segurança individual e coletiva, propondo medidas de prevenção e proteção adequadas” (ME-DGEb, 2018, p.6), aquando a abordagem dos hábitos de higiene e cuidados a ter com o corpo, separação de resíduos, e “Relacionar ameaças à biodiversidade dos seres vivos com a necessidade de desenvolvimento de atitudes responsáveis face à Natureza”, (ME-DGEb, 2018, p.7), quando se abordou a poluição da água. No domínio “Sociedade/Natureza/Tecnologia” abordou-se a água como recurso e a necessidade da sua preservação.

Realça-se que, nesta área, foi possível utilizar vários materiais manipuláveis como, por exemplo, na abordagem do tema dos sentidos, materiais com diferentes texturas, na abordagem do tema da água, imagens representativas da poluição da água, embalagens para colocar nos respetivos ecopontos construídos pelos alunos numa das aulas de expressões artísticas, na aula em que se abordou a importância da separação de resíduos.

No processo de ensino, é essencial adotar estratégias que favoreçam da melhor forma o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos, por esse motivo, é essencial privilegiar “atividades práticas como parte integrante e fundamental do processo de aprendizagem” (ME-DGEb, 2018, p.3). Neste sentido, também foi possível realizar duas atividades práticas, uma relacionada com a poluição da água, demonstrando, assim, os efeitos da poluição na mesma, e outra relacionada com um hábito de higiene pessoal, o lavar as mãos e a propagação dos micróbios.

No que se refere ao Estudo do Meio Social, salienta-se que a maior parte dos conteúdos abordados estiveram mais relacionados com o meio físico do que com o meio social. Por esse motivo, foram abordados temas pertencentes a esta área disciplinar, no entanto, a maioria inseriu-se na área disciplinar de Oferta Complementar.

Deste modo, foram abordados temas pertencentes ao Bloco 3 – À Descoberta da Inter-relações entre espaços, mais concretamente, os itinerários e os meios de comunicação. Relativamente ao documento das Aprendizagens Essenciais (ME-DGEb, 2018), foi abordado o domínio “Sociedade” onde foram desenvolvidas as capacidades “Reconhecer influências de outros países e culturas em diversos aspetos do seu dia a dia (alimentação, vestuário, música, comunicação, etc.)” (ME-DGEb, 2018, p.6) e “Valorizar a aplicação dos direitos consagrados na Convenção sobre os Direitos da Criança” (ME-DGEb, 2018, p. 6). Este último tópico foi abordado de modo interdisciplinar com a disciplina de Português.

Relativamente ao primeiro tópico, é importante referir que, os alunos tiveram a oportunidade de analisar aspetos da cultura de vários países, nomeadamente, quanto à alimentação, música, vestuário e tradições, através da visualização de um PowerPoint, o que contribuiu para a curiosidade e participação dos alunos nas questões colocadas. Mostraram-se surpreendidos com alguns aspetos mencionados relativos aos países, o que revela que eram desconhecidos para eles. No domínio “Tecnologia”, abordou-se as vantagens e desvantagens dos recursos tecnológicos. No que concerne aos temas de Oferta Complementar, foram abordadas as tradições gastronómicas no mundo, história e origem do Coração de Viana, e as profissões atuais e antigas.

Note-se que ao longo das aulas de Estudo do Meio Social, procurou-se, sempre que possível, articular os conteúdos programáticos com o meio local e com a História nacional. Nesta perspetiva, destaca-se que, na aula em que se abordou o tema do Coração de Viana, os alunos visualizaram fontes históricas primárias (pintura e fotografia de D. Maria II e o documento manuscrito relativo à Carta Régia), sendo que tal aspetos foram desenvolvidos através do Ensino Exploratório, privilegiando-se este método como abordagem principal.

Ao longo de todas as regências, verificou-se que alguns temas eram inicialmente pouco conhecidos pelos alunos, mas a abordagem realizada permitiu sensibilizá-los e ampliar a sua perceção. No geral, não apresentavam dificuldades significativas e mostraram-se sempre interessados e participativos, colocando questões e partilhando experiências do quotidiano.

2.4. Educação Físico – Motora

As aulas de Educação Física não foram realizadas semanalmente, pois a cada duas semanas a aula era lecionada por uma professora transferida pela Câmara Municipal de Viana do Castelo, exceto durante as semanas intensivas. No entanto, devido a esse motivo, houve uma aula numa das semanas intensivas em que o par de estágio foi responsável pela sua realização, e por sua vez, uma das aulas previstas foi transferida para uma semana de três dias.

As atividades planificadas para as duas aulas lecionadas incidiram em diferentes blocos dedicados a esta disciplina, nomeadamente, o Bloco 2 - deslocamentos e equilíbrios, o Bloco 1 - perícias e manipulações e Bloco 4 - jogos.

Todas as aulas foram organizadas de acordo com a estrutura habitual de uma aula de Educação Física, iniciando-se com o aquecimento, seguido pela parte fundamental da aula, e por último, terminando com a atividade de retorno à calma. Neste sentido, na parte inicial e final, correspondentes ao aquecimento e retorno à calma, foram trabalhados conteúdos relativos ao Bloco 2 – deslocamentos e equilíbrios, nomeadamente, “Realizar ações motoras básicas de deslocamento, no solo” (ME-DGEa, 2018, p.5); “Deslocar-se para a frente, para os lados e para trás sobre superfícies

reduzidas, mantendo o equilíbrio” (ME-DGEa, 2018, p.5) e ao Bloco 4 – Jogos, relativamente a “Posições de equilíbrio” (ME-DGEa, 2018, p.7).

Nas duas aulas foram realizados percursos. Tratando-se de uma atividade estruturada de forma criativa e dinâmica que combina desafios motores, foi uma mais-valia pois incluiu diferentes etapas e, por isso, diferentes desafios motores, permitindo que os alunos desenvolvessem habilidades como a coordenação.

No Bloco 4 – Jogos, procurou-se trabalhar a cooperação com os colegas, através de ações favoráveis ao cumprimento das regras e do objetivo do jogo. Num dos jogos promoveu-se a interdisciplinaridade entre Educação Físico-Motora e Estudo do Meio, trabalhando o tema da Reciclagem, mais especificamente, a separação de resíduos. Assim, a concretização do jogo permitiu combinar a corrida com o tema da separação de resíduos incentivando os alunos para a sensibilização ambiental de forma prática e envolvente. Por se tratar de um jogo em grupo foi perceptível a cooperação entre os colegas e a motivação em deslocarem-se rapidamente, trabalhando a agilidade quando se deslocaram-se em corrida, contribuindo para o desenvolvimento da coordenação motora dos alunos, assim como velocidade. Para além disso, os alunos ao identificarem o ecoponto correto para cada material reciclável permitiu não só desenvolverem o pensamento crítico, mas também incentivá-los a práticas sustentáveis.

Destaca-se ainda que a prática de exercício físico e a realização de jogos têm grande importância para os alunos, especialmente no contexto atual em que se observa que nos intervalos os alunos brincam menos e realizam menos jogos, o que não permite o seu desenvolvimento físico, cognitivo e social. Por esse motivo é importante a implementação de jogos tradicionais na escola. Neste sentido, destacava-se a realização do jogo “A corda humana” realizado na segunda de aula de educação física que permitiu não só o desenvolvimento físico como também a colaboração e comunicação entre os alunos.

De uma forma geral, os alunos mostraram-se envolvidos e interessados superando sempre as suas dificuldades e procurando expor as suas dúvidas. O facto de a maior parte das aulas terem sido lecionadas ao ar livre, contactando com o meio envolvente, também foi um fator influenciador. Ao longo das regências foram realizadas diferentes

atividades, contudo, os jogos foram os que mais se destacaram, promovendo a cooperação, que se tratava de um aspeto a aperfeiçoar.

2.5. Expressão Artística

A área disciplinar de Expressões Artísticas era aquela que os alunos preferiam, dado que perguntavam várias vezes quando seria a aula de Expressões. Ao longo das aulas foram realizadas várias construções artísticas pelos alunos. Deste modo, pretendeu-se que os alunos desenvolvessem as suas capacidades expressivas, através da utilização de diferentes materiais e técnicas. Deste modo, destacou-se a pintura, que era uma técnica que os alunos gostavam, a modelagem, o recorte, a colagem e a dobragem. Além disso, houve momentos, nomeadamente, antecedentes a datas festivas onde foi trabalhada esta área. A partir de diversos materiais realizaram trabalhos criativos e diversificados, nomeadamente, a construção do Coração de Viana através da pasta de modelar, do ouriço do Magusto, dos ecopontos, do boneco de neve e a rena de Natal (Figura 4). Todas as atividades desenvolvidas foram pensadas de modo a motivar os alunos e que através delas os alunos pudessem modelar, construir, pintar, recortar, dobrar e colar.

Figura 4

Construção das renas de Natal



No que se refere às técnicas, os alunos demonstraram algumas dificuldades a nível da sua destreza, mais concretamente nos recortes. Porém, executaram sempre as tarefas com motivação.

É importante referir que, as Expressões Artísticas estiveram presentes ao longo das outras aulas, não se restringindo apenas à aula de Expressões. Foram integradas de forma transversal, enriquecendo as atividades e proporcionando uma abordagem mais

criativa e dinâmica ao processo de ensino-aprendizagem. Tal aspeto contribuiu para melhorar a motivação dos alunos tornando a aprendizagem dos conteúdos de forma mais dinâmica.

3. Envolvimento na comunidade educativa

Ao longo do decurso da PES, toda a comunidade educativa foi essencial para uma integração adequada e plena no contexto do 1.ºCEB. Foram desenvolvidas várias atividades que extrapolaram a dinâmica habitual da sala de aula.

No âmbito do Plano Nacional de Leitura, os alunos tiveram a oportunidade de assistirem a uma dramatização da história “A Bruxa Mimi” por uma das professoras. A participação desse momento permitiu que os alunos desenvolvessem o interesse pela leitura de forma lúdica e envolvente. Além disso, semanalmente, os alunos deslocavam-se à biblioteca para requisitar um livro à sua escolha para incentivar a autonomia na leitura e o desenvolvimento de hábitos de leitura.

No dia 5 de novembro assinalou-se a participação no projeto nacional, “A Terra Treme”, um exercício público de sensibilização sobre como agir, antes, durante e depois da ocorrência de um sismo. Para além disso, foi mostrado um vídeo à turma sobre os três gestos de proteção em caso de sismo.

É ainda de salientar a dinamização da festa de Natal, para toda a escola, onde os alunos apresentaram várias canções aprendidas e ensaiadas durante as aulas de Música. Além disso, realizaram uma apresentação relacionada com o projeto desenvolvido pela professora bibliotecária.

Este segundo capítulo da primeira parte do relatório centra-se em dois pontos principais: a intervenção realizada no contexto educativo do 2.º Ciclo do Ensino Básico e a apresentação do percurso educativo associado a essa intervenção. No primeiro ponto, encontra-se a caracterização do contexto educativo, abordando-se as particularidades do meio local, do agrupamento, da escola, da sala e da turma em questão. Por sua vez, no segundo ponto, é realizada uma descrição da intervenção pedagógica nas disciplinas de Ciências Naturais e Matemática, lecionadas no âmbito da PES no 2.º CEB.

1. Caracterização do contexto educativo do 2.ºCEB

1.1. Caracterização do meio local

A prática educativa no 2.ºCEB decorreu numa escola básica localizada no concelho de Viana do Castelo. O ambiente onde se inseriu a intervenção situava-se numa união de freguesias desse concelho, com uma área de 11,86 km² e uma população aproximada de 25 158 habitantes, conforme os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE, 2021). Por ser uma região portuária com forte tradição na pesca, as principais atividades económicas eram a pesca, a indústria naval, o comércio e o artesanato. Esta freguesia oferecia diversas atrações culturais importantes para o turismo local, como fontes, santuários, capelas, conventos e museus. A freguesia, em particular, possuía uma zona portuária e piscatória cruciais para a sua economia ligada ao mar. Embora a atividade piscatória tenha tido maior destaque no passado, continuava a representar um elemento identitário e socioeconómico significativo.

1.2. Caracterização do agrupamento escolar

O agrupamento de escolas que integrava o estabelecimento onde decorreu o estágio foi constituído em 2013, no seguimento de um processo de agregação de estabelecimentos de ensino, integrando atualmente unidades educativas desde a educação pré-escolar até ao ensino secundário. Esta unidade abrangia freguesias do concelho, bem como alunos oriundos de concelhos vizinhos, sobretudo, no ensino secundário, dada a inclusão da escola sede, de natureza urbana e oferta diversificada.

O agrupamento era constituído por oito estabelecimentos de ensino: um Jardim de Infância (JI), cinco Escolas Básicas do 1.ºCiclo (duas das quais com JI), uma Escola Básica do 2.º e 3.º CEB e uma Escola Secundária que funcionava como escola sede. No total, frequentavam o agrupamento 2424 alunos, distribuídos pelos vários níveis de ensino: 186 na Educação Pré-Escolar, 956 no Ensino Básico (456 no 1.ºCEB, 183 no 2.ºCEB e 317 no 3.ºCEB), 1282 no Ensino Secundário (743 nos Cursos Científico-Humanísticos e 483 nos Cursos Profissionais), 16 no Ensino Recorrente, 25 em Cursos EFA e 15 no Programa PLA.

Do ponto de vista social, a população escolar refletia a heterogeneidade dos contextos de origem incluindo alunos provenientes de meios rurais e urbanos. Destacava-se ainda a diversidade cultural, com 6,9% dos alunos oriundos de outros países. Neste quadro, o agrupamento integrava 177 alunos abrangidos por medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, seletivas e adicionais, sendo também uma referência nacional em Deficiência Auditiva e Visual, possuindo igualmente uma Equipa Local de Intervenção Precoce.

O corpo docente do agrupamento era composto por 326 professores e educadores, maioritariamente pertencentes ao quadro da carreira (87,34%), o que assegurava estabilidade ao funcionamento da instituição. O pessoal não docente integrava 13 assistentes técnicos, 77 assistentes operacionais, 13 cozinheiras e 4 assistentes técnicos com funções de animação sociocultural na Componente de Apoio à Família. Acresciam ainda profissionais diretamente ligados ao ME, entre os quais 2,5 psicólogos, duas técnicas do Centro Qualifica, um terapeuta da fala e uma antiga docente reconvertida profissionalmente.

1.3. Caraterização da escola

A escola onde decorreu a intervenção educativa englobava os 2.º e 3.º CEB e era constituída por 473 alunos, sendo que 177 alunos frequentavam o 2.ºCEB e 296 alunos frequentam o 3.ºCEB. Os alunos estavam distribuídos entre o 5.º e o 9.º ano de escolaridade, totalizando 11 turmas do 2.ºCEB e 12 turmas no 3.ºCEB. No que diz respeito à comunidade educativa, era ainda constituída por 78 professores e 24 funcionários.

É importante referir que durante o estágio, a escola encontrava-se em processo de requalificação e modernização no âmbito do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR). Esta intervenção, iniciada em dezembro de 2023 e em curso até junho de 2026, incluía melhorias na eficiência energética, segurança contra incêndios, conforto térmico e acústico, modernização de instalações sanitárias, espaços cobertos e zonas verdes.

A escola, inaugurada em 1973, e reconstruída em 1996, era composta por dois pisos. No rés-do-chão situava-se os serviços administrativos, sala de atendimento, sala de professores, secretaria, papelaria, cantina, polivalente, sala de convívio dos alunos, cacifos, casas de banho, sala de EVT e o laboratório, inicialmente equipado para atividades experimentais. Este piso inclui ainda armários com manuais e trabalhos dos alunos de várias disciplinas. O primeiro andar integra salas de arrecadação, instalações sanitárias para professores, sala de informática e uma biblioteca bem equipada, com computadores e mesas de estudo. No total, o edifício dispunha de 24 salas de aula, incluindo salas de informática, duas salas de EVT, um laboratório de Ciências e salas de apoio.

O espaço exterior era amplo e incluía bancos, bebedouros, campos de futebol, campo de basquetebol, pista de atletismo e áreas de jogos tradicionais, além de um ginásio. As salas de aula eram espaçosas e equipadas com computador, projetor e quadro.

1.4. Caraterização da sala

Devido às obras de requalificação em curso na escola, cerca de 11 salas de aula foram temporariamente substituídas por contentores. Estes espaços, embora provisórios, ofereciam boas condições para o desenvolvimento das atividades letivas. Estavam equipados com ar condicionado, janelas que asseguravam entrada de luz natural e sistema de iluminação elétrica que proporcionava uma boa luminosidade interior. Além disso, dispunham de quadro branco, computador e projetor.

Inicialmente, registaram-se algumas dificuldades no acesso à internet, mas essas questões foram, entretanto, resolvidas permitindo uma utilização regular de recursos digitais. Os contentores apresentavam dimensões adequadas, proporcionando um ambiente espaçoso e funcional. Para além das salas de aula, foi também instalado um

contentor destinado a casas de banho para alunos. Junto a este, encontrava-se ainda um espaço reservado às assistentes operacionais, utilizado para armazenamento de materiais de apoio.

As aulas de Ciências Naturais e de Matemática decorreram, maioritariamente, em salas localizadas em contentores instalados no recinto escolar. No entanto, as aulas de Matemática realizadas às terças e quartas-feiras tiveram lugar numa sala situada no edifício principal da escola. A sala do edifício escolar tinha uma organização tradicional com mesas individuais distribuídas em cinco filas viradas para o quadro. Por sua vez, a sala de aula localizada no contentor apresentava uma organização semelhante, tal como representado na figura 5.

Figura 5

Distribuição da sala de aula no contentor



A sala do edifício principal apresentava dimensões mais amplas do que a dos contentores, contudo, apesar de menor dimensão, era suficientemente espaçosa e confortável. Apesar destas diferenças, ambas as salas permitiram condições adequadas para o desenvolvimento das atividades letivas.

Por último, acrescenta-se que a escola dispunha de uma oferta diversificada de projetos e atividades, que decorreram ao longo de todo o ano letivo, abrangendo diferentes áreas.

1.5. Caraterização da turma

A PES no 2.ºCEB desenvolveu-se com uma turma do 6.º ano de escolaridade composta por dezassete alunos, oito do sexo feminino e nove do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos. Integravam esta turma alunos de várias

nacionalidades: 1 aluno paquistanês, 2 alunos nepaleses, 2 alunos brasileiros e 2 alunos franceses. Seis alunos tinham medidas seletivas de suporte à aprendizagem e à inclusão, realizando testes adaptados. Dois desses alunos recebiam ainda apoio de uma professora na disciplina de Matemática às quartas-feiras. Além disso, um aluno recebia apoio adicional durante a aula de Matemática devido a dificuldades de compreensão da língua portuguesa.

Em relação ao tempo letivo semanal destinado à disciplina de Ciências Naturais, os alunos tinham uma aula de 90 minutos à terça-feira, nomeadamente, das 8h30m às 10h00 e uma aula de 45 minutos à sexta-feira das 11h05m às 11h50m. Relativamente às aulas de Matemática, havia uma aula de 45 minutos à terça-feira das 12h05m às 12h50m e duas aulas de 90 minutos, à quarta-feira e sexta-feira das 10h20m às 11h50m e das 12h00 às 13h30m, respetivamente

No que diz respeito ao trabalho desenvolvido em sala de aula, a turma apresentava-se, de um modo geral, bastante homogénea no que se respeita ao ritmo de trabalho. A maioria dos alunos realizava as tarefas propostas, embora necessitasse frequentemente de apoio e orientação. Verificavam-se algumas dificuldades na resolução das tarefas, contudo, grande parte dos alunos demonstrava empenho e vontade em superá-las. Por outro lado, existia um pequeno grupo, que revelava menor envolvimento e motivação face às tarefas. Esta atitude era, em parte, compreensível, uma vez que a barreira linguística constituía um obstáculo significativo à sua integração e desempenho, refletindo-se num nível de aprendizagem e aproveitamento inferior ao dos restantes colegas.

Tratava-se de uma turma com heterogeneidade a nível da participação, ou seja, existiam alunos pouco participativos, com pouca iniciativa em colocar questões, contudo, existia outros que, apesar de serem poucos, participavam ativamente nas aulas e nas tarefas. A maioria dos alunos não realizava os trabalhos de casa, o que evidenciava uma certa falta de interesse pelas disciplinas de Ciências Naturais e Matemática.

Relativamente ao desempenho dos alunos nas disciplinas de Ciências Naturais e Matemática, e tendo em consideração a média dos testes realizados ao longo deste ano letivo, conclui-se através dos gráficos 1 e 2, que o aproveitamento destes alunos, de uma

maneira geral, era melhor em Ciências Naturais do que em Matemática. Com efeito, em Ciências Naturais, a maioria concentrou-se nos níveis mais elevados de desempenho, destacando-se o nível 4 (41%) e o nível 5 (29%), que juntos representavam 70% dos resultados obtidos. Já em Matemática, apesar de também existir um número significativo nos níveis superiores (24% no nível 4 e 35% no nível 5), observava-se uma distribuição mais equilibrada entre todos os níveis, com uma maior percentagem de alunos nos níveis 2 e 3 (41% no total), o que indicava uma maior heterogeneidade no desempenho e um número mais expressivo de alunos com dificuldades nesta disciplina.

Gráfico 1

Nível dos alunos no teste de avaliação de Ciências Naturais

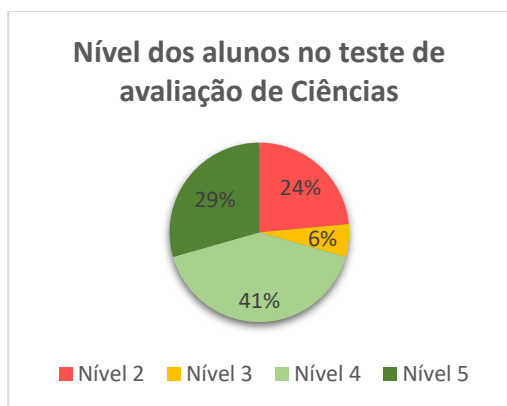
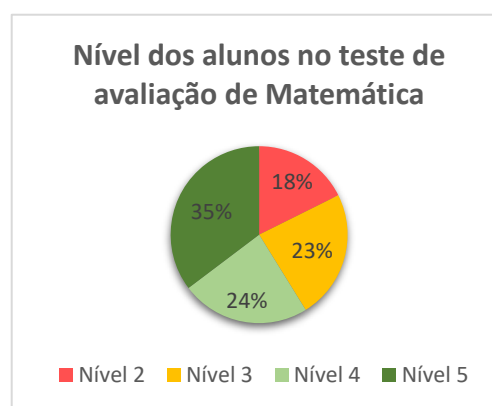


Gráfico 2

Nível dos alunos no teste de avaliação de Matemática



2. Percurso da Intervenção Educativa no 2.ºCEB

A Prática de Ensino Supervisionada no 2.ºCEB decorreu ao longo de dezasseis semanas, entre fevereiro e junho de 2025. A primeira semana teve como objetivo a preparação e reconhecimento do contexto, funcionando como momento de integração na escola e de contacto inicial com os professores orientadores cooperantes, orientadores e alunos. Seguiram-se quatro semanas destinadas à observação e à elaboração das planificações. Posteriormente, decorreram onze semanas de regência, das quais cinco dedicadas ao ensino das Ciências Naturais, disciplina pela qual iniciei a prática, e seis semanas em Matemática.

A observação da turma decorreu ao longo de quatro semanas e revelou-se fundamental permitindo a análise do contexto, dos alunos e do ambiente educativo,

bem como uma integração gradual. Esta fase possibilitou identificar dificuldades nas duas áreas disciplinares, conhecer as metodologias dos professores orientadores cooperantes e compreender a dinâmica da turma. Após este período, iniciou-se a leção de Ciências Naturais, seguida de Matemática.

Após esta fase, seguiu-se a fase mais extensa, dedicada à implementação das planificações com a duração prevista de nove semanas. Cada elemento do par pedagógico iniciou a sua regência numa área disciplinar durante cinco semanas, passando posteriormente para a outra área nas quatro semanas seguintes. As duas últimas semanas ficaram reservadas para diferentes possibilidades: prolongar a regência caso não tivesse sido possível abordar todos os conteúdos, colaborar em atividades de final de ano da escola e/ou proceder à recolha de dados para o estudo. No meu caso, essas semanas fizeram parte da leção em Matemática, o que contribuiu para reforçar e aprofundar a recolha de dados.

A primeira regência ocorreu em Ciências Naturais, abordando o tema “Transmissão de vida: reprodução no ser humano”, enquanto na segunda regência, em Matemática, lecionou-se o tema “Regularidades em Sequências e Proporcionalidade direta”. Após cada aula, o par pedagógico, em conjunto com o professor orientador cooperante, realizava uma breve reflexão sobre os aspetos positivos, as dificuldades encontradas e possíveis estratégias de melhoria. Os professores orientadores cooperantes acompanharam todas as regências, enquanto as professoras supervisoras efetuaram duas supervisões a cada elemento do par pedagógico em cada disciplina. Após cada supervisão, realizava-se uma reunião com a professora supervisora, o professor orientador cooperante e os elementos do par pedagógico, com o objetivo de refletir sobre a aula e propor melhorias.

2.1. Áreas de Intervenção

O trabalho desenvolvido no 2.ºCEB centrou-se em duas áreas disciplinares fundamentais para o currículo deste nível de ensino: Ciências Naturais e Matemática. Para a elaboração das planificações, partiu-se do estudo dos conteúdos programáticos e dos documentos orientadores em vigor, designadamente as *Aprendizagens Essenciais - Ensino Básico* (ME-DGEc, 2018) juntamente com o *Perfil dos Alunos à Saída da*

Escolaridade Obrigatória (ME-DGE, 2017), e as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021), no âmbito da disciplina de Ciências Naturais e Matemática, respetivamente. A preparação das regências baseou-se na consulta e na utilização dos manuais escolares adotados, de trabalhos académicos, na utilização de recursos digitais, materiais manipuláveis e no apoio prestado pelos professores orientadores cooperantes e pelas docentes supervisoras.

Em seguida, apresenta-se uma descrição das aulas lecionadas em cada área disciplinar, destacando a organização, os conteúdos abordados e as metodologias aplicadas.

2.1.1. Ciências Naturais

As regências das aulas de Ciências Naturais tiveram início a meio do segundo período letivo e prolongaram-se até duas semanas após as férias da Páscoa, já no início do terceiro período. A unidade temática planificada teve como foco a Reprodução no ser humano. No total, foram realizadas cinco semanas de regência, cada uma composta por uma aula de 45 minutos e outra de 90 minutos, totalizando cinco aulas de 90 minutos e quatro aulas de 45 minutos.

Nas nove aulas lecionadas, procurou-se manter alguma proximidade relativamente ao método e à metodologia adotados pela professora orientadora cooperante. Privilegiou-se a elaboração de tarefas diversificadas que permitissem despertar o interesse dos alunos pela disciplina e tornar as aulas mais motivadoras e envolventes. Paralelamente à realização destas tarefas, recorreu-se também ao manual escolar e ao caderno de fichas como recursos de consolidação dos conteúdos, por duas razões principais: a complexidade inerente ao tema em estudo e o facto de a turma, em geral, demonstrar pouco interesse e algumas dificuldades na disciplina. Entre as tarefas dinamizadas destacaram-se a realização de puzzles sobre o sistema reprodutor, a visualização de vídeos explicativos e a participação em jogos educativos.

As aulas foram organizadas de modo a promover a participação ativa dos alunos. Os alunos tiveram a oportunidade de intervir, colocar dúvidas, trabalhar em grupo e partilhar ideias entre colegas. Uma das metodologias privilegiadas foi o recurso ao

questionamento, estratégia considerada pertinente face à reduzida participação espontânea que a turma, por vezes, demonstrava.

Ao longo das cinco semanas de implementação do tema “Transmissão de Vida: Reprodução no ser humano”, foram abordados os seguintes tópicos: (i) as diferenças que o ser humano apresenta à nascença; (ii) as mudanças que ocorrem na adolescência; (iii) as diferenças que existem entre homens e mulheres; (iv) a constituição do sistema reprodutor masculino e feminino; (v) o ciclo menstrual; (vi) como se inicia a vida humana; (vii) o desenvolvimento do novo ser no interior do corpo materno; (viii) os cuidados a ter na gravidez e na primeira infância e por fim, a saúde do sistema reprodutor. A tabela 1 demonstra como se desenvolveram as aulas de Ciências Naturais, tendo por base a unidade temática a lecionar.

Tabela 1

Organização dos conteúdos abordados em Ciências Naturais

Dia da aula	Conteúdos abordados
18 de março	- Diferenças que o ser humano apresenta à nascença - As mudanças que ocorrem na adolescência - As Diferenças que existem entre homens e mulheres
21 de março	- Consolidação dos conteúdos abordados na aula anterior
25 de março	- Constituição do sistema reprodutor feminino e masculino
28 de março	- Ciclo menstrual
1 de abril	- Início da vida humana: a fecundação e a nidação - Desenvolvimento no novo ser no interior do corpo materno
4 de abril	- Consolidação dos conteúdos abordados nas aulas anteriores
22 de abril	- Cuidados de saúde a ter na gravidez e na primeira infância -Saúde do sistema reprodutor: Abordagem às infeções e doenças sexualmente transmissíveis
29 de abril	- Ficha de avaliação
2 de maio	- Correção da ficha de avaliação

Ao longo das aulas, a maior parte dos alunos evidenciaram interesse, motivação e envolvimento, manifestando curiosidade e colocando questões pertinentes, o que contribuiu para um ambiente de aprendizagem dinâmico e participativo.

As aulas de 45 minutos, foram, maioritariamente, destinadas à realização de exercícios do manual escolar, com vista à consolidação dos conteúdos abordados anteriormente. Excecionalmente, duas destas aulas tiveram finalidades distintas: a

quarta aula foi dedicada à abordagem do subtema, Ciclo Menstrual, e a última aula foi destinada à correção do teste de avaliação. As aulas de 90 minutos foram organizadas em torno de tarefas diversificadas. Na primeira aula, como primeira tarefa foi introduzida a “caixinha das dúvidas”, que se revelou um recurso pedagógico pertinente. Permitiu recolher questões anónimas dos alunos que posteriormente foram organizadas por temas e distribuídas ao longo das aulas, conforme os conteúdos abordados. No final de cada aula eram lidas a/as questão/ões selecionadas para a mesma. Esta tarefa foi muito positiva, pois permitiu que os alunos partilhassem questões e curiosidades de forma anónima e sem constrangimentos. Para além disso, revelou-se particularmente interessante, uma vez que quando se lia a questão selecionada para a aula, a maioria dos alunos conseguia responder à questão apresentada, o que indicava que a aprendizagem dos conteúdos tinha sido realizada. Além disso, o entusiasmo manifestado por alguns alunos, ao perguntarem constantemente quando as suas dúvidas seriam lidas, evidenciou o interesse e a motivação gerados por esta dinâmica.

A elaboração do mapa de conceitos acerca dos caracteres sexuais primários e secundários, revelou-se uma estratégia pedagógica significativa, na medida em que permitiu aos alunos consolidar as aprendizagens construídas ao longo das tarefas. Para além disso, o facto de o mapa ter ficado registado no caderno proporcionou-lhes um recurso organizado e acessível para futuras consultas, como ficou evidente sempre que, perante algumas questões, recorriam a esse apoio. Esta prática promoveu a autonomia dos alunos na revisão de conteúdos, como também favoreceu a sistematização do conhecimento, a visualização das relações entre conceitos, como também favoreceu a sistematização do conhecimento, assim como o desenvolvimento de competências de organização da informação.

Ao longo das diferentes aulas, foram desenvolvidas diversas tarefas com carácter prático e interativo, que contribuíram de forma significativa para a aprendizagem dos alunos. Na terceira aula, foram organizados em pares, construíram um puzzle relativo ao sistema reprodutor feminino, associando os nomes aos órgãos e legendando, assim, a sua estrutura. Já na quinta aula, dada a complexidade que estes temas tinham para os alunos, foram visualizados vídeos educativos sobre a menstruação, fecundação e nidação, complementados com a dinamização de um jogo de “Verdade ou Mito” acerca

da menstruação. No sentido de consolidar os conteúdos, recorreu-se também a jogos de perguntas: em grande grupo no final da primeira e terceira aula e, em pequenos grupos na última aula do 2.º Período, permitindo uma revisão abrangente de todos os conceitos trabalhados. Importa ainda referir que, na penúltima aula, os alunos realizaram o teste de avaliação, pelo que a aula anterior foi dedicada à sua preparação, através do preenchimento, em pares, de dois mapas de conceitos relativos ao sistema reprodutor feminino e masculino, bem como ao processo de fecundação. Os alunos mostraram-se motivados, participativos e empenhados na realização das tarefas, tendo colocado questões que foram esclarecidas ao longo da aula.

A diversidade de estratégias utilizadas foi particularmente vantajosa, uma vez que favoreceu a motivação dos alunos. As tarefas colaborativas, realizadas em pares ou em grupo, promoveram a cooperação e a partilha de saberes, reforçando simultaneamente competências de comunicação e argumentação. A natureza lúdica de muitos dos recursos utilizados contribuiu para uma consolidação mais significativa dos conteúdos, facilitando a memorização e a sua posterior aplicação em diferentes contextos. Para além disso, considera-se que a utilização de distintos suportes, tais como visuais, auditivos e materiais de manipulação, respondeu a diferentes estilos de aprendizagem, permitindo que cada aluno encontrasse formas mais adequadas de compreender os conteúdos.

2.1.2. Matemática

A regência das aulas de Matemática decorreu durante quase todo o mês de maio, e prolongou-se até às duas primeiras semanas de junho. A unidade temática planificada teve como foco a “Regularidade em Sequências e Proporcionalidade direta”. No total, foram realizadas seis semanas de regências, cada uma composta por uma aula de 45 minutos e duas aulas de 90 minutos, totalizando cinco aulas de 45 minutos e dez aulas de 90 minutos.

Na introdução de novos conteúdos, incentivou-se os alunos a explorar os conceitos, discutir em grupo e refletir sobre as estratégias de resolução, favorecendo uma construção mais autónoma do conhecimento. Para isso, recorreu-se a diferentes métodos de ensino: o interrogativo, onde “o docente continua a fazer parte deste

processo, no entanto, incentiva à colocação de questões e ao raciocínio livre dos alunos” (Gouveia et al., 2007, como citado em Garcês, 2023, p.80), e o ensino exploratório, onde “o professor não procura explicar tudo, mas deixa uma parte importante do trabalho de descoberta e de construção do conhecimento para os alunos realizarem” (Ponte, 2005, p.15), refletindo os momentos de realização das diferentes tarefas. Relativamente à implementação das tarefas matemáticas, o objetivo, uma vez mais, foi privilegiar um ensino de carácter exploratório, no qual o aluno pudesse pensar e raciocinar ao seu próprio ritmo, testando diferentes estratégias para a resolução de uma mesma tarefa. Este aspeto implicou a introdução, em sala de aula, de tarefas matemáticas de distintas naturezas e a discussão coletiva das várias formas de resolução encontradas.

Ao longo da implementação, a distribuição inicial dos conteúdos, pelas diferentes aulas sofreu alguns ajustamentos, decorrentes de imprevistos no calendário escolar. Concretamente, no dia 28 de maio os alunos saíram mais cedo da aula devido a uma visita de estudo ao navio Gil Eanes, no âmbito da disciplina de Cidadania e Desenvolvimento; no dia 30 de maio não se realizou a aula, dado que a turma participou numa saída ao teatro; e no dia 11 de junho, devido à proximidade do fim do ano letivo, os alunos deslocaram-se à cidade do Porto, o que impossibilitou a realização da aula prevista. Para além destas situações, tal como aconteceu na disciplina de Ciências Naturais, em algumas aulas onde foram implementadas as tarefas não foi possível proceder, por vezes, à implementação da segunda tarefa e de outras vezes à sua correção no tempo disponível, pelo que as mesmas foram adiadas para a aula seguinte.

Estas situações imprevistas evidenciam a necessidade de flexibilidade e capacidade de adaptação por parte do professor, uma vez que a realidade escolar nem sempre decorre exatamente como planeado. Segundo Silva et al. (2025), “a realidade da sala de aula apresenta situações que podem desdobrar-se de maneiras imprevistas, exigindo do professor a realização de adaptações para atender às diferentes situações emergentes das turmas” (p.7). Assim, a prática docente exige esta flexibilidade, permitindo reorganizar estratégias e redefinir prioridades sempre que surgem imprevistos. Neste sentido, procurou-se ajustar a planificação às circunstâncias que foram surgindo, reorganizando as aulas de forma a garantir a continuidade da aprendizagem e tentando, em cada momento, dar o meu melhor para assegurar que os

objetivos definidos fossem alcançados. Assim, seguiu-se a ordem de aulas apresentada na tabela 2.

Tabela 2

Organização dos conteúdos abordados em Matemática

Dia	Conteúdos abordados
6 de maio	- Teste diagnóstico sobre Regularidades em Sequências
7 de maio	- Revisão de conceitos sobre Sequências - Correção do Teste Diagnóstico
9 de maio	- Realização de tarefas envolvendo: Sequências de crescimento
13 de maio	- Resolução de tarefas envolvendo: Sequências de crescimento
14 de maio	- Resolução de tarefas envolvendo: Sequências de crescimento - Sequências decrescentes
16 de maio	- Resolução de tarefas envolvendo: Sequências decrescentes
20 de maio	- Resolução de tarefas envolvendo: Sequências decrescentes - Introdução ao conceito de Razão
21 de maio	- Revisão e aprofundamento do conceito de Razão - Introdução ao conceito de Proporção
23 de maio	- Revisão do conceito de Proporção - Introdução ao conceito de Proporcionalidade direta
27 de maio	- Aplicação do conceito de Proporcionalidade direta
28 de maio	- Resolução de tarefas envolvendo: Proporcionalidade direta
3 de junho	- Resolução de tarefas envolvendo: Proporcionalidade direta - Revisões para o teste de avaliação
4 de junho	- Teste de avaliação
6 de junho	- Resolução de tarefas envolvendo: Proporcionalidade direta - Entrega da correção do teste de avaliação
13 de junho	- Realização do Questionário Final para recolha de dados no âmbito do estudo

No decurso da implementação, foi possível identificar diferentes níveis de envolvimento por parte dos alunos. Observou-se um grupo que se mostrava motivado e participativo nas tarefas propostas, contribuindo de forma ativa para a dinâmica da aula. No entanto verificou-se também a existência de alguns alunos cuja participação era mais reduzida. Para além disso, constatou-se que esses mesmos alunos raramente realizavam os trabalhos de casa, o que poderá indicar algum desinteresse pela disciplina ou, pelo menos, uma menor valorização do trabalho autónomo fora da sala de aula.

Durante a implementação das tarefas, foi frequente observar que alguns alunos solicitavam com frequência a ajuda da professora estagiária, quer para manifestar dificuldade na resolução, quer para confirmar se o trabalho realizado estava correto. Este padrão de comportamento evidenciava uma forte dependência da validação do professor e uma menor predisposição para explorar, de forma autónoma, diferentes estratégias de resolução. Este facto constituiu um desafio pedagógico, uma vez que a intenção era precisamente fomentar nos alunos a capacidade de pensar por si próprios, de experimentar soluções e de assumir o erro como parte integrante do processo de aprendizagem. Assim, procurou-se, ao longo das aulas, promover uma postura mais exploratória incentivando os alunos a refletirem antes de solicitarem ajuda, e a valorizar o processo de raciocínio, mesmo quando a resposta não era imediata.

Na maior parte das aulas, foram propostas tarefas matemáticas enquadradas em diferentes contextos, nomeadamente, Matemática Pura, Semirrealidade e Realidade. A turma estava mais familiarizada com as duas primeiras, dado serem as que surgem com maior frequência nas fichas de trabalho, nos testes de avaliação e nos manuais escolares.

PARTE II

TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

Este capítulo destina-se a enquadrar e justificar a relevância do estudo, bem como apresentar o problema em análise e as questões que orientam a investigação. Para esse efeito, encontra-se estruturado em dois pontos: a justificação da pertinência do estudo e a apresentação do problema e das questões de investigação.

1. Pertinência do estudo

O presente estudo, centrado na influência do contexto em tarefas de sequências, regularidades e proporcionalidade direta numa turma do 6.º ano, revela-se particularmente pertinente face às orientações curriculares atuais e às evidências da investigação em Didática da Matemática.

A relevância do estudo decorre, em primeiro lugar, da importância atribuída ao desenvolvimento do pensamento algébrico no Ensino Básico. Blanton e Kaput (2005) definem o pensamento algébrico como o processo no qual os alunos generalizam ideias matemáticas a partir de um conjunto particular de exemplos, estabelecem generalizações através de um discurso argumentativo e as expressam, cada vez mais, por caminhos formais. A exploração de sequências e regularidades é amplamente reconhecida como base para este desenvolvimento, sendo mesmo considerada por Steen (1988) umas das fontes fundamentais do pensamento algébrico.

Nesta linha, vários estudos mostram que a análise de sequências promove a construção de relações, a formulação de conjecturas e a capacidade de generalização (Barbosa et al., 2025). A distinção entre generalização próxima e generalização distante, proposta por Stacey (1989), contribui para compreender a diversidade de estratégias utilizadas pelos alunos e os diferentes níveis de abstração que mobilizam ao tentar determinar o termo geral de uma sequência. Assim, investigar como os alunos do 6.º ano respondem a tarefas deste tipo, em particular quando se alteram os contextos das tarefas, é de grande pertinência científica e pedagógica.

O estudo de proporcionalidade direta é também de grande importância, pois constitui uma parte essencial entre o raciocínio aritmético e o pensamento algébrico (Tunç, 2020). Segundo Silvestre (2019), o raciocínio proporcional é uma competência

estruturante da aprendizagem da matemática, estando na base de múltiplos tópicos e permitindo uma compreensão mais profunda das relações funcionais e das estruturas algébricas.

Paralelamente, importa destacar a relevância do contexto no ensino e aprendizagem da Matemática. Ponte e Quaresma (2012) apontam que os alunos necessitam de trabalhar em múltiplos contextos – realísticos, de semirrealidade e matemáticos – para desenvolverem progressivamente formas mais abstratas de raciocínio. Assim, a forma como o contexto é mobilizado nas tarefas pode influenciar significativamente o tipo de modelos matemáticos construídos pelos alunos, a sua interpretação das situações e as estratégias de resolução utilizadas.

Neste sentido, analisar a influência do contexto das tarefas na aprendizagem de regularidades em sequências e da proporcionalidade direta permite compreender se e como as experiências dos alunos em diferentes contextos interferem na sua capacidade de estabelecer relações, formular leis de formação e generalizar. Este aspeto adquire particular relevância porque a proporcionalidade direta é apresentada, nas *Aprendizagens Essenciais*, como um conteúdo-chave no 6.º ano.

Adicionalmente, no domínio da Álgebra, as *Aprendizagens Essenciais* (ME-DGE, 2021), salientam que os alunos devem reconhecer regularidades em sequências, formular leis de formação e justificar as suas conclusões, bem como comparar criticamente diferentes estratégias de resolução. Estas orientações reforçam a importância da investigação sobre as estratégias utilizadas pelos alunos ao resolver tarefas de sequências e proporcionalidade, sobretudo quando estas variam no contexto apresentado.

2. Problema e questões de investigação

Tendo em conta os aspetos mencionados no ponto anterior, neste estudo pretende-se compreender a influência do contexto das tarefas na aprendizagem de Regularidades em Sequências e Proporcionalidade direta, numa turma do 6.º ano de escolaridade. Neste sentido, de modo a dar resposta ao problema mencionado foram formuladas as seguintes questões de investigação:

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

Q.2. Que atitudes evidenciam os alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?

Neste capítulo apresenta-se a fundamentação teórica que sustenta o estudo, apoiando-se em diversos autores e documentos de referência. Está organizado em cinco subcapítulos. O primeiro aborda as tendências atuais no ensino e na aprendizagem da Matemática. O segundo subcapítulo centra-se nas questões de ensino e aprendizagem sobre Sequências e Regularidades e Proporcionalidade direta no 2.º CEB, incluindo os seguintes tópicos: Padrões e generalização, Estratégias de aprendizagem e raciocínio dos alunos e Proporcionalidade direta. O terceiro subcapítulo centra-se nas tarefas matemáticas, sendo igualmente dividido em duas secções: as tarefas na aula de Matemática e o papel do contexto nas tarefas matemáticas. No quarto capítulo abordam-se os fatores afetivos na aprendizagem da Matemática, nomeadamente, as atitudes. Por fim, o quinto capítulo encerra com a apresentação de alguns estudos empíricos que se relacionam com o tema investigado.

1. Tendências atuais no ensino e na aprendizagem da Matemática

A evolução das orientações curriculares em Matemática, tanto a nível nacional como internacional, reflete uma transformação profunda nas conceções de ensino e aprendizagem desta disciplina. Em Portugal, a trajetória curricular tem evidenciado um esforço contínuo de atualização e coerência, com foco no desenvolvimento integral do aluno enquanto cidadão crítico, autónomo e competente.

A publicação do *Programa de Matemática do Ensino Básico* (ME, 2007) marcou um ponto de viragem nas últimas décadas ao propor um ajustamento face aos documentos curriculares dos anos 90. Este programa introduziu três capacidades transversais como pilares do ensino da Matemática. Como se afirma neste documento:

O programa assume a necessidade de se indicarem, para além dos temas matemáticos, três capacidades transversais a toda a aprendizagem da Matemática – a Resolução de problemas, o Raciocínio matemático e a Comunicação matemática – que devem merecer uma atenção permanente no ensino (...). (ME, 2007, p.1)

Neste programa, os conteúdos programáticos organizavam-se em quatro domínios de conteúdos: Números e Operações, Geometria, Organização e Tratamento de Dados e Álgebra. No entanto, no 1.º Ciclo do Ensino Básico, o tema da Álgebra não era destacado formalmente, embora alguns objetivos relacionados com conceitos algébricos

estivessem presentes em outros tópicos deste ciclo. Assim, este tipo de pensamento era valorizado desde os primeiros anos como uma forma de pensamento matemático. Essa valorização evidenciava-se no trabalho com sequências, nas relações entre números e entre números e operações, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Com a homologação das *Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico* (MEC, 2013), uma das principais inovações foi a unificação das metas e do programa num único documento coerente e sequencial, que passou a construir o referencial obrigatório para o ensino da Matemática no Ensino Básico. Este documento assumiu uma abordagem mais estruturada e cumulativa, baseada em investigação didática, promovendo uma aprendizagem progressiva, em que a aquisição de novos conhecimentos depende da consolidação dos anteriores. Esta intenção é explicitada no documento:

Com base em investigação recente sobre o ensino da Matemática, adota-se uma estrutura curricular sequencial, que se justifica atendendo a que a aquisição de certos conhecimentos e o desenvolvimento de certas capacidades depende de outros a adquirir e a desenvolver previamente. Promove-se desta forma uma aprendizagem progressiva, na qual se caminha etapa a etapa, respeitando a estrutura própria de uma disciplina cumulativa como a Matemática. (MEC, 2013, p.1)

A reorganização curricular visou também reforçar a qualidade da aprendizagem, centrando-se no desenvolvimento da compreensão. Estava subjacente a preocupação de potenciar e aprofundar a compreensão, “que se entende ser um objetivo central do ensino” (MEC, 2013, p.1), bem como a promoção de uma visão integrada da Matemática como um todo articulado. Nesse sentido, reforça-se o “entendimento de que a Matemática é constituída por uma complexa rede de relações que lhe confere uma unidade muito particular” (MEC, 2013, p.4).

As *Meta Curriculares de Matemática do Ensino Básico* (MEC, 2013) enfatizavam também três grandes finalidades para o ensino da Matemática: “a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade” (MEC, 2013, p.2), apostando numa articulação curricular mais clara entre os três ciclos do Ensino Básico. Por fim, afirmavam que a organização do currículo devia-se ser feita de modo a garantir uma sequência lógica e coerente entre os três ciclos do Ensino Básico, assegurando uma progressão cumulativa dos conteúdos e competências.

Em 2017, a publicação do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória – PASEO* (ME-DGE, 2017) consolidou uma visão de educação centrada em competências transversais, valores éticos e participação ativa na sociedade. Este documento constitui o referencial de base para o mais recente desenvolvimento curricular em Portugal, definindo as competências, atitudes e valores que os alunos devem desenvolver ao longo da escolaridade obrigatória. O PASEO estabelece que “a escolaridade obrigatória deve garantir o desenvolvimento de competências que permitam aos alunos aprender ao longo da vida e intervir de forma consciente e informada no mundo” (ME-DGE, 2017, p.5). Estas competências estruturam-se em torno de princípios humanistas, como “o respeito pelo outro, a responsabilidade e a justiça, a capacidade de colaboração e cooperação e o espírito crítico” (ME-DGE, 2017, p.10).

Este novo paradigma curricular é operacionalizado através das *Aprendizagens Essenciais (AE)*, publicadas entre 2017 e 2018, que passaram a constituir o referencial de base para o ensino e aprendizagem das várias áreas da matriz curricular. As Aprendizagens Essenciais constituem documentos de referência para cada disciplina, orientando o trabalho docente com base numa seleção criteriosa de conteúdos e competências fundamentais. No caso da Matemática, com a publicação das Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico, estas aprendizagens estão organizadas por domínios, temas e anos de escolaridade, valorizando-se uma abordagem em espiral, na qual os conteúdos são retomados e aprofundados ao longo dos ciclos, “respeitando o ritmo de aprendizagem e o nível de desenvolvimento dos alunos” (ME-DGE, 2021, p.3). Além disso, o ensino passa a ser concebido como promotor de conexões interdisciplinares, valorizando a contextualização dos saberes e o papel ativo do aluno no processo de construção do conhecimento, em consonância com o princípio da centralidade do aluno, estabelecido no PASEO, “o aluno assume um papel ativo no seu processo de aprendizagem” (ME-DGE, 2017, p.11).

As mais recentes Aprendizagens Essenciais organizam os conteúdos por anos de escolaridade e temas matemáticos, destacando capacidades como a resolução de problemas, raciocínio matemático, comunicação, e representações, conexões e pensamento computacional. Esta abordagem visa promover um ensino mais significativo, interdisciplinar e adaptado ao ritmo dos alunos. Nesse sentido, as

Aprendizagens Essenciais (ME-DGE, 2021) foram concebidas em coerência com o PASEO, procurando assegurar que os conteúdos programáticos promovem as competências nele estabelecidas, como o pensamento crítico, a resolução de problemas, a criatividade, a comunicação e a responsabilidade pessoal e social.

Estas orientações nacionais encontram eco em propostas internacionais. A nível internacional, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) tem desempenhado um papel fundamental na definição de orientações para o ensino da Matemática. O documento *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM, 2007) destaca seis princípios essenciais a adotar na prática educativa: Equidade, Currículo, Ensino, Aprendizagem, Avaliação e Tecnologia. O princípio da equidade assume um lugar de destaque, ao afirmar que “todos os alunos devem ter a oportunidade e o apoio necessário para aprender matemática com compreensão” (NCTM, 2007, p.12), defendendo que o sucesso em matemática não deve depender de qualquer condição externa. No que diz respeito ao currículo, o documento realça que “um currículo não é apenas um conjunto de atividades: deve ser coerente, centrado em matemática relevante e bem articulado ao longo dos diferentes anos de escolaridade” (NCTM, 2007, p.14), assegurando continuidade e progressão nas aprendizagens. Relativamente ao ensino, salienta-se que “ensinar matemática de forma eficaz requer compreender o que os alunos já sabem o que necessitam aprender, desafiando-os e apoiando-os para que aprendam de forma significativa” (NCTM, 2007, p.16), colocando o professor como mediador ativo no processo de ensino-aprendizagem. No que se refere à aprendizagem, sublinha-se que “os alunos devem aprender matemática com compreensão, construindo ativamente novos conhecimentos a partir da experiência e de conhecimentos prévios” (NCTM, 2007, p.20), sendo a resolução de problemas “(...) não apenas um objetivo, mas também um meio fundamental de aprendizagem” (p. 52). Além disso, é essencial que os alunos consigam “(...) comunicar o seu pensamento matemático de forma clara e coerente com colegas, professores e outros” (NCTM, 2007, p.60). Em relação à avaliação, afirma-se que “deve apoiar a aprendizagem de conteúdos matemáticos relevantes e fornecer informações úteis tanto para professores como para alunos” (NCTM, 2007, p.22), promovendo uma prática avaliativa com função reguladora e formativa. Por fim, a tecnologia é considerada essencial, já que “influencia os

conteúdos ensinados e enriquece a aprendizagem dos alunos” (NCTM, 2000, p.24), permitindo novas formas de representação, exploração e resolução de problemas.

Por sua vez, em 2014, o documento *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*, assume um carácter mais operacional, propondo oito práticas pedagógicas eficazes para garantir a compreensão da matemática, tais como:

(...) estabelecer metas matemáticas para focar a aprendizagem. Implementar tarefas que promovam o raciocínio e a resolução de problemas. Utilizar e ligar representações matemáticas. Facilitar o discurso matemático significativo. Propor perguntas propositadas. Desenvolver a fluência procedimental a partir da compreensão conceptual. Apoiar o esforço produtivo na aprendizagem da matemática. Produzir e utilizar evidências do pensamento do aluno. (NCTM, 2017, p.10)

Entre essas práticas, o documento refere a importância de um “(...) uso de tarefas matemáticas que promovam o pensamento profundo e a resolução de problemas complexos” e a necessidade de “criar ambientes de aprendizagem que incentivem a comunicação e o raciocínio matemático” (NCTM, 2017, p.17). Além disso, reforça que “os professores devem apoiar o desenvolvimento da fluência procedimental, mas sempre ancorada na compreensão conceitual” (NCTM, 2017, p.42), alinhando-se com uma abordagem equilibrada entre habilidades e conceitos. Neste contexto, o ensino exploratório surge como uma abordagem pedagógica alinhada com essas orientações internacionais. Como afirmam 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)

Esta prática, amplamente referida por investigadores como Canavarro (2011) e Ponte et al. (2020), evidencia a importância da articulação entre procedimentos, conceitos e significados matemáticos, sublinhando o papel ativo do professor como mediador da aprendizagem. O professor, além de selecionar tarefas desafiantes, organiza o ambiente de forma a promover a interação, o questionamento e o raciocínio reflexivo dos alunos.

O ensino exploratório distingue-se, assim, do ensino tradicional ao colocar o foco não apenas na transmissão de conhecimentos, mas na construção conjunta do saber, promovendo uma interação rica entre alunos e professor. Tal como refere Ponte (2005),

“a ênfase desloca-se da atividade “ensino” para a atividade mais complexa “ensino-aprendizagem”” (p.13), o que implica um envolvimento ativo dos alunos na resolução de tarefas matemáticas ricas e na partilha das suas ideias com os colegas e professor. Esta abordagem organiza-se tipicamente em quatro fases: a apresentação da tarefa, a exploração pelos alunos, a discussão e a sistematização coletiva (Stein et al., 2008). Na fase da apresentação, o professor partilha a tarefa, assegurando que os alunos compreendem o desafio proposto, sentem-se motivados e têm os recursos necessários para a sua realização (Anghileri, 2006). Na fase de exploração, os alunos desenvolvem o trabalho de forma autónoma, muitas vezes em pequenos grupos, enquanto o professor monitoriza o progresso, sem interferir excessivamente, de forma a não reduzir o nível de exigência cognitiva da tarefa (Stein & Smith, 1998). Nessa fase, o professor “está a tomar um conjunto importante e decisivo de ações das quais vai depender o sucesso das fases seguintes” (Stein et al., 2008, p.328). Na fase seguinte, realiza-se a discussão coletiva, na qual o professor assume um papel particularmente exigente, ao “orquestrar a discussão, promovendo a qualidade matemática das explicações e argumentações apresentadas” (Ruthven et al., 2011, p.81) e garantindo que se comparam e analisam estratégias distintas. Nesta etapa, o professor orienta a análise das estratégias dos alunos para direções matematicamente fundamentadas e ultrapassando a mera validação de respostas corretas. Por fim, na síntese, sistematizam-se e formalizam-se os principais conceitos e aprendizagens desenvolvidos ao longo da tarefa.

Para que estas discussões sejam produtivas, Stein et al. (2008) propõem cinco práticas fundamentais: antecipar, monitorizar, selecionar, sequenciar e estabelecer conexões. A antecipação ocorre antes da aula, enquanto a monitorização é feita durante a exploração. Nessa monitorização, o professor analisa as estratégias dos alunos, visando “identificar o seu potencial para a discussão” (Stein et al., 2008, p.331). Posteriormente, seleciona e sequencia as resoluções a apresentar, de modo a garantir “uma discussão rica, com o estabelecimento de conexões entre ideias” (Cengiz et al., 2011, p.347). Durante esse processo, o professor realiza diferentes ações instrucionais, ou seja, desafia os alunos a apresentar as suas ideias e estratégias; ações de apoio, como reforçar argumentos, introduzir representações ou recordar objetivos; e ações de ampliação, que envolvem comparar estratégias, justificar raciocínios ou apresentar contra-argumentos

(Cengiz et al., 2011). A fase final, a sistematização, é considerada “o movimento privilegiado em que a comunidade sistematiza e institucionaliza as aprendizagens matemáticas” (Canavarro, 2011, p.7). Com o apoio do professor, os alunos reconhecem os conceitos e procedimentos envolvidos, fazem conexões com aprendizagens anteriores e reforçam competências transversais como a representação, resolução de problemas e raciocínio matemático (Anghileri, 2006).

O NCTM (2017) reforça esta visão ao afirmar “os professores precisam de incentivar e apoiar os alunos para que comuniquem o seu pensamento matemático com clareza, de forma oral e escrita” (p.66), promovendo um ambiente de interação construtiva. Além disso, destaca a importância do uso de recursos diversificados, como ferramentas digitais e materiais manipuláveis, para facilitar a construção de significados matemáticos, “os professores devem usar ferramentas matemáticas e tecnológicas de forma estratégica para aprofundar a compreensão dos alunos” (NCTM, 2017, p.85).

Segundo Vale e Barbosa (2020), “em contextos de ensino exploratório, é pertinente que os alunos sejam desafiados a resolver tarefas abertas, com múltiplas (re)soluções, favorecendo a experimentação, o erro e a aprendizagem ativa” (p.5). Esta abordagem é congruente com as diretrizes internacionais, que defendem uma aprendizagem centrada no aluno, ancorada em contextos reais e desafiantes. Como refere o NCTM (2017), “o objetivo final é preparar todos os alunos para serem pensadores matemáticos capazes de aplicar o conhecimento de forma eficaz e crítica em múltiplos contextos” (p.5). Portanto, no século XXI, o ensino da Matemática orienta-se para uma prática mais reflexiva, crítica, inclusiva e significativa, onde a construção do conhecimento se faz em diálogo com o mundo, com os outros e consigo próprio.

2. Questões de ensino e aprendizagem sobre Sequências e Regularidades e Proporcionalidade direta no 2.ºCEB

No contexto curricular da Matemática do Ensino Básico, o tema “Sequências e Regularidades” assume um papel fundamental na promoção do desenvolvimento pensamento algébrico. Este tema é abordado de forma transversal ao longo de toda a escolaridade básica, sendo recomendado que seja explorado de forma progressiva em todos os níveis de ensino, como meio de promover o desenvolvimento do pensamento

algébrico e a capacidade de generalizar (ME-DGE, 2021). Nas *Aprendizagens Essenciais de Matemática*, este tema integra os domínios “Números e Operações” e “Álgebra”, assumindo particular relevância desde o 1.º ano do 1.ºCEB.

Nos anos iniciais, o foco está no desenvolvimento do sentido de número, através da exploração de contagens progressivas e regressivas e da identificação de padrões simples. Como referem Ponte et al. (2009), “(...) os alunos identificam a lei de formação de uma dada sequência e expressam-na por palavras suas” (p. 40). Este tipo de tarefa favorece o desenvolvimento do sentido de número e serve como fundamento para a progressiva capacidade de generalização dos alunos (Ponte et al., 2009).

Por outro lado, “a generalização é uma componente essencial no desenvolvimento do pensamento algébrico e do próprio raciocínio matemático” (Barbosa et al., 2011, p.19). Esta ideia é reforçada pelas *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (ME-DGE, 2021), que destaca a importância de os alunos reconhecerem e descreverem regularidades, formularem conjecturas e explicitarem regras de formação, promovendo desde cedo competências de raciocínio algébrico.

No 2.ºCiclo, o tema “Sequências e Regularidades” adquire maior profundidade, integrando-se formalmente no tema “Álgebra”. Introduzem-se conceitos como “termo” e “ordem”, reforçando a estrutura funcional das sequências (Ponte et al., 2009). Nesta fase, há uma continuidade do desenvolvimento do pensamento algébrico e da comunicação matemática, com recurso crescente a representações simbólicas, nomeadamente através da escrita de expressões algébricas. Estas expressões são exploradas em contextos significativos que ajudam os alunos a atribuir sentido às letras, enquanto variáveis ou parâmetros. É também nesta fase que ocorre a introdução da proporcionalidade direta, contribuindo para a construção da ideia de variação e o desenvolvimento do pensamento funcional (ME-DGE, 2021).

2.1. Padrões e generalização

No estudo das Sequências e Regularidades e Proporcionalidade direta, a compreensão dos padrões assume um papel fundamental pois a sua exploração constitui uma das principais vias de acesso ao pensamento algébrico nos primeiros anos de escolaridade. Os alunos adquirem componentes essenciais do pensamento algébrico,

como a compreensão de variáveis e de relações entre elas, ao tentarem generalizar resultados obtidos a partir da identificação de padrões (NCTM, 2007).

Alvarenga e Vale (2007), caracterizam os padrões por elementos com “(...) regularidade(s), sequência, regra e ordem” (p.30), sendo a sua essência a possibilidade de repetição ou continuação. Ponte et al. (2009) distinguem, em particular, as sequências de repetição, “em que uma unidade (composta por diversos elementos ou termos) se repete ciclicamente” (p.41), e as sequências de crescimento, “constituídas por elementos ou termos diferentes, em que cada termo depende do termo anterior e da sua posição na sequência” (p.42). Neste contexto, as sequências podem ser entendidas como manifestações particulares de padrões, pois organizam-se segundo uma lógica de ordem e previsibilidade. O estudo das sequências possibilita aos alunos identificar regularidade, prolongar representações e estabelecer generalizações (Ponte et al., 2009), constituindo, como refere o NCTM (2007), uma base para a compreensão do conceito de função.

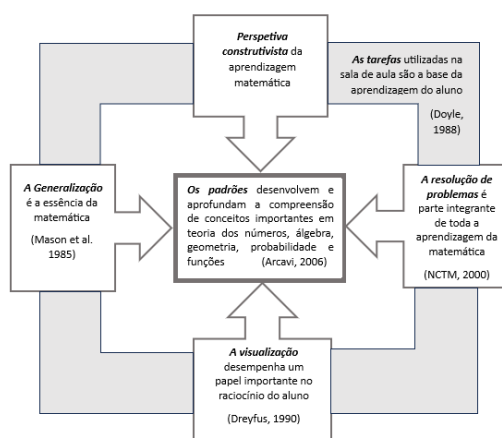
Os padrões estão presentes em múltiplas situações do quotidiano e em diversas áreas da matemática escolar, funcionando como um recurso essencial para a identificação de regularidades, a formulação de conjecturas e a generalização de ideias matemáticas. Segundo Barbosa et al. (2011),

(...) o trabalho com padrões permite o desenvolvimento da capacidade de generalização. Esta envolve regras que os próprios alunos podem formular de modo mais intuitivo, recorrendo a linguagem verbal, ou mais formal, à simbologia matemática, às variáveis e às fórmulas, bem como utilizando várias formas de representação (desenhos, esquemas, diagramas, tabelas) (...) (p.19)

Este processo de construção ativa do conhecimento está alinhado com a perspetiva construtivista da aprendizagem, segundo a qual as tarefas propostas em sala de aula, nomeadamente as que envolvem resolução de problemas, visualização e generalização, são centrais para a aprendizagem (Doyle, 1988). A figura 6, resume os princípios-chave do construtivismo aplicados ao contexto do pensamento algébrico.

Figura 6

Princípios chave de acordo com a perspectiva construtivista da matemática



Nota. Adaptado de Vale (2009)

Os princípios representados na figura 6, assumem particular relevância no ensino e aprendizagem de aspetos nucleares do pensamento algébrico, onde a identificação de padrões funciona como eixo articulador entre conteúdos e competências. Neste enquadramento, os padrões destacam-se como estruturantes no pensamento matemático, contribuindo para o desenvolvimento conceptual (Arcavi, 2006, como citado em Vale, 2009), e possibilita aos alunos reconhecer o poder e a utilidade da matemática, ao mesmo tempo que favorece a introdução de novos conceitos (Vale, 2009). Neste processo, a generalização, entendida como o “coração da matemática” (Mason, 1996, p.1), surge, como fundamental não só para a compreensão das sequências, mas também para o raciocínio proporcional e a introdução à álgebra.

Relativamente ao tipo de padrões, e como já se referiu, é comum distinguir entre padrões de repetição e padrões de crescimento. Os padrões de repetição são frequentemente trabalhados nos primeiros anos de escolaridade e caracterizam-se pela repetição cíclica de uma unidade constante (Barbosa et al., 2011). Por sua vez, os padrões de crescimento, que são geralmente trabalhados em níveis mais avançados do ensino básico envolvem a variação progressiva de elementos ou estruturas ao longo da sequência, de forma previsível (Barbosa et al., 2011). Neste âmbito, assumem particular relevância as sequências figurativas de crescimento, que constituem “um padrão feito com uma sequência de figuras que mudam de um termo para outro de forma previsível”

(Billing et al., 2008, como citado em Nunes & Rodrigues, 2016, p.69), permitindo aos alunos explorar regularidades, formular regras de formação e desenvolver processos de generalização.

2.2. Estratégias e raciocínio mobilizados pelos alunos

A transição da aritmética para a álgebra implica mais do que a introdução de símbolos: exige reconhecer regularidades, formular regras e operar com ideias gerais. Neste processo, a identificação, descrição e generalização de padrões, representa uma estratégia essencial para o desenvolvimento do raciocínio funcional, que relaciona o valor de cada termo com a posição na sequência (Blanton & Kaput, 2005, como citados em Silvestre, 2019; Mason, 1996). Inicialmente, os alunos tendem a utilizar raciocínios recursivos, baseados nas diferenças entre termos consecutivos. Contudo, é necessário promover a evolução para raciocínios funcionais, que permitem formular regras gerais e mobilizar o conceito de função (Barbosa et al., 2011; English & Warren, 1995). Como sublinha Mason (1996), “a generalização é o pulsar da matemática e manifesta-se de diversas formas” (p.1), constituindo, assim, a base do pensamento algébrico.

O reconhecimento de padrões, quer de repetição quer de crescimento, permite que a aprendizagem da álgebra se processe de modo gradual, desenvolvendo a capacidade de abstração (Barbosa et al., 2011). Esse processo torna-se mais estruturado quando os alunos deixam apenas de identificar o que se repete e começam a relacionar cada termo com a posição que ocupa na sequência, construindo assim uma base para a generalização e o desenvolvimento do raciocínio funcional. Alvarenga e Vale (2007), reforçam que “um padrão deste tipo envolve duas variáveis: um aspeto quantificável de uma figura (a variável dependente) que é coordenado com uma indexação ou sistema de contagem (a variável independente), que identifica o valor posicional da figura no padrão” (p.69). Neste sentido, quando os alunos procuram uma lei de formação, relacionando a posição do termo da sequência com o seu valor, estão já a mobilizar o conceito de função, o que pode ser potencializado com o uso de representações como tabelas (Barbosa et al., 2011).

De facto, é comum observar, nas primeiras tentativas, que os alunos procurem prolongar os padrões apenas por adição termo a termo, o que se designa de raciocínio

recursivo, evitando formulações gerais (Mason, 1996). Embora este tipo de pensamento seja válido nas fases iniciais, é necessário evoluir para raciocínios estruturados que envolvam relações funcionais. Os padrões de crescimento oferecem oportunidades ricas para essa evolução, pois permitem decompor figuras e identificar relações numéricas mais complexas (Barbosa et al., 2011). Assim, o recurso a múltiplas representações - visuais, numéricas, verbais e simbólicas - é essencial para apoiar a generalização e facilitar o pensamento abstrato e integrar o raciocínio funcional, sobretudo entre alunos com maiores dificuldades (Oliveira, 2009; Ponte, 2009; Rivera & Becker, 2005).

Posto isto, o raciocínio funcional, um dos pilares do pensamento algébrico, envolve a capacidade dos alunos para identificar, descrever e generalizar padrões que representam relações entre variáveis (Blanton & Kaput, 2005). Radford (2008) relaciona essas estratégias com níveis de generalização, desde a indução simples até à generalização algébrica, essencial para a transição do pensamento aritmético para o algébrico e para o desenvolvimento do conceito de variável (Smith, 2003, como citado em Pedro, 2013).

O modo como os alunos elaboram o seu raciocínio depende também das perguntas que lhes são feitas e do tipo de generalização necessária. Stacey (1989) distingue três abordagens: generalização próxima, usada quando a resposta pode ser obtida rapidamente com desenhos ou cálculos; generalização distante, que exige identificar uma regra geral; e generalização global, em que a mesma estratégia serve para ambos os tipos de questões. Como referem Barbosa et al. (2011), “quando os alunos procuram uma lei de formação, relacionando a posição do termo na sequência com o seu valor, estão a trabalhar o conceito de função, o que pode ser descoberto diretamente na sequência ou recorrendo a uma tabela” (p.38), o que se aplica igualmente em tarefas de proporcionalidade. Nas estratégias de generalização visuais, as próprias figuras do padrão são essenciais para identificar a invariante. Já nas estratégias não visuais, o foco recai sobre os números associados às figuras, sendo estes que orientam a descoberta da generalização (Barbosa & Vale, 2015).

As *Aprendizagens Essenciais de Matemática* destacam as representações matemáticas como uma competência fundamental (ME-DGE, 2021). Estas estão profundamente ligadas às estratégias de resolução, entendidas como processos criativos

– mentais ou escritos – usados quando não existem procedimentos imediatos para resolver um problema (Alvarenga & Vale, 2007). É nesta perspetiva que se aborda as estratégias de generalização.

Stacey (1989) identificou quatro estratégias utilizadas pelos alunos na generalização de padrões pictóricos: contagem, diferença, objeto-inteiro e linear. A estratégia da contagem consiste em contar os elementos de cada termo da sequência até alcançar o termo pedido. A estratégia da diferença baseia-se na identificação da variação entre termos consecutivos, utilizando essa diferença para determinar outros termos. Na estratégia do objeto-inteiro, um termo da sequência é assumido como unidade e, através dos seus múltiplos, determinam-se termos de ordem superior, pressupondo uma relação de proporcionalidade direta. Por fim, a estratégia linear envolve a construção de uma expressão algébrica do tipo $an+b$ que permite calcular diretamente qualquer termo da sequência.

Lannin et al. (2016) propuseram quatro estratégias, recursiva, partição, termo-unidade e explícita, que em grande medida, correspondem às estratégias de Stacey (1989). Em particular, a estratégia partição é equivalente à estratégia da diferença, a termo-unidade corresponde à estratégia do objeto-inteiro, e a estratégia explícita aproxima-se da estratégia linear, por envolver a formulação de uma regra geral. A estratégia recursiva também se relaciona com a estratégia da diferença, ao basear-se nas relações entre termos consecutivos.

De forma semelhante, Ponte et al. (2009) identificaram as estratégias de representação e contagem, aditiva, objeto-inteiro e decomposição de termos. A estratégia de representação e contagem corresponde à contagem descrita por Stacey (1989), enquanto a estratégia aditiva se relaciona com a estratégia da diferença, por recorrer às relações entre termos consecutivos. A estratégia do objeto-inteiro mantém a mesma designação e significado, e a decomposição de termos constitui uma abordagem mais elaborada, que favorece a identificação de regularidades e a construção de generalização algébricas.

No que diz respeito às estratégias utilizadas pelos alunos na abordagem de sequências e padrões, destacam-se as de natureza numérica (García-Cruz & Martínón, 1997). Nas estratégias numéricas, os alunos recorrem à contagem direta (Ponte et al., 2009), o raciocínio recursivo ou aditivo (English & Warren, 1995), à partição, que consiste em acrescentar múltiplos da diferença a partir de um termo conhecido (Lannin et al., 2006), e à diferença, baseada no uso de múltiplos da variação entre termos consecutivos (Stacey, 1989). A estas acrescenta-se a estratégia termo-unidade, também designada por objeto inteiro (Ponte et al., 2009; Stacey, 1989), na qual um termo da sequência é considerado como unidade de referência para determinar termos e outras ordens, bem como a estratégia explícita, que implica a formulação de uma regra funcional geral (Radford, 2008).

Barbosa (2010) realizou um estudo com alunos do 6.º ano de escolaridade, com o intuito de compreender como resolviam problemas que envolviam a generalização de padrões. Para tal, analisou e descreveu as diferentes estratégias de generalização utilizadas pelos alunos, na qual foram identificadas as seguintes estratégias: contagem, termo unidade, diferença, tentativa-erro e explícita. A estratégia de contagem, segundo, Barbosa (2010), mostrava-se eficiente para generalizações próximas, pois consistia em contar os elementos de cada termo até ao termo pretendido. A estratégia designada, termo unidade consistia em considerar um termo da sequência como referência e, a partir dos seus múltiplos, determinar outros termos. Ainda nesta estratégia, pode existir uma variação em que se ajusta o resultado subtraindo elementos que se sobrepõem nos termos. Outra estratégia identificada é a da diferença, que se baseia no cálculo da diferença entre termos consecutivos, podendo incluir ajustes no resultado. Dentro desta estratégia, a autora aponta a abordagem recursiva, que aplica a diferença entre termos consecutivos de forma contínua. Por fim, a estratégia explícita envolve a formulação de uma regra que permite relacionar diretamente um termo com a sua posição na sequência. Esta estratégia apresenta eficácia tanto para generalizações próximas quanto para distantes (Barbosa, 2010). No caso do raciocínio inverso, surgem ainda estratégias de exclusão, operações inversas e verificação por exaustão (Pedro, 2013).

A análise das estratégias de generalização dos alunos baseou-se no quadro de categorização proposto por Pedro (2013), o qual constitui uma adaptação do quadro

desenvolvido por Barbosa (2013). Esse quadro distingue estratégias associadas à determinação de termos próximos ou distantes de uma sequência e à formulação explícita de uma regra geral, tendo sido selecionadas apenas aquelas que se mostraram adequadas às estratégias efetivamente identificadas nas resoluções dos alunos. O quadro presente no anexo 3, apresenta de forma sintetizada essas estratégias, as respectivas descrições e os autores de referência.

Para efeitos de uma análise mais detalhada, estas estratégias podem ser agrupadas em categorias operacionais específicas, conforme sistematizadas por Ponte et al. (2009), Barbosa (2010), Lannin et al. (2006) e Pedro (2013). Assim, a contagem direta e a estratégia recursiva correspondem às estratégias de contagem e de diferença/aditiva; a estratégia de termo - unidade desdobra-se em diferentes níveis, dependendo da necessidade de ajustes numéricos ou contextuais; as estratégias funcionais correspondem à utilização de relações entre a ordem e o valor do termo; e as estratégias explícitas remetem para a formulação de uma regra geral para o termo de ordem n .

Wilkie (2014) evidencia que os padrões figurativos de crescimento são particularmente eficazes para o desenvolvimento da compreensão algébrica, pois ajudam os alunos a identificar relações funcionais entre quantidades variáveis. Pelo contrário, as sequências numéricas lineares tendem a restringir a generalização a termos próximos. Assim, as representações visuais favorecem o raciocínio funcional e apoiam a generalização explícita. Vários estudos (Barbosa et al., 2010; Blanton & Kaput, 2005; Warren & Cooper, 2007) apontam para um percurso cognitivo em que os alunos progridem gradualmente do raciocínio recursivo para o raciocínio funcional, apoiados em representações diversas, que favorecem a generalização e o desenvolvimento do pensamento algébrico (Kaput, 2008).

Becker e Rivera (2005) classificaram as estratégias de generalização em numéricas, figurativas e pragmáticas. Observaram que os alunos que usavam a generalização numérica recorriam frequentemente à tentativa e erro, enquanto os que aplicavam estratégias figurativas conseguiam analisar as variáveis no contexto de uma relação funcional. Segundo estes investigadores, os pragmáticos combinavam ambas as abordagens.

Apesar da variedade de estratégias utilizadas pelos alunos, o processo de generalização revela-se exigente. Muitos alunos tendem a permanecer num raciocínio recursivo, focado na progressão termo a termo, e mostram resistência em adotar o raciocínio funcional, necessário para identificar a relação entre posição e termo. Essa dificuldade compromete a formulação da lei de formação da sequência, o termo geral e termos não visíveis (Stacey 1989; Warren & Cooper, 2008). Outro desafio é o simbolismo algébrico. Embora o pensamento algébrico possa ser expresso de várias formas, muitos alunos usam símbolos de forma mecânica, sem compreender o significado de cada componente, como os coeficientes (Becker & Rivera, 2005; Ponte et al., 2009).

Ponte et al. (2009) afirmam que “as tarefas envolvendo generalizações, para além de promoverem a capacidade de abstração, visam também desenvolver a capacidade de comunicação e o raciocínio matemático” (p.41). Contudo, a linguagem escrita também representa uma barreira. Segundo Warren e Cooper (2008), a expressão escrita do raciocínio e a explicitação escrita da generalização constituem dificuldades frequentes na aprendizagem da generalização de padrões. Outra dificuldade significativa é a inversão da sequência, ou seja, determinar a ordem de um termo a partir do seu valor, um processo que exige raciocínio funcional (Warren & Cooper, 2008).

Por outro lado, segundo Stacey (1989), muitos alunos interpretam incorretamente padrões lineares como situações de proporcionalidade direta, aplicando raciocínios multiplicativos a relações de natureza aditiva.

A falta de desenvolvimento do sentido de número e do cálculo mental, tal como referido por Castro e Rodrigues (2008), pode comprometer a compreensão das relações entre números, conduzindo a erros na identificação de padrões e na continuação de sequências, originando lapsos de contagem. Além disso, os erros de natureza conceptual e procedimental, podem manifestar-se na aplicação inadequada das propriedades operatórias (Vale, 2010).

Nas sequências de repetição, Zazkis e Liljedahl (2002) mostram que muitos alunos têm dificuldade em identificação do grupo de repetição. A determinação do grupo de repetição nem sempre é imediata, levando os alunos a centrar-se na continuação do padrão sem reconhecer a sua estrutura interna. Esta dificuldade limita a possibilidade

de generalização, uma vez que o aluno permanece num raciocínio recursivo, sem estabelecer uma relação funcional entre o termo e a sua posição na sequência. Nesse sentido, Zbiek e Conner (2006) destacam que a transição para um raciocínio funcional, essencial para a generalização algébrica, nem sempre ocorre de forma espontânea, exigindo intervenções que apoiem a percepção estrutural do padrão.

A passagem da representação visual para a simbólica nem sempre é imediata. Rivera e Becker (2005) destacam que muitos alunos reconhecem padrões em figuras, mas apresentam dificuldades ao expressá-los de forma algébrica. Duval (1998, como citado em Barbosa, 2010), explica que a apreensão visual das figuras pode ser perceptiva ou discursiva. A apreensão perceptual ocorre quando a figura é vista como um todo, sem análise da sua estrutura interna. Já a apreensão discursiva refere-se à capacidade de identificar e descrever a disposição espacial dos elementos constituintes da figura, relacionando-os por atributos invariantes. Apenas esta última permite a generalização eficaz com base na estrutura das figuras. Muitos alunos, contudo, limitam-se à apreensão perceptiva, o que os leva a estratégias menos eficazes.

Por fim, Kingwell (2022) refere que muitos alunos revelam dificuldades na interpretação dos enunciados das tarefas matemáticas, chegando, em alguns casos, a não avançar na resolução ou a desistir da tarefa. Essa ausência de resposta pode decorrer da incompreensão do enunciado, de leituras pouco cuidadas ou da dificuldade em relacionar os dados apresentados com o que é pedido. Este é um aspeto mais transversal que abrange todos os conteúdos desta disciplina, não apenas a Álgebra.

Perante estas dificuldades, diversos autores propõem recomendações práticas para promover o desenvolvimento do pensamento algébrico e funcional. Ao longo das aulas destinadas a este conteúdo matemático, as tarefas devem conter questões explícitas que obriguem os alunos a reverter o pensamento, determinando a ordem de um termo a partir do seu valor, promovendo assim o desenvolvimento do raciocínio funcional (Warren & Cooper, 2008). Explorar diferentes valores da variável independente, incluindo números mais elevados, pode também permitir a formulação de regras explícitas (Zazkis & Liljedahl, 2002). Stacey (1989) recomendam a utilização de tarefas que reduzam a ênfase na relação recursiva, favorecendo a identificação da relação entre variáveis. Healy e Hoyles (1996, como citados em Barbosa, 2010), sugerem

estabelecer conexões visuais entre o contexto do problema e a representação simbólica, promovendo a compreensão das estruturas matemáticas subjacentes.

Stacey (1989) defendem que o professor deve garantir que as primeiras experiências dos alunos com letras (como o “n” nas expressões algébricas) sejam bem orientadas pois essas experiências iniciais formam a base do conhecimento algébrico. Arcavi (2006, como citado em Barbosa, 2010), destaca a importância de trabalhar o sentido dos símbolos usados em Matemática. O ensino deve reconhecer o potencial dessas situações, dar-lhes espaço nas aulas, estimular ideias parciais e valorizar a construção e significado, e não apenas a obtenção de respostas finais.

2.3. Proporcionalidade direta

O ensino da proporcionalidade direta também desempenha um papel central no desenvolvimento do pensamento algébrico e funcional, evoluindo ao longo da escolaridade, sem perder a sua essência de relação entre as grandezas diretamente proporcionais. Como afirma Oliveira (2009), “também a proporcionalidade direta vista como relação no 1.º ciclo (informalmente) e no 2.º ciclo de forma explícita, surge como uma função no 3.º ciclo, não deixando por isso de manter a sua identidade enquanto função” (p.85).

A proporcionalidade é um conceito amplamente presente no quotidiano dos alunos, surgindo em diferentes domínios como a Matemática, Física, Química, Música, Geografia e Artes, entre outros. Este tópico é relevante por possibilitar a articulação com situações do dia-a-dia, mas também por contribuir para a transição dos alunos para o pensamento algébrico (Ponte, 2006).

O raciocínio proporcional constitui uma competência central para o desenvolvimento do pensamento matemático. De facto, o raciocínio proporcional é fundamental no desenvolvimento matemático do aluno (Misailidou & Williams, 2004, como citados em Silvestre & Ponte, 2012). Assim, esta competência desenvolve-se ao trabalhar o conceito de proporcionalidade de forma significativa, permitindo aos alunos uma melhor compreensão da relação entre grandezas.

Lamon (2005, como citado em Silvestre & Ponte, 2012) define o conceito de proporcionalidade como a capacidade que a criança desenvolve para compreender a

relação entre duas grandezas, reconhecendo que estas variam simultaneamente (covariação), mas mantendo uma relação constante entre si (invariância). Para isso, é essencial que os alunos consigam identificar que, numa proporção, embora os valores numéricos mudem, a relação entre eles permanece estável. Esta visão é corroborada por Silvestre e Ponte (2012), que afirmam que “a não compreensão da natureza multiplicativa da relação de proporcionalidade direta, em particular, do sentido da covariação e invariância, traduz-se na dificuldade em distinguir situações que envolvem esta relação de situações em que isso não acontece” (p.75), sendo, por isso, uma competência mais abrangente e cognitivamente exigente.

Para desenvolverem o raciocínio proporcional, as crianças precisam passar por uma transformação significativa no modo como pensam matematicamente. Isso implica deixar de trabalhar exclusivamente com números naturais, com os quais têm contacto mais cedo, e começar a operar com números racionais. Do mesmo modo, é necessário substituir os conceitos aditivos, que sustentam relações simples entre objetos contáveis, por conceitos multiplicativos, mais adequados ao raciocínio proporcional (McIntosh, 2013, como citado em Artut & Pelen, 2015).

A escolha da estratégia está fortemente condicionada pela interpretação do problema, pelo conhecimento prévio dos alunos e pela familiaridade com os números e contextos envolvidos (Silvestre, 2019). Assim, a compreensão das estratégias mobilizadas pelos alunos fornece importantes pistas para o desenvolvimento de práticas mais eficazes no ensino da proporcionalidade.

Relativamente às estratégias utilizadas pelos alunos, estas podem ser organizadas com base em diferentes critérios, nomeadamente a natureza do raciocínio envolvido (multiplicativo ou aditivo) e o tipo de relação entre as grandezas presentes no problema (interna ou externa).

No que respeita ao raciocínio multiplicativo, segundo Silvestre e Ponte (2012), destacam-se a razão unitária, considerada uma das mais intuitivas e utilizadas desde os primeiros anos de escolaridade; o fator de mudança (ou escalar), que envolve a multiplicação ou divisão dentro da mesma variável, comparação de razões, feita através de divisões sucessivas; e o algoritmo do produto cruzado, a interpretação gráfica e a

composição/decomposição, que envolve o reagrupamento de valores com base em relações proporcionais.

As estratégias aditivas, por sua vez, apesar menos adequadas e frequentemente geradoras de erros, também são comuns. Entre elas destacam-se a adição repetida, que consiste na repetição sucessiva da razão inicial e revela traços elementares do raciocínio multiplicativo (Infante e Canavarro, 2017), e a diferença constante, que se baseia na subtração entre os termos das razões, conduzindo habitualmente a respostas incorreta. A composição/decomposição aditiva também se insere neste grupo, quando envolve somas e diferenças ao invés de multiplicações.

Segundo Silvestre (2019), para que os alunos desenvolvam o raciocínio proporcional, é essencial que compreendam a natureza multiplicativa associada à proporcionalidade direta. As estratégias que os alunos utilizam na resolução de problemas permite perceber o grau de compreensão que possuem sobre essa relação. A autora observou que os alunos podem resolver problemas de proporcionalidade direta sem necessariamente recorrer ao raciocínio proporcional, recorrendo a dois tipos de estratégias: as pré-proporcionais, que combinam relações aditivas e multiplicativas simples (como metade, dobro ou triplo, incluindo estratégias de composição e decomposição), e as não proporcionais, que se baseiam em contagens unitárias ou em procedimentos puramente aditivos. A escolha por uma ou outra estratégia depende da forma como o aluno interpreta o problema, do conhecimento que possui sobre os números e das relações que conseguem estabelecer.

De acordo com o tipo de relação entre as grandezas envolvidas, distingue-se o uso de relações internas e relações externas, conforme proposto por Pittalis et al. (2003). As relações internas surgem quando os elementos pertencem à mesma grandeza, favorecendo o uso do raciocínio escalar, por sua vez, as relações externas relacionam grandezas diferentes e exigem um raciocínio funcional, mais complexo.

As estratégias descritas anteriormente foram organizadas segundo uma classificação operacional que permite identificar de forma clara os procedimentos utilizados em tarefas de proporcionalidade direta. Nesse sentido, adotou-se a tipologia proposta por Costa e Ponte (2008), Lesh et al. (1998) e Van Dooren et al. (2010) que

distingue entre métodos de natureza multiplicativa (incluindo abordagens escalares, funcionais e baseadas no fator unitário), métodos aditivos e métodos algébricos como o produto cruzado. A tabela presente no anexo 3 sintetiza esta classificação, apresentando correspondência entre as estratégias e a respectiva descrição.

Apesar do ensino do conceito de proporcionalidade direta, muitos alunos continuam a apresentar dificuldades na aplicação do raciocínio proporcional. Uma das dificuldades mais recorrentes consiste em distinguir situações proporcionais das não proporcionais, recorrendo muitas vezes a estratégias aditivas quando a situação exige relações multiplicativas, ou aplicando raciocínio proporcional em contextos onde tal não se justifica (Van Dooren et al., 2010). A escolha da estratégia parece frequentemente determinada pelos números envolvidos e não pela estrutura do problema. Os alunos quando lidam com razões formadas por números inteiros simples, tendem a aplicar estratégias multiplicativas. No entanto, na ausência dessas razões inteiras, recorrem a estratégias aditivas, ainda que o contexto exija proporcionalidade (Steinthordottir, 2006).

Silvestre e Ponte (2012) acrescentam que estas dificuldades resultam também de uma interpretação incorreta das relações entre as grandezas, da consideração parcial dos dados apresentados e da falta de familiaridade com o contexto da tarefa. Além disso, os alunos têm dificuldade em identificar a constante de proporcionalidade, e revelam, dificuldade em compreender a variação conjunta das grandezas envolvidas (Vergnaud, 1983).

Segundo Vergnaud (1983) as estruturas multiplicativas possuem uma organização própria e não são redutíveis a padrões aditivos, o que explica parte dessas dificuldades. Fatores externos, como a natureza das variáveis (discretas ou contínuas), a familiaridade com o contexto e a possibilidade de recorrer a representações manipuláveis, bem como características estruturais das tarefas, tais como a presença ou ausência de razões inteiras e a posição do valor desconhecido, influenciam igualmente o desempenho dos alunos (Tournoiaire & Pulos, 1985, como citados em Costa & Ponte, 2008).

Quanto às recomendações, Cramer e Post (1993, como citados em Costa & Ponte, 2008) sugerem o uso de várias estratégias de resolução, variando os contextos e relações

numéricas. Ainda assim, como sublinham Costa e Ponte (2008), permanece o desafio de compreender melhor como superar essas dificuldades e garantir o sucesso de todos os alunos na aprendizagem da proporcionalidade.

Por fim, vale a pena reforçar que, o raciocínio proporcional está no cerne da preparação dos alunos para a vida adulta e cidadania (NCTM, 2017). De acordo com o documento orientador para o Ensino Básico (ME-DGE, 2021), o ensino na Matemática deve proporcionar a cada aluno “a construção de saberes matemáticos significativos e mobilizáveis em diferentes contextos, possibilitando o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da autonomia” (p.6). Neste sentido, explorar conceitos como proporcionalidade e sequências não é apenas cumprir o currículo, é criar condições para que os alunos desenvolvam competências transversais e se tornem pensadores matemáticos mais autónomos, críticos e confiantes.

3. O Contexto e as tarefas matemáticas

O ensino de carácter exploratório exige uma seleção cuidadosa das tarefas, pois estas representam o ponto de partida para o desenvolvimento da atividade matemática. De acordo com Ponte (2005), existem diversos tipos de tarefas, mas é a forma como são combinadas e a variedade utilizada que contribuem para uma abordagem de ensino eficaz. Neste sentido, este subcapítulo tem como principal objetivo refletir sobre o papel das tarefas no ensino da matemática e sobre a influência do contexto em que são apresentadas.

3.1. As tarefas na aula de matemática

O conceito de tarefa em Matemática adquire diferentes significados consoante a abordagem pedagógica adotada. Em contextos de ensino tradicionais, centrados na transmissão direta de conhecimentos, as tarefas tendem a ser fechadas, previsíveis e de baixo desafio cognitivo, com foco na memorização e na reprodução de métodos (Ponte, 2005; Ponte et al., 2015). Em contraste, numa abordagem exploratória e centrada no aluno, as tarefas são concebidas como elementos organizadores da atividade matemática, com o objetivo de promover o raciocínio, construção de significados, a autonomia e o pensamento crítico. Nesse sentido, as tarefas deixam de ser meramente

instrumentais e passam a ser estruturantes da aprendizagem, permitindo aos alunos explorar, descobrir e refletir sobre conceitos matemáticos (Ponte et al., 2015).

Neste contexto, Doyle (1988) afirma que, “as tarefas usadas na sala de aula constituem a base para a aprendizagem dos alunos” (p.27). Essa perspectiva é reforçada por Ponte (2005), que salienta que “(...) 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” (p.2), evidenciando que o potencial de uma tarefa depende também da forma como é gerida pelo professor. A função das tarefas, assim, é essencial não só para o desenvolvimento do raciocínio matemático, mas também para a promoção da autonomia, do pensamento crítico e do envolvimento ativo dos alunos, constituindo-se um ponto de partida decisivo para a construção de conhecimento matemático.

Ponte (2005) propõe uma tipologia baseada em duas dimensões: o grau da estrutura (fechado ou aberto) e o nível de desafio matemático (baixo ou elevado). Desta forma, identificam-se quatro principais tipos: exercícios, problemas, explorações e investigações. Assim, por exemplo, os exercícios caracterizam-se por serem fechados e com baixo grau de desafio, enquanto as investigações são abertas e com elevado desafio. As tarefas abertas, como explorações e investigações são particularmente relevantes numa abordagem exploratória, pois envolvem os alunos em interpretações, formulações de questões e descobertas significativas (Ponte et al., 2015). Neste contexto, Ponte (2005) integra as duas dimensões e apresenta quatro, relacionando as diferentes tarefas entre si (Figura 7).

Figura 7

Classificação das tarefas matemáticas



Nota. De Ponte (2005).

Esta classificação reforça a importância de diversificar os tipos de tarefas para atingir diferentes objetivos curriculares e responder às necessidades de todos os alunos (Ponte, 2005). Contudo, não basta escolher boas tarefas, é fundamental refletir sobre o modo como são introduzidas e geridas em sala de aula. As tarefas podem ter origem no professor, no aluno, ou resultar de uma negociação entre ambos, e devem ser variadas, de modo a responder a diferentes objetivos de aprendizagem. (Ponte, 2005).

De acordo com Stein e Smith (1998), as tarefas matemáticas devem ser vistas como o ponto de partida para aprendizagens significativas. As autoras classificam-nas segundo o nível de exigência cognitiva: tarefas de baixa exigência, que envolvem memorização ou procedimentos sem conexões; e tarefas de elevada exigência, que promovem conexões entre conceitos e o “fazer matemática” – ou seja, tarefas que envolvem pensar, justificar e construir sentido.

Além das duas dimensões mencionadas anteriormente, Ponte (2005) salienta a importância de considerar outras duas na distinção entre tarefas: a duração e o contexto. Em relação à duração, o autor argumenta que a execução de uma tarefa pode variar, podendo levar apenas alguns minutos, estender-se por dias, semanas ou até meses, sendo assim classificadas como curtas, médias ou longas (Figura 8).

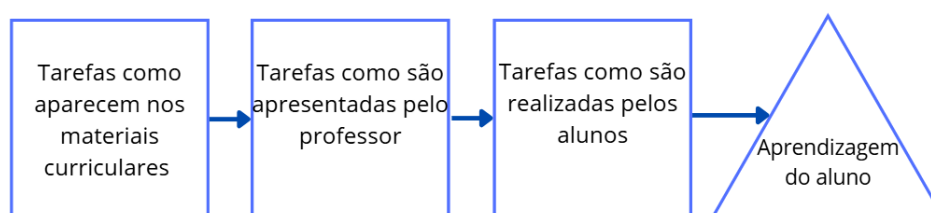
Classificação das tarefas com base na sua duração



De acordo com Stein et al. (2000, como citado em Huntley, 2015), “nem todas as tarefas são criadas de forma igual, e diferentes tarefas provocam diferentes níveis e tipos de pensamento nos alunos” (slide 12), o que significa que a forma como as tarefas são inicialmente propostas pode sofrer alterações importantes quando são preparadas pelos professores e, sobretudo, quando os alunos as desenvolvem em sala de aula. As tarefas apresentam uma estrutura composta por diferentes etapas, conforme representa a figura 9.

Figura 9

A estrutura das tarefas matemáticas



Nota. De Stein e Smith (1998).

Além disso, o uso de representações matemáticas variadas, sejam simbólicas, pictóricas, numéricas ou gráficas são essenciais para que os alunos comuniquem o seu pensamento e acedam ao significado matemático subjacente. “Somente ao observar as suas representações (...) os professores poderão conseguir compreender os modos de interpretação e de raciocínio dos alunos” (Ponte et al., 2015, p.113). Estas representações não só facilitam a compreensão concetual como também permitem aceder aos processos de raciocínio dos alunos. De acordo com o NCTM (2007) “devido à natureza abstrata da matemática, as pessoas só têm acesso às ideias matemáticas por meio das representações dessas ideias matemáticas.” (p.67).

Desta forma, torna-se evidente que a seleção e gestão de tarefas devem ser pensadas estrategicamente, tendo em vista o desenvolvimento do raciocínio, da compreensão conceptual e da autonomia dos alunos. Promove uma cultura de sala de aula em que as tarefas desafiam, envolvem e fazem pensar é essencial para garantir uma aprendizagem significativa da Matemática.

3.2. O papel do contexto nas tarefas matemáticas

A escolha e a construção dos contextos em que as tarefas matemáticas são inseridas têm um impacto direto sobre a forma como os alunos se envolvem com o conteúdo e desenvolvem o pensamento matemático. De acordo com Ponte e Quaresma (2012), o contexto de uma tarefa pode referir-se tanto ao universo matemático como a situações inspiradas em experiências do quotidiano. Esta dimensão é fulcral para a compreensão e a aplicação dos conceitos, e deve ser pensada intencionalmente pelo professor.

Ponte e Quaresma (2012) propõem uma classificação dos contextos em que as tarefas matemáticas podem ser inseridas, destacando três categorias principais: contextos realísticos, contextos de semi-realidade e contextos matemáticos. Os contextos realísticos referem-se a situações do mundo real, frequentemente relacionadas com o quotidiano dos alunos. Este tipo de contexto facilita a articulação entre a matemática e a vida diária, tornando as tarefas mais significativas e acessíveis. Já os contextos de semi-realidade envolvem cenários fictícios ou simulados que, embora não representem situações reais, são plausíveis e coerentes. Estes contextos desempenham um papel importante ao permitir o uso da imaginação e da criatividade, ao mesmo tempo que mantêm a tarefa significativa. Por sua vez, os contextos matemáticos correspondem a tarefas formuladas inteiramente dentro do universo matemático, sem referência a situações externas. Estas tarefas focam-se na linguagem e nos conceitos matemáticos, promovendo um raciocínio mais abstrato e formal, ao focarem-se exclusivamente na linguagem e nos conceitos matemáticos (Ponte & Quaresma, 2012).

Segundo Ponte e Quaresma (2012), é essencial que os alunos desenvolvam competências em todos estes tipos de contexto. A aprendizagem da matemática deve ser progressiva, permitindo aos alunos, inicialmente mais dependentes de contextos da realidade, evoluírem até uma atuação mais formal, sendo capazes de recorrer a contextos informais sempre que necessário. Deste modo, com o tempo, o próprio universo matemático passa a ser um contexto autónomo e significativo para os alunos, consolidando a sua compreensão e fluência conceptual. Além disso, o contexto de trabalho, ou seja, o ambiente e as condições em que os alunos interagem com a tarefa, também desempenha um papel determinante na aprendizagem, devendo ser marcado por circunstâncias favoráveis à aprendizagem, de modo a estimular a interação construtiva entre os alunos, decorrente do trabalho do professor mais como orientador das aprendizagens do que como fonte exclusiva do saber.

Vale e Barbosa (2024) afirmam que “as tarefas que os professores selecionam são fundamentais na definição da sua prática... e influenciam o tipo de atividade proposta, as respostas dos alunos e o nível de discussão gerado” (p.3). Num contexto de trabalho ativo e desafiador, os alunos tendem a demonstrar maior envolvimento, motivação e

criatividade. Ainda segundo essas autoras, “esse contexto (de ensino tradicional) não é propício para desenvolver o pensamento criativo dos alunos, que exige aprendizagem ativa e o uso de tarefas com múltiplas soluções” (Vale & Barbosa, 2024, p.2). O uso de tarefas ricas e desafiadoras, que possam ser abordadas por múltiplas estratégias e que permitam ligações com diferentes contextos (reais ou fictícios), é essencial para estimular o pensamento flexível e promover o raciocínio matemático profundo. Neste sentido, a autenticidade das tarefas ganha particular relevância.

Como mostram os estudos de Palm (2009), tarefas contextualizadas, quando bem desenhadas, fomentam um pensamento mais sofisticado do que as tarefas meramente descontextualizadas. A articulação entre o conteúdo matemático e situações do cotidiano, com elementos do mundo real e experiências dos alunos, contribui para tornar o ensino mais acessível e motivador. De acordo com Palm (2009), a autenticidade das situações de aprendizagem, ou seja, o grau em que uma tarefa reflete a realidade vivida pelos alunos tem impacto direto sobre a sua motivação e compreensão. Tarefas autênticas, que simulam situações reais de forma significativa, favorecem a construção de sentido por parte dos alunos, ampliando o valor percebido da Matemática na resolução de problemas do dia a dia.

Um dos principais desafios das tarefas contextualizadas é a transição entre o contexto real e a formalização matemática. Verschaffel et al. (2000) destacam que muitos alunos apresentam dificuldades em traduzir problemas do mundo real para a linguagem matemática adequada. Este problema está ligado à chamada “suspensão de sentido”, ou seja, à tendência que os alunos têm de ignorar o significado realista dos enunciados, aplicando procedimentos mecânicos sem interpretar o contexto. Além disso, as limitações na literacia matemática e linguística agravam estas dificuldades. Como referem Jourdain e Sharma (2016), “os alunos precisam de compreender e usar competentemente a linguagem matemática para se envolverem com sucesso nas tarefas” (p.44), o que inclui interpretar textos, gráficos e símbolos.

Schoenfeld (2010) acrescenta que muitos alunos não sabem “o que fazer” perante tarefas contextualizadas, não por falta de conhecimento matemático, mas pela dificuldade em interpretar o enunciado. Face a estes obstáculos, a mediação do professor é essencial. Ponte e Quaresma (2012), reforçam a importância de propor

tarefas matemáticas ricas em conexões e contextualizadas, pois, estas contribuem para o desenvolvimento do raciocínio, da argumentação e da capacidade de aplicar a Matemática na resolução de problemas reais.

4. Fatores afetivos na aprendizagem da Matemática: as atitudes

O ensino e aprendizagem da Matemática é influenciado por fatores afetivos, entre os quais se destacam as atitudes dos alunos face à disciplina (Fernandes, 2019; Mazana et al., 2019). Conforme destacado por Fernandes (2019), muitos estudantes desenvolvem percepções negativas em relação à Matemática, influenciados pelo ambiente familiar, escolar e social o que afeta diretamente a forma como se envolvem na aprendizagem.

Segundo McLeod (1992, como citado em Liljedahl & Oesterle, 2014), o domínio afetivo compreende três dimensões principais: crenças, emoções e atitudes. As crenças envolvem juízos que os alunos fazem sobre a Matemática e seu próprio desempenho; as emoções refletem sentimentos mais imediatos e intensos; e as atitudes referem-se a disposições relativamente estáveis que influenciam a forma como os alunos reagem à Matemática e se envolvem com ela (Sarmah & Puri, 2014, como citados em Liljedahl & Oesterle, 2014). Embora distintos, estes três componentes influenciam-se mutuamente e moldam a experiência do aluno em sala de aula.

Syyeda (2016, como citado em Mazana et al., 2019) descreve a atitude como um constructo multidimensional, organizado em três componentes: afetiva, comportamental e cognitiva. A componente afetiva envolve sentimentos e emoções, como o gosto ou desagrado pela Matemática. A componente comportamental refere-se às ações ou intenções de agir, como a motivação para participar nas aulas. Por fim, a componente cognitiva relaciona-se com as crenças e percepções dos alunos sobre a utilidade e dificuldade da Matemática. Estas dimensões manifestam-se em indicadores observáveis. As atitudes são, portanto, precursoras do comportamento da aprendizagem em matemática e podem ser definidas como uma “tendência aprendida de uma pessoa para responder positiva ou negativamente a um objeto, situação, conceito ou pessoa” (Mazana et al., 2019, p.4).

Mazana et al. (2019) propõem indicadores específicos para cada componente da atitude como se apresenta na tabela 3.

Tabela 3

Componentes das atitudes face à Matemática

Componente	Descritores observáveis
Afetiva	Autoconfiança, gosto pela matemática, ansiedade
Comportamental	Motivação intrínseca
Cognitiva	Perceção da utilidade, crença na própria capacidade

Nota. Tabela elaborada com base em Mazana et al. (2019)

Esses indicadores permitem uma observação concreta das atitudes dos alunos, facilitando a identificação de fatores que promovem ou dificultam a aprendizagem.

No domínio afetivo, um dos principais indicadores afetivos é a autoconfiança. De acordo com Van der Bergh (2013, como citado em Mazana et al., 2019), os alunos com elevada autoconfiança acreditam na sua capacidade para ter sucesso em Matemática, mostrando mais disponíveis para enfrentar desafios, o que contribui positivamente para o seu desempenho. Em contraste, alunos com baixa autoconfiança tendem a evitar desafios, limitando o desenvolvimento e aprofundamento das suas competências (Adelson & Mc Coach, 2011). Outro indicador afetivo relevante é a ansiedade matemática, compreendida como uma resposta emocional negativa perante situações relacionadas com a Matemática (Chaman & Callingham, 2013). Segundo Mazana et al. (2019) os alunos experienciam reações negativas perante conceitos matemáticos e avaliações, reações essas que prejudicam a capacidade de concentração e, consequentemente, afetam a aprendizagem. O gosto pela matemática surge igualmente como indicador essencial da dimensão afetiva. Os autores definem-no como “o grau em que os alunos apreciam realizar e aprender matemática” (Mazana et al., 2019, p. 211). Alunos que consideram a matemática interessante são mais propensos a envolver-se em tarefas de resolução de problemas, o que favorece a aprendizagem (Kupari & Nissinem, 2013, como citado em Mazana et al., 2019).

Na dimensão comportamental, a motivação intrínseca relaciona-se com o interesse em aprender matemática (Guy et al. 2015, como citado em Mazana et al., 2019). Um indicador frequentemente associadas atitudes negativas é a baixa tolerância

à frustração. De acordo com Hannula (2006), a baixa tolerância à frustração manifesta-se no comportamento do aluno e consiste na dificuldade de lidar com situações desafiantes podendo levar à evitação ou abandono da tarefa.

Relativamente à dimensão cognitiva, segundo Mazana et al. (2019), “é uma componente mental que consiste em crenças que as pessoas têm sobre a Matemática” (p.4). Os autores observaram que muitos alunos descrevem cognitivamente a Matemática como “difícil de compreender” (Mazana et al., 2019, p.219), o que afeta negativamente a percepção global da disciplina. Um aspeto central da dimensão cognitiva é a utilidade percebida em Matemática. Segundo Adelson e McCoach (2011) a este conceito refere-se à percepção dos alunos sobre a importância da matemática na vida quotidiana atual e no futuro. Estudos como o de Syieda (2016) mostram que, apesar de muitos alunos manifestarem emoções negativas em relação à Matemática, podem apresentar simultaneamente uma cognição positiva, reconhecendo a relevância da disciplina. Por outro lado, investigações como a de Nicolidou e Philippou (2003) indicam que a percepção de irrelevância reduz o investimento cognitivo na aprendizagem.

Outro conjunto de indicadores cognitivos relaciona-se com a percepção que os alunos têm acerca da sua capacidade para aprender Matemática. Podem distinguir-se duas orientações principais: uma visão da Matemática como compreensível e acessível, associada a crenças positivas sobre a capacidade, e uma visão da disciplina como excessivamente difícil ou inacessível, associada a crenças negativas. Mazana et al. (2019) referem que os alunos demonstram atitudes cognitivas positivas quando acreditam que “a matemática é compreensível e pode ser aprendida” (p.219), o que favorece o envolvimento e a persistência nas tarefas matemáticas.

Por outro lado, os indicadores negativos da crença na própria capacidade de aprender Matemática surgem quando a disciplina é percecionada como excessivamente difícil, abstrata ou inacessível. De acordo com Mazana et al. (2019), muitos alunos descrevem cognitivamente a Matemática como “difícil de compreender” (p.219), o que contribui para atitudes negativas e para a diminuição do interesse na aprendizagem. Esta percepção negativa influencia diretamente a forma como os alunos enfrentam as tarefas e condiciona o seu desempenho.

As atitudes não são fixas e podem evoluir ao longo do tempo (Syyeda, 2016, como citado em Mazana et al., 2019). Professores que criam contextos positivos, inclusivos e motivadores, como tarefas em ambientes não formais ou estratégias de ensino diferenciadas, podem promover mudanças significativas nas atitudes dos alunos (Fernandes, 2019; Syyeda, 2016, como citado em Mazana et al., 2019). Uma atitude positiva tende a favorecer a aprendizagem, enquanto uma atitude negativa pode dificultá-la. Assim, é fundamental que os professores estejam atentos a esses aspectos e promovam estratégias que fomentem experiências positivas em sala de aula.

Fernandes (2019) reforça que a criação de contextos diversificados de aprendizagem, especialmente em ambientes não formais, pode contribuir significativamente para a mudança de atitudes dos alunos. A vivência da Matemática em situações reais e significativas potencia uma visão mais positiva e envolvente da disciplina.

O trabalho colaborativo tem sido também apontado como um fator relevante no desenvolvimento das atitudes positivas. A realização de tarefas desafiantes em pequenos grupos fomenta o sentimento de pertença, a confiança entre pares e a valorização da diversidade de ideias. Estas experiências potenciam a diminuição da ansiedade, pela partilha de responsabilidades, o aumento da autoconfiança, pelo suporte dos colegas e o fortalecimento da motivação, pela construção conjunta do conhecimento.

Para Cai et al. (2017), o trabalho em grupo cria oportunidades de comunicação matemática, argumentação e envolvimento cognitivo profundo, contribuindo para a valorização da disciplina. Hannula (2006) acrescenta que as atitudes são moldadas em contexto social, particularmente pela cultura em sala de aula. O autor identifica três níveis de análise: (1) as narrativas pessoais dos alunos, (2) as emoções associadas à experiência matemática e (3) os comportamentos observáveis. Assim, as práticas dos professores, ao promoverem interações positivas, participação e normas de convivência, têm um impacto direto na construção das atitudes dos alunos. Em síntese, as atitudes face à Matemática influenciam e são influenciadas pelas experiências individuais, pelas interações sociais e pelas práticas pedagógicas. A sua promoção exige estratégias conscientes por parte dos professores, nomeadamente através da criação de ambientes

colaborativos, do reconhecimento das emoções dos alunos e da valorização das suas experiências matemáticas.

Lijedahl e Oesterle (2014) também sublinham que a autopercepção dos professores em relação às suas competências pedagógicas influencia diretamente a forma como abordam o ensino da Matemática. Professores que acreditam na sua capacidade de promover uma aprendizagem significativa têm maior probabilidade de desenvolver práticas que incentivem atitudes positivas nos seus alunos.

Conclui-se que o ensino e a aprendizagem da Matemática não dependem apenas de fatores cognitivos, mas também de aspetos afetivos, como as atitudes dos alunos. Estas atitudes podem ser moldadas por experiências anteriores, pelo ambiente escolar e pelas práticas pedagógicas dos professores. Por isso, é essencial criar ambientes positivos, motivadores e emocionalmente seguros, promovendo atitudes favoráveis que contribuam para o sucesso académico dos seus alunos.

5. Estudos Empíricos

Para finalizar este capítulo, realizou-se uma seleção de estudos empíricos que apresentam aproximações ao estudo desenvolvido neste trabalho. Os estudos apresentados de seguida centram-se no desempenho dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos, no domínio das Sequências e Regularidades e Proporcionalidade direta, e em outros domínios.

Pedro (2013) realizou um estudo com alunos do 6.º ano, centrado na análise das estratégias de generalização e das representações mobilizadas ao longo de uma experiência de ensino com sete tarefas sobre sequências pictóricas, regularidades numéricas e situações de proporcionalidade direta. A análise incidiu nos registos escritos de quatro alunos, revelando uma evolução progressiva das estratégias: inicialmente baseadas no “múltiplo da diferença”, e expressas em linguagem natural, passando gradualmente para estratégias funcionais mais próximas do pensamento algébrico, com recurso crescente a formas simbólicas. Apesar dessa evolução, verificaram-se dificuldades em manter o uso da linguagem simbólica em tarefas mais complexas, observando-se regressos ao uso exclusivo da linguagem natural, o que evidencia a necessidade de apoio continuado na transição do pensamento aritmético para o

algébrico. O estudo, apesar da amostra reduzida, evidencia a importância da sequência e estrutura das tarefas no desenvolvimento do raciocínio matemático.

O trabalho de Martins (2019) teve como principal objetivo identificar as estratégias utilizadas pelos alunos do 6.º ano na resolução de tarefas com sequências figurativas de crescimento. O estudo qualitativo revelou três estratégias principais: contagem/representação, aditiva e decomposição dos termos sendo esta última crucial para o desenvolvimento do raciocínio funcional e generalização de padrões. O uso de materiais concretos e representações visuais facilitou a transição do pensamento recursivo para o funcional. Os resultados destacam a importância de tarefas sequenciais e mediação pedagógica adequada para promover competências algébricas fundamentais.

Numa investigação de Ponte e Quaresma (2012), é analisado o papel dos diferentes tipos de contexto – realístico, de semirrealidade e matemático – na aprendizagem da Matemática. Os autores mostram que os alunos beneficiam de começar em contextos próximos do quotidiano, evoluindo progressivamente para formas de pensamento mais abstratas. Defendem que o contexto não deve ser apenas motivador, mas um suporte para a compreensão, permitindo desenvolver raciocínios mais estruturados. Sublinhando a importância do ambiente de sala de aula, e da mediação pedagógica, destacam que o trabalho com contextos exige apoio contínuo do professor. Concluem, assim, que a utilização progressiva e intencional de diferentes contextos é essencial para a transição do pensamento informal para o abstrato, sem que o próprio contexto se torne um obstáculo à aprendizagem.

Silvestre e Ponte (2012) desenvolveram um estudo exploratório com o objetivo de promover o raciocínio proporcional em alunos do 6.º ano de escolaridade, procurando que estes distinguíssem relações proporcionais de outras, compreendessem a natureza multiplicativa da proporcionalidade direta e resolvessem diferentes tipos de problemas com flexibilidade de estratégias e representações. A investigação envolveu duas turmas de uma escola da periferia de Lisboa, num total de 51 alunos com idades entre os 11 e os 14 anos. Os resultados mostraram uma melhoria clara do desempenho entre o teste diagnóstico e o teste final: os alunos passaram a privilegiar estratégias multiplicativas em detrimento de estratégias aditivas menos eficazes, revelaram maior capacidade de

recorrer a diferentes representações e evidenciaram melhor desempenho em problemas de comparação do que em problemas de valor omissos. Observou-se ainda que contextos familiares, como os relacionados com preços, facilitaram a resolução dos problemas, ao passo que contextos menos familiares como misturas, geraram dificuldades acrescidas. Em conclusão, a unidade de ensino implementada revelou-se eficaz para o desenvolvimento do raciocínio proporcional.

Cardoso (2025) investigou a influência do contexto das tarefas no desempenho dos alunos em Estatística no 5.º ano de escolaridade. O estudo foi realizado com uma turma de 25 alunos do 5.º ano de escolaridade e teve como objetivo analisar se os contextos, realistas, semi-realistas e matemáticos puros influenciavam de forma distinta a forma como os alunos interpretavam e resolviam tarefas. Os resultados mostraram que os alunos apresentaram um desempenho mais eficaz nas tarefas em contexto de matemática pura devido à maior familiaridade dos alunos com este tipo de tarefas. Nas tarefas em contexto de realidade, relacionadas com situações do quotidiano, surgiram maiores dificuldades, sobretudo na interpretação de gráficos e na seleção dos dados relevantes, exigindo mais esforço cognitivo. Apesar disso, as tarefas de realidade despertaram curiosidade e interesse em alguns alunos. No entanto, sem uma mediação pedagógica constante, as dificuldades de interpretação acabaram por comprometer os resultados. O estudo concluiu que a introdução de contextos diversificados deve ser progressiva e acompanhada, garantindo o desenvolvimento de competências interpretativas sólidas.

Para finalizar, destaca-se um estudo internacional, como o desenvolvido por Ricart e Estrada (2022), no qual participaram 190 alunos do 6.º ano de escolaridade, sem instrução prévia formal em cálculos combinatórios ou probabilidades. Os autores propuseram cinco tarefas que combinavam problemas de contagem e de estrutura proporcional. Verificaram que, nas questões relacionadas com proporcionalidade, os alunos reconheciam relações multiplicativas, mas raramente aplicavam o formalismo da proporção. Em vez disso, recorriam frequentemente a estratégias aritméticas explícitas, como adições ou multiplicações diretas, o que revela uma compreensão parcial da estrutura proporcional e uma preferência por abordagens mais intuitivas ou procedimentais.

De forma complementar, o estudo de Tunç (2020), realizado na Turquia, analisou as estratégias de resolução de 101 alunos do ensino básico, 44 do 6.º ano e 57 do 8.º ano, em três escolas públicas. Os alunos resolveram dez tarefas abertas (sete de proporcionalidade e três de problemas não proporcionais). Os resultados mostraram que 48% dos alunos do 6.º ano utilizaram estratégias aditivas incorretas, revelando dificuldade em reconhecer a estrutura proporcional dos problemas. Foi mais tarde no 8.º ano que a multiplicação cruzada passou a ser amplamente utilizada como estratégia adequada para a resolução de problemas de proporcionalidade. Assim, conclui-se que a aplicação eficaz de estratégias formais, como a multiplicação cruzada, tende a surgir apenas em fases mais avançadas de escolaridade, sendo necessária uma atenção pedagógica redobrada nos anos iniciais para promover uma compreensão mais profunda da proporcionalidade.

O estudo de Mazana et al. (2019) teve como objetivo analisar a atitude dos alunos em relação à Matemática e compreender de que forma essa atitude se relacionava com o desempenho acadêmico. O estudo contou com a participação de 424 alunos do ensino secundário da Tanzânia, que responderam a um questionário baseado no modelo ABC. Os resultados qualitativos apresentados por Mazana et al. (2019) mostram que os alunos gostam da matemática quando se sentem confiantes, obtêm bons resultados, a consideram agradável e interessante, e têm um professor que ensina para a compreensão, acolhe dúvidas e cria um ambiente positivo. Por outro lado, a rejeição à matemática surge quando existe baixa autoconfiança, a matemática é percebida como difícil, há experiências repetidas de insucesso ou existe desencorajamento por parte de colegas.

Em síntese, os estudos analisados evidenciam que o desempenho dos alunos na resolução de tarefas está fortemente condicionado pelo tipo de contexto em que estas se inserem, pela natureza das estratégias utilizadas e pelo apoio pedagógico disponibilizado. Apesar de os contextos realistas potenciarem a motivação, os alunos tendem a sentir-se mais seguros com contextos matemáticos puros, onde as exigências interpretativas são menores. Verificou-se também que a evolução do raciocínio, seja na generalização de padrões ou na compreensão da proporcionalidade, depende de uma prática continuada, do uso de representações diversificadas e de uma mediação

intencional do professor. Estes contributos reforçam a pertinência do presente estudo, ao procurar compreender de que forma o contexto das tarefas influencia o desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos.

Este capítulo destina-se a apresentar as principais opções metodológicas que orientaram o desenvolvimento deste estudo. Inclui ainda a caracterização do contexto investigado e dos participantes envolvidos, bem como a descrição dos procedimentos adotados para a recolha e análise dos dados.

1. Opções metodológicas

Este estudo teve como objetivo compreender a influência do contexto das tarefas na aprendizagem de *Regularidades em Sequências e Proporcionalidade direta*, numa turma do 6.º ano de escolaridade. A partir desse objetivo, tornou-se fundamental definir o plano metodológico a ser seguido durante a implementação.

O ponto de partida fundamental em qualquer investigação científica reside na definição do paradigma que orienta o estudo. O conceito de paradigma, introduzido por Kuhn (1962, como citado em Coutinho, 2014), refere-se a um “conjunto de valores, crenças, valores, técnicas partilhadas pelos membros de uma comunidade científica e, em segundo, como um modelo para o “que” e para o “como” investigar dentro de um determinado contexto histórico e social” (p.9). O paradigma traduz, assim, a forma como o investigador observa e interpreta a realidade, guiando não só o seu pensamento, mas também as opções metodológicas adotadas.

Nas Ciências Sociais e Humanas, sobretudo na Educação, destacam-se três paradigmas principais: o positivista ou quantitativo, o interpretativo ou qualitativo, e o sociocrítico ou hermenêutico (Coutinho, 2014). O presente estudo insere-se no paradigma interpretativo, igualmente designado por qualitativo, construtivista, naturalista, fenomenológico ou etnográfico. Esta opção justifica-se pela necessidade de compreender, interpretar e descrever processos educativos a partir da perspetiva dos próprios participantes, num contexto social específico.

O paradigma interpretativo assenta na premissa de que a realidade não é única nem objetiva, mas construída socialmente pelos indivíduos. Assim, a compreensão dos fenómenos investigados exige uma aproximação ao mundo vivido pelos sujeitos, procurando desvendar os significados que estes atribuem às suas experiências

(Coutinho, 2014). Tal como refere Fernandes (1991), nesta abordagem, o investigador torna-se o principal instrumento de recolha de dados, desenvolvendo uma interação contínua com os participantes no seu ambiente natural.

Alinhada com o paradigma interpretativo, a metodologia qualitativa privilegia a interpretação dos fenómenos sociais e educativos. Como destaca Vale (2004), esta metodologia é adotada quando se pretende descrever e compreender fenómenos complexos, em vez de prever comportamentos com base em relações de causa-efeito. Neste sentido, foca-se nas intenções, significados e interações sociais vivenciadas pelos sujeitos (Coutinho, 2014).

Entre as principais características da investigação qualitativa, conforme descritas por Creswell (2021), destacam-se: a recolha de dados em ambiente natural, onde o investigador atua como principal instrumento de investigação; a descrição detalhada e holística dos fenómenos; a análise indutiva, construindo teorias a partir de casos particulares, à medida que os dados emergem; a importância central do significado atribuído pelos participantes às suas ações e experiências; a flexibilidade do desenho de investigação, permitindo adaptações ao longo do processo.

O processo de investigação qualitativa, conforme delineado por Morse (1994, como citado em Vale, 2004), estrutura-se em seis fases principais: (i) reflexão sobre o tema de estudo; (ii) planeamento da investigação e definição dos instrumentos e locais de recolha de dados; (iii) entrada no campo para o contacto dos participantes; (iv) produção e recolha de dados; (v) afastamento para reflexão sobre o percurso realizado; e (vi) escrita e interpretação dos dados, fundamentadas em evidências empíricas. Neste estudo, a dupla função da investigadora como professora e investigadora, contribui para um conhecimento aprofundado do contexto e dos participantes, permitindo uma análise mais consistente e uma descrição rica dos fenómenos observados.

Por último, destaca-se que o papel do investigador é central, tanto na recolha como na análise dos dados. No paradigma interpretativo, “a interpretação é a parte essencial de toda a investigação” (Stake, 2009, p.24). Assim, o investigador deve, por isso, estar presente no campo, observando, analisando e interpretando criticamente, mantendo-se consciente da sua própria posição e subjetividade (Stake, 2009).

2. Contexto, Participantes e Procedimentos

Integrou o presente estudo a turma onde foi realizada a intervenção em contexto educativo, no 2.ºCEB da PES. Tratava-se de uma turma do 6.º ano de escolaridade, conforme mencionado na primeira parte deste relatório, por dezassete alunos, oito do sexo feminino e nove do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 10 e 12 anos. Integravam esta turma alunos de várias nacionalidades. Todos os alunos participaram nas tarefas propostas em sala de aula, que incluíram tarefas de matemática pura, semirrealidade e de realidade. A totalidade da turma foi envolvida no estudo, tendo o trabalho sido realizado individualmente em todas as tarefas, de forma a garantir uma maior variedade de respostas, exceto numa que, dada a sua natureza, decorreu em pares. Contudo, o número de alunos considerados nas tarefas para a análise foi, por vezes, ligeiramente inferior ao total da turma devido à ausência pontual de alguns alunos. Ainda assim, essa situação não limitou a variedade de respostas nem a qualidade dos dados obtidos. Para assegurar o anonimato e a confidencialidade dos participantes, os alunos não foram identificados, sendo-lhes atribuído um código numérico.

Relativamente à caracterização dos participantes neste estudo, é importante referir que, a turma apresentava um ritmo de trabalho bastante uniforme. A maioria dos alunos realizava as tarefas propostas, embora necessitasse frequentemente de apoio e orientação. Verificaram-se algumas dificuldades na resolução das tarefas, contudo, grande parte dos alunos demonstrava empenho e vontade em superá-las. Por outro lado, existia um pequeno grupo que revelava menor envolvimento e motivação face às tarefas. Esta atitude era, em parte, compreensível, uma vez que a barreira linguística constituía um obstáculo significativo à sua integração e desempenho, refletindo-se num nível de aprendizagem e aproveitamento inferior ao dos restantes colegas. A turma apresentava heterogeneidade relativamente à participação nas aulas, com alguns alunos demonstrando pouca iniciativa e raramente colocando questões. Por outro lado, havia alunos que participavam de forma ativa nas tarefas propostas. Observou-se também que a maioria dos alunos não realizava os trabalhos de casa, mostrando uma certa desmotivação em relação à disciplina. É pertinente também destacar que, durante a realização das tarefas que exigiam trabalho autónomo e individual, sob supervisão da professora estagiária, os alunos solicitam frequentemente auxílio. Neste sentido, é

possível verificar que, embora os alunos não tivessem receio de solicitar apoio e com predisposição para pedir ajuda, evidenciavam dificuldades e alguma insegurança na resolução das tarefas, nomeadamente, quanto à interpretação das instruções e à concretização dos procedimentos necessários à realização das tarefas.

O desenvolvimento deste estudo ocorreu entre os meses de fevereiro e junho de 2025, dividindo-se em quatro etapas: observação da turma; planeamento do estudo; execução da intervenção; e, por fim, análise dos dados acompanhada da redação do relatório no âmbito da PES. A tabela 4 sistematiza as fases do estudo, a par da sua calendarização e dos procedimentos associados.

Tabela 4

Calendarização e procedimentos das fases que integraram este estudo

Período do Estudo	Fases do Estudo	Procedimentos do Estudo
Fevereiro a março de 2025	Observação da turma	-Observação da turma; -Caraterização do contexto educativo e dos participantes; -Elaboração dos pedidos de autorização aos Encarregados de Educação; -Entrega dos pedidos de autorização aos Encarregados de Educação;
Março a abril de 2025	Preparação do estudo	-Definição do problema do estudo e das questões de investigação; -Recolha bibliográfica -Planificação das aulas a lecionar; -Elaboração e seleção das tarefas a implementar;
Maio a junho de 2025	Implementação do estudo	-Implementação da intervenção didática; -Recolha das produções escritas dos alunos; -Realização do questionário final; -Aplicação do questionário final;
Junho a novembro de 2025	Análise dos dados e redação do relatório final da PES	-Análise dos dados; -Recolha bibliográfica; -Redação do Relatório Final da PES;

A observação da turma ocorreu entre 17 de fevereiro e 16 de março de 2025, sendo marcada pela observação e análise dos participantes e do ambiente educativo. Num primeiro momento, a observação da turma revelou-se fundamental para a familiarização com os alunos e o contexto, permitindo uma integração gradual. É importante referir que, após esta fase de observação, iniciou-se a lecionação da disciplina de Ciências Naturais, seguindo-se posteriormente a lecionação das aulas de Matemática. Esta sequência revelou-se vantajosa, uma vez que o contacto prévio estabelecido com os alunos na disciplina de Ciências Naturais permitiu criar um ambiente de maior proximidade e confiança. Foi também nesta etapa inicial que se identificaram as principais dificuldades apresentadas na disciplina de Matemática, as estratégias e metodologias utilizadas pelo professor orientador cooperante, a dinâmica de funcionamento da turma, as características dos alunos, entre outros aspetos relevantes. Durante este período, foram elaborados os pedidos de autorização dirigidos aos Encarregados de Educação (Anexo 1), tendo-se procedido à sua distribuição pelos alunos para posterior recolha.

A segunda fase do estudo decorreu ao longo do mês de março e abril, tendo início no dia 17 de março e terminado no dia 4 de abril, coincidindo com o período de intervenção na disciplina de Ciências Naturais. Durante esta etapa, foram definidos o problema de investigação e as respetivas questões orientadoras, que sustentaram o desenvolvimento do trabalho, assim como os instrumentos de recolha de dados a aplicar. Também, neste período, procedeu-se à planificação das aulas relativas à unidade temática a ser lecionada, bem como à elaboração dos materiais pedagógicos, com especial destaque para a seleção das tarefas a implementar.

A terceira fase correspondeu à implementação do estudo, que decorreu entre 5 de maio e terminou a 13 de junho, coincidindo com o período de encerramento do ano letivo de 2024/2025. Nesta etapa, foi colocado em prática o que havia sido previamente planificado para a lecionação de doze aulas no âmbito da disciplina de Matemática. Contudo, nas últimas semanas, foi possível lecionar mais três aulas adicionais, o que contribuiu para reforçar e aprofundar a recolha de dados. Esta fase revelou-se determinante, uma vez que em cada aula se procedeu à recolha de dados, por meio de

observações diretas, produções escritas dos alunos, registos audiovisuais e, ainda, a aplicação de um questionário final na última aula.

A quarta e última fase teve início em junho e prolongou-se até novembro, sendo dedicada à análise dos dados recolhidos e à redação do Relatório Final da PES. Durante este período, foi realizada uma análise de toda a informação obtida, bem como a elaboração integral das diferentes secções que compõem o presente relatório. Paralelamente, este tempo foi igualmente aproveitado para aprofundar as leituras e consolidar a revisão bibliográfica, de forma a fortalecer os fundamentos teóricos que sustentam o estudo desenvolvido.

3. Recolha de dados

A recolha de dados constitui uma etapa essencial em qualquer plano de investigação. Como refere Coutinho (2014), “todo e qualquer plano de investigação (...) implica uma recolha de dados originais por parte do investigador” (p.105). No contexto da investigação qualitativa, esta fase assume características próprias que decorrem da especificidade da realidade estudada, frequentemente marcada por dimensões subjetivas como as interpretações, representações e emoções dos participantes.

Para garantir a robustez da investigação qualitativa, é fundamental recorrer à triangulação metodológica, entendida como a aplicação de “diferentes métodos e técnicas para comparar resultados, procurando sobretudo convergências e divergências” (Bisquerra, 1989, como citado em Sousa, 2009, p.173). Esta prática contribui para o fortalecimento da validade da investigação, dado que “a triangulação possui um mérito de conferir um certo robustecimento à validade de uma investigação de carácter qualitativo” (Sousa, 2009, p.173). Como salienta Vale (2004), trata-se de recolher “evidências e não de meras informações, que são importantes, mas não cruciais para a compreensão do fenómeno em estudo” (p.179).

Relativamente aos instrumentos e técnicas de recolha de dados, Baptista e Sousa (2011, como citados em Batista et al., 2021), caracterizam-nos como “procedimentos operatórios rigorosos, bem definidos, transmissíveis” (p.15), adaptados ao tipo de problema e aos fenómenos em estudo. A seleção destas técnicas deve ser alinhada com

os objetivos do estudo, das questões e da situação concreta de investigação (e.g., Coutinho, 2014; Creswell, 2021).

No presente relatório, recorreu-se à triangulação metodológica com o objetivo de garantir uma análise mais completa e rigorosa do desempenho dos alunos na resolução de tarefas matemáticas relacionadas com sequências e proporcionalidade direta, bem como das atitudes que manifestaram face às mesmas. Para isso, foram utilizados diversos métodos de recolha de dados, tais como a observação, o questionário, documentos e registos audiovisuais. A combinação dos métodos possibilitou o cruzamento de diferentes tipos de dados, permitindo verificar a coerência entre as diversas fontes de informação e enriquecer a compreensão do fenómeno estudado.

3.1. Observação

A observação constitui uma técnica metodológica fundamental no âmbito da investigação qualitativa, particularmente relevante quando o objetivo é compreender os fenómenos no seu contexto natural e a partir da perspetiva dos próprios sujeitos.

A observação pode assumir diferentes modalidades, variando quanto ao grau de estruturação, à participação do observador, ao procedimento adotado, ao número de observadores e ao contexto. Segundo Coutinho (2014), a observação pode ser estruturada ou não estruturada. Sousa (2009), acrescenta que a observação pode ser participante, quando o investigador se envolve diretamente na dinâmica do grupo, ou não participante. O autor distingue ainda a observação sistematizada, associada a um plano previamente delineado, e a não sistematizada, mais flexível e adaptável aos acontecimentos emergentes. Relativamente ao número de observadores, esta pode ser individual ou em equipa; quanto ao contexto pode ser em laboratório ou em campo (Sousa, 2009).

Ao longo da intervenção didática, recorreu-se a uma observação não estruturada, pela necessidade de conciliar os papéis de investigadora e professora, permitindo um registo de forma livre e espontânea, relativamente às falas dos alunos, bem como as suas atitudes e o empenho manifestados. Para complementar as limitações deste registo manual, utilizaram-se gravações áudio. A observação foi participante, uma vez que a dinâmica assim o exige com integração total nas atividades, interagindo com os alunos

para os orientar e apoiar na realização das tarefas, e não sistematizada, pela ausência de protocolos rígidos. Embora tenha sido um trabalho maioritariamente individual, foi importante o apoio do par de estágio. Por fim, a observação realizou-se em contexto em campo, tanto na sala de aula como no recreio da escola, locais onde as tarefas foram implementadas.

3.2. Inquérito por questionário

De acordo com Sousa (2009), o questionário “é uma técnica de investigação em que se interroga por escrito uma série de sujeitos, tendo como objetivo conhecer as suas opiniões, atitudes, predisposições, sentimentos, interesses, expectativas, experiências pessoais, etc”, (p.204), possibilitando posteriormente interpretar e generalizar os dados recolhidos. A sua elaboração exige atenção a aspetos como as variáveis a estudar, a formulação dos itens e o formato das respostas (Soares, 2009).

No presente estudo, aplicou-se um questionário final (Anexo 2) na última semana da intervenção, em formato papel, para recolher as perceções dos alunos sobre as aulas de Matemática e sobre as tarefas propostas. O questionário incluiu questões abertas e fechadas, estas últimas envolvendo respostas dicotómicas e de escolha múltipla. As questões abordaram diferentes dimensões: a perceção pessoal sobre a disciplina de Matemática; o gosto pela disciplina e pelas tarefas desenvolvidas; as emoções e atitudes dos alunos durante a realização das tarefas; a importância atribuída à Matemática para o futuro e para a vida quotidiana; e preferências quanto ao formato das tarefas (individuais ou em grupo).

Um dos principais objetivos deste questionário foi complementar a avaliação das atitudes dos alunos, com base na classificação de Mazana et al. (2019), que enfatizam a importância das atitudes no processo de aprendizagem em Matemática. As questões relativas a esta dimensão foram formuladas com recurso à escala de Likert, uma técnica psicométrica que permite medir o seu grau de concordância ou discordância em relação a determinadas afirmações, geralmente distribuídas numa escala de cinco pontos.

Um dos cuidados metodológicos foi garantir a simplicidade e clareza na redação das perguntas, para evitar ambiguidades que pudessem afetar a qualidade das respostas. Contudo, importa reconhecer como limitação o facto de o questionário ter

sido aplicado no final da intervenção, o que pode ter condicionado algumas respostas pela influência das aulas mais recentes, em detrimento de uma perspectiva mais global sobre todo o percurso. Ainda assim, este instrumento revelou-se eficaz para recolher dados sistemáticos sobre as percepções e atitudes dos alunos face à Matemática.

3.3. Documentos

A análise documental constitui uma estratégia fundamental na investigação educativa, permitindo aceder a múltiplas fontes de informação que enriquecem a compreensão do fenómeno em estudo. Segundo Soares (2009), este tipo de análise “tem por objetivo dar forma conveniente e apresentar de outro modo a informação, facilitando a compreensão e a aquisição do máximo de informação com a maior pertinência” (p.262). Esta técnica permite, assim, complementar outras fontes de recolha de dados, como as observações ou questionários, possibilitando uma visão mais completa e contextualizada do ambiente educativo.

Os documentos utilizados em investigação podem assumir múltiplos formatos, incluindo relatórios, registos, fotografias, gravações de áudio ou vídeo e produções escritas dos alunos, entre outros (Vale, 2004). Desta forma, o recurso a documentos permite ao investigador recolher dados não intrusivos, complementares aos obtidos diretamente com os participantes.

No âmbito deste estudo, foram recolhidos e analisados diversos tipos de documentos com finalidades distintas, tais como documentos fornecidos pelo professor cooperante, contendo informações relevantes sobre a turma; as notas de campo realizadas em contexto de observação direta, com o intuito de registar comportamentos, interações, dificuldades observadas; as produções escritas dos alunos que incluem as resoluções das tarefas propostas durante a intervenção; bem como a ficha de avaliação aplicada no final da unidade temática. A análise documental revelou-se, assim, uma ferramenta indispensável para cruzar os dados obtidos por outras vias e enriquecer a interpretação dos resultados. Ao conjugar informações provenientes de diferentes documentos, foi possível aprofundar a compreensão não só dos resultados finais das aprendizagens, mas também dos processos e dinâmicas que os alunos vivenciaram durante a intervenção didática.

3.4. Registos audiovisuais

A utilização de registos audiovisuais em investigação educativa tem vindo a afirmar-se como um recurso de grande valor na recolha de dados. Soares (2009), destaca que “a videogravação tem-se tornado um útil e quase indispensável instrumento de recolha de dados em investigação” (p.200), permitindo captar pormenores que, muitas vezes, escapam à observação direta. No entanto, como o mesmo autor refere, este recurso não exclui o uso de outros instrumentos de observação, podendo os investigadores complementar os registos audiovisuais com grelhas de observação, cheklists ou notas de campo (Soares, 2009).

Neste estudo, recorreram-se a registos fotográficos com o propósito de ilustrar determinadas situações vivenciadas durante as aulas. Como defendem Bogdan e Biklen (1994), “as fotografias dão-nos fortes dados descritivos e são muitas vezes utilizadas para compreender o subjetivo e são frequentemente analisadas indutivamente” (p.183). Complementarmente, foram realizadas gravações em áudio que captaram os diálogos estabelecidos entre a professora estagiária e a turma, permitindo um registo mais fiel das dinâmicas estabelecidas. Esta opção de gravação áudio foi implementada de forma discreta, para não interferir no comportamento dos alunos e garantir a autenticidade das interações.

Apesar deste cuidado, registaram-se algumas dificuldades na captação do som devido ao ruído de fundo, o que por vezes dificultou a perceção dos diálogos. Soares (2009) chama a atenção para este desafio, sublinhando que a sonorização é frequentemente pouco valorizada, o que pode comprometer a qualidade das gravações.

Assim, estes registos permitiram uma análise mais aprofundada de aspetos e detalhes relevantes para a investigação, os quais dificilmente seriam identificados apenas através da observação direta.

4. Análise de dados

Depois de recolhidos os resultados com os diferentes instrumentos de recolha de informação, “há a necessidade de se proceder ao seu estudo para se poder chegar a inferências que irão ou não validar as hipóteses de investigação” (Sousa, 2009, p.291). Atendendo à natureza qualitativa do estudo, adotou-se o modelo de análise de dados de

Miles e Huberman (1994, como citados em Vale, 2004), que organiza o processo em três etapas interrelacionadas: redução, apresentação, e conclusão/verificação dos dados. A redução consiste na seleção e organização da informação relevante; a apresentação corresponde à sua disposição de forma estruturada, facilitando a identificação de padrões; e a conclusão implica a interpretação dos dados e a verificação da consistência das inferências.

Para garantir a qualidade da investigação qualitativa, foram considerados os critérios propostos por Lincoln e Guba (1985, como citados em Vale, 2004): credibilidade, transferibilidade, fidedignidade e confirmabilidade. A credibilidade foi promovida através da utilização de diferentes com instrumentos e fontes de recolha de dados. A transferibilidade foi assegurada pela descrição detalhada do contexto da investigação. Já a fidedignidade e a confirmabilidade foram garantidas pelo registo rigoroso de todas as fases do processo de recolha e análise dos dados.

De acordo com Sousa (2009), “os dados ou indicadores são as variáveis -caracteres ou características da investigação” (p.295), o que significa que todas as informações recolhidas no âmbito do estudo devem ser tratadas como variáveis que permitirão analisar o fenómeno investigado. As variáveis constituem, assim, elementos essenciais para que a pesquisa alcance respostas aos objetivos propostos. Ainda segundo o mesmo autor, “designam-se geralmente por invariáveis as variáveis qualitativas que não variam” (Sousa, 2009, p.295).

Segundo Sousa (2009), os dados representavam variáveis que permitem analisar o fenómeno estudado. Algumas podem ser consideradas invariáveis, como o ano escolar dos alunos, por se manterem constantes. Outras assumem carácter dinâmico: as variáveis independentes, que podem ser manipuladas – neste estudo, o contexto das tarefas – e, as variáveis dependentes, que correspondem aos resultados observados. Assim, o desempenho dos alunos nas tarefas de Regularidades em Sequências e de Proporcionalidade direta constitui a variável dependente, por variar em função das estratégias utilizadas.

Os dados provenientes das tarefas realizadas, das notas de campo, do questionário final e dos registos audiovisuais foram analisados e seleccionados com o propósito de

constituir categorias de análise, definidas com base nas questões de investigação e fundamentadas no enquadramento teórico adotado, conforme se apresenta na tabela 5.

Tabela 5

Categorias de análise

Categorias	Subcategorias	Indicadores	Referências
Desempenho	Nível de sucesso na resolução da tarefa	- Não apresenta resolução - Resolução incorreta - Resolução parcialmente correta - Resolução correta	
	Estratégias	- Contagem (C) - Recursiva (D ₁) - Termo unidade sem ajuste (TU ₁ ou partição) / com ajuste numérico (TU ₂) / com ajuste contextual (TU ₃) -Múltiplo da diferença com ajuste (D ₃) - Raciocínio Funcional Numérico (FCN)/ Figurativo (FCF) -Regra Geral Explícita com diferença com ajuste (ED ₁) /Raciocínio Funcional (EFCF)/ Raciocínio Funcional (EFCN) -Exclusão por caraterísticas dos números (EOI) -Explícita por exaustão a partir de uma regra (EE)/Operação Inversa (EOI) -Produto Cruzado/ “Regra de três simples” -Multiplicativas escalares/funcionais/com abordagem ao fator unidade -Adição repetida/building-up -Aplicação da regra geral -Fator de mudança	Pedro (2013); Barbosa (2010); Ponte et al. (2009); Santos e Oliveira (2008); Radford (2008); Branco e Ponte (2006); Lannin et al. (2006); Costa e Ponte (2008); García-Cruz e Martín (1997); Stacey (1989); Lesh et al. (1988)

	-Utilização da razão como fração	
Dificuldades	-Não compreende o enunciado	Kingwell (2022)
	- Dificuldade na determinação do termo geral (raciocínio funcional)	Warren e Cooper (2007); Stacey e MacGregor (1995)
	- Dificuldade na determinação da lei de formação (raciocínio funcional)	
	-Dificuldade na determinação de termos não visíveis (raciocínio funcional)	
	-Dificuldade na expressão escrita do raciocínio	Warren e Cooper (2007)
	-Dificuldade na explicitação escrita da generalização	
	- Dificuldade em utilizar o raciocínio inverso	Warren e Cooper (2007);
	- Dificuldade em adotar a apreensão discursiva	Duval (1998)
	- Uso mecânico do simbolismo algébrico	Ponte et al., (2009); Becker e Rivera (2005)
	-Uso incorreto da proporcionalidade	Stacey (1989)
	- Transição entre representação visual e simbólica	Becker e Rivera (2005)
	-Lapsos de contagem	Castro e Rodrigues (2008)
	- Dificuldades na aplicação correta das operações	Vale (2010)

		- Dificuldade na identificação do grupo de repetição da sequência	Zazkis e Liljedahl (2002); Zbiek e Conner (2006);
		-Leitura descuidada	Tournoiaire e Pulos (1985);
		-Interpretação de contextos complexos	Kingwell (2022);
		-Uso parcial de dados	
		-Dificuldade em identificar e interpretar o significado de constante	Vergnaud (1983)
		-Aplicação indevida do raciocínio aditivo	Nunes e Rodrigues (2016)
		-Não compreensão da relação entre grandezas	Lamon (1999)
Atitudes	Dimensão afetiva	Indicadores positivos: - Gosto declarado pela matemática -Autoconfiança Indicadores negativos: -Ansiedade	Adelson e McCoach (2011); Chaman e Callingham, (2013); Hannula (2006);
	Dimensão comportamental	Indicadores positivos da Motivação Intrínseca: - Perseverança e empenho nas tarefas - Persistência perante as dificuldades Indicadores negativos da Motivação Intrínseca: - Resistência a novas experiências - Rigidez de pensamento, pouca tolerância à frustração	Mazana et al. (2019); Nicolidou e Philippou (2003)
	Dimensão cognitiva	Indicadores Positivos da Crença na própria capacidade de aprender Matemática: -Matemática vista como compreensível, desafiante, mas acessível Indicadores Negativos da Crença na própria capacidade de aprender Matemática:	

-Matemática vista como
excessivamente difícil,
abstrata ou inacessível

**Indicadores positivos da
Percepção da utilidade:**

- Reconhecimento da
importância da
matemática

**Indicadores Negativos
da Percepção da
utilidade:**

-Matemática considerada
irrelevante

Este capítulo tem como propósito apresentar a intervenção didática realizada nas aulas de Matemática. Inicialmente, serão abordados os métodos e estratégias utilizadas em sala de aula. Em seguida, será descrito o processo de elaboração e escolha das tarefas propostas, incluindo a apresentação de cada uma delas, com destaque para os objetivos traçados, as estratégias de resolução sugeridas, as expectativas envolvidas e as dificuldades antecipadas.

1. As aulas de matemática

A implementação da intervenção didática em Matemática teve lugar entre maio e junho de 2025, totalizando catorze aulas. As aulas distribuíam-se semanalmente em dois blocos de 90 minutos e um de 45 minutos. Durante aproximadamente seis semanas de intervenção, foi abordado os temas “Regularidades em sequências” e “Proporcionalidade direta”, constante das Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico (ME-DGE, 2021), numa turma do 6.º ano de escolaridade.

Durante as aulas em que foram implementadas as tarefas, foi dada prioridade ao ensino exploratório, de modo a favorecer a participação dos alunos e a construção coletiva do saber. A professora assumiu um papel de mediadora, criando condições para que os alunos investigassem, experimentassem e construíssem o seu próprio conhecimento. No entanto, e como é expectável, articulando com momentos de exposição pela professora. A abordagem pedagógica adotada foi ainda sustentada pelo modelo das cinco práticas para a condução de discussões matemáticas em sala de aula, proposto por Stein et al. (2008).

Ao longo das tarefas implementadas, houve uma preocupação constante em aproximar a matemática da realidade dos alunos, reforçando a relevância dos conteúdos aprendidos e promovendo o desenvolvimento de competências matemáticas de forma integrada e significativa. Os momentos de reflexão final e de discussão coletiva revelam-se fundamentais para a consolidação dos conhecimentos adquiridos. Tal como referido por Ponte et al. (2015), “a teoria e a prática estão também presentes, mas de outro modo (...) para se fazer num segundo momento uma discussão, balanço, clarificação relativamente ao que se aprendeu” (p.14).

Existem diversas metodologias de ensino que orientam prática pedagógica, desde os métodos mais tradicionais aos mais ativos e exploratórios. O método interrogativo distingue-se por uma comunicação bilateral, onde o professor conduz a aprendizagem por meio de perguntas que incentivam o raciocínio e a autodescoberta por parte do aluno (Gouveia et al., 2007, como citado em Sousa, 2023). Neste método, o aluno é um agente ativo no desenvolvimento do seu conhecimento e no seu próprio processo de aprendizagem (Estrada, 2013).

No que respeita à prática letiva, a abordagem utilizada posicionou-se numa estratégia intermédia entre o ensino direto e o ensino-aprendizagem exploratório. Como sugere Ponte (2005), “existem versões extremas de ensino direto e de ensino aprendizagem exploratório, tal como existem muitas versões intermédias” (p.13). O autor destaca que “o professor decide explícita ou implicitamente, optar por uma abordagem de cunho essencialmente direto ou exploratório, ou, ainda, optar por uma estratégia que combine em graus diversos estas duas modalidades” (p.13). Uma prática exclusivamente exploratória pode apresentar o risco de “não chegar a evidenciar a informação importante, deixando os alunos confusos e sem uma noção clara do que poderão ter aprendido” (Ponte, 2005, p.14).

Assim, os alunos eram incentivados a explorar os conceitos propostos, a discutir em grupo e a refletir sobre os processos de resolução, promovendo assim uma construção mais autónoma do conhecimento. Esta prática aproxima-se do que se designa por método interrogativo, caracterizado pela condução da aprendizagem através de questões colocadas aos alunos, e para a introdução de conteúdos, com o ensino exploratório de tarefas, promovendo um equilíbrio entre a exposição guiada pelo professor e a participação ativa dos alunos.

O quadro 1 permite observar como os conteúdos foram distribuídos ao longo da intervenção didática. De forma geral, as primeiras sessões centraram-se na revisão dos conhecimentos prévios e na introdução de novos conteúdos, enquanto as últimas foram destinadas à aplicação de uma de uma ficha de avaliação, a duas tarefas e à aplicação do questionário final. As aulas desenvolveram-se em torno da resolução de diferentes tipos de tarefas matemáticas, sendo que antes da entrega das tarefas, era realizada uma breve introdução ao novo conteúdo, garantindo que os alunos tinham algum contacto prévio

com os conceitos necessários à sua resolução. Em algumas aulas, antecederam-se estas tarefas com exercícios preparatórios. Esta estratégia visou assegurar que os alunos dispusessem de ferramentas suficientes para realizar os exercícios propostos, uma vez que dada as dificuldades da turma, a entrega das tarefas sem qualquer orientação prévia dificultaria significativamente o seu desenvolvimento autónomo. Neste sentido, e conforme referem Ponte et al. (2015), o ensino exploratório articula momentos de exploração guiada com fases de sistematização e de introdução de conceitos, que apoiam o desenvolvimento autónomo dos alunos na resolução de problemas.

Quadro 1

Conteúdos abordados nas aulas de Matemática

Aula	Dia	Tempo	Conteúdos
1. ^a	6 de maio	45 minutos	• Teste diagnóstico sobre Regularidades em Sequências
2. ^a	7 de maio	90 minutos	• Revisão de conceitos sobre Sequências: -Significado de sequência -Termo de uma sequência -Lei de formação -Ordem de um termo -Termo geral • Correção do Teste Diagnóstico
3. ^a	9 de maio	90 minutos	• Realização de tarefas envolvendo: -Sequências de crescimento
4. ^a	13 de maio	45 minutos	• Resolução de tarefas envolvendo: -Sequências de crescimento
5. ^a	14 de maio	90 minutos	• Resolução de tarefas envolvendo: -Sequências de crescimento • Sequências decrescentes: -Termo de uma sequência -Lei de formação -Ordem de um termo -Termo geral
6. ^a	16 de maio	90 minutos	• Resolução de tarefas envolvendo: -Sequências decrescentes
7. ^a	20 de maio	45 minutos	• Resolução de tarefas envolvendo: -Sequências decrescentes • Introdução ao conceito de Razão: -Comparação entre quantidades
8. ^a	21 de maio	90 minutos	• Revisão e aprofundamento do conceito de Razão • Introdução ao conceito de Proporção
9. ^a	23 de maio	90 minutos	• Revisão do conceito de Proporção: -Resolução de exercícios do manual sobre Proporção

			• Introdução ao conceito de Proporcionalidade direta
10. ^a	27 de maio	45 minutos	• Aplicação do conceito de Proporcionalidade direta: -Atividade em grupos
11. ^a	28 de maio	90 minutos	• Resolução de tarefas envolvendo: -Proporcionalidade direta
12. ^a	3 de junho	45 minutos	• Resolução de tarefas envolvendo: -Proporcionalidade direta • Revisões para o teste de avaliação
13. ^a	4 de junho	90 minutos	• Teste de avaliação
14. ^a	6 de junho	90 minutos	• Resolução de tarefas envolvendo: -Proporcionalidade direta • Entrega da correção do teste de avaliação
15. ^a	13 de junho	90 minutos	• Realização do Questionário Final para recolha de dados no âmbito do estudo

Na primeira aula, foi aplicado o teste diagnóstico com o objetivo de avaliar o nível de conhecimento dos alunos sobre o tema Regularidades em Sequências, previamente abordado no 5.º ano de escolaridade. A conceção deste instrumento permitiu observar diretamente as facilidades e dificuldades dos alunos, constituindo-se como ponto de partida para planificar intervenções futuras. Durante a aula, houve um acompanhamento próximo, com monitorização para esclarecer dúvidas individuais e prestar apoio conforme as necessidades de cada aluno. Os alunos mostraram-se empenhados na resolução do teste diagnóstico, manifestando dúvidas sempre que necessário, o que favoreceu um ambiente de apoio e à participação.

No planeamento das aulas, foi ponderada a possibilidade de adotar uma abordagem mais próxima do método da descoberta, entregando as tarefas para a investigação aos alunos antes da exploração orientada dos conteúdos. Esta metodologia permitiria que os alunos explorassem autonomamente as atividades, formassem hipóteses e desenvolvessem o seu pensamento crítico, promovendo um papel mais ativo no processo de aprendizagem. No entanto, tendo em conta que a turma apresentava dificuldades na disciplina de Matemática, esta estratégia poderia conduzir a momentos de frustração, perda de motivação e até à construção de conceitos errados, sobretudo pela ausência de conhecimentos prévios suficientemente consolidados.

Face a este contexto, e com o intuito de promover uma maior variedade de respostas, optou-se por um modelo de ensino mais guiado, no qual, antes da entrega das tarefas, pelo menos uma aula dedicada à abordagem prévia dos conteúdos relacionados com as tarefas que seriam posteriormente propostas. Durante essas aulas de revisão, especificamente a segunda aula, parte da quinta, parte da sétima bem como a oitava, nona e décima aulas, os conteúdos foram explorados de forma interativa e orientada.

No caso das aulas sobre sequências, era apresentada no quadro uma sequência que servia de base para um trabalho conduzido pela professora estagiária através de perguntas estratégicas, incentivando o raciocínio lógico e a descoberta por parte dos alunos. De forma semelhante, nas aulas dedicadas ao tema da proporcionalidade direta, particularmente nos conteúdos de Razão, Proporção e Proporcionalidade direta, foi seguido o mesmo método, ainda que complementado pela apresentação de problemas contextualizados, que eram discutidos em grande grupo. Esta opção revelou-se eficaz para assegurar maior envolvimento dos alunos, reduzir dificuldades na interpretação das tarefas e promover respostas mais diversificadas e fundamentadas durante os momentos de discussão coletiva. Após estas análises coletivas, os alunos foram convidados a realizar exercícios individuais, em pares e em grupos, de modo a consolidar as aprendizagens trabalhadas e a esclarecer dúvidas, garantindo assim um acompanhamento mais próximo e ajustado às necessidades da turma.

Nas aulas em que foram implementadas as tarefas do estudo, nomeadamente a terceira, quarta, parte da quinta, sexta, parte da sétima, décima primeira, décima segunda e décima quinta aulas, adotou-se o método exploratório. Este método caracterizou-se por uma abordagem estruturada em quatro momentos interligados.

Numa primeira fase, correspondente à introdução da tarefa, procurou-se assegurar que os alunos compreendiam o contexto e os objetivos da tarefa, clarificando o enunciado e estabelecendo conexões com experiências prévias, de modo a promover a adesão e o interesse na resolução da tarefa. Esta fase favoreceu a confiança e preparou os alunos para uma participação mais ativa. Seguiu-se a realização da tarefa, na qual os alunos trabalharam de forma autónoma, tendo sido o papel da professora estagiária o de orientar o processo através de questões que estimulassem o raciocínio e a

autodescoberta, sem validar de forma imediata as respostas. Este momento promoveu o desenvolvimento da autonomia, o pensamento crítico, a capacidade de formular hipóteses e de testar estratégias próprias.

Após a exploração, realizou-se a discussão coletiva, um momento em que os alunos apresentaram e explicaram as suas resoluções, justificaram estratégias e confrontaram diferentes procedimentos. Esta etapa foi essencial para desenvolver competências de comunicação e argumentação matemática, valorizar a diversidade de raciocínios e construir um ambiente de aprendizagem colaborativo, onde o questionamento e a escuta ativa foram constantemente incentivados.

Por fim, na fase de sistematização das aprendizagens, institucionalizaram-se as ideias matemáticas emergentes, evidenciaram-se conexões com conhecimentos previamente trabalhados e registaram-se coletivamente os conceitos e procedimentos construídos ao longo da tarefa.

De forma geral, a aplicação deste método proporcionou um ambiente de aprendizagem ativa e participativa, no qual os alunos desenvolveram competências matemáticas, comunicativas e colaborativas, assumindo um papel mais autónomo e reflexivo no processo de construção do conhecimento.

Como referido anteriormente, na décima segunda aula, os restantes alunos realizaram uma tarefa relativa à proporcionalidade direta. Após a conclusão desta tarefa, a aula prosseguiu com a resolução de exercícios do manual, com o objetivo de revisão e consolidação dos conteúdos em preparação para o teste de avaliação.

A décima terceira aula foi dedicada à realização do teste de avaliação, que permitiu avaliar as aprendizagens desenvolvidas ao longo das aulas anteriores, bem como identificar eventuais dificuldades individuais e coletivas dos alunos.

Na décima quarta aula, deu-se continuidade ao trabalho investigativo com a realização de mais uma tarefa exploratória. No final da aula, foi entregue a correção em papel do teste de avaliação, permitindo aos alunos reverem os erros cometidos e compreenderem os aspetos a melhorar.

Por fim, na última aula, os alunos responderam ao questionário final da investigação, instrumento que permitiu recolher informações importantes sobre as suas perceções relativamente às tarefas implementadas, ao seu envolvimento nas aulas.

2. As tarefas do estudo

Durante a lecionação desta unidade didáctica, as tarefas assumiram um papel central nas aulas de Matemática, funcionando, conforme aponta Ponte (2014), como instrumentos essenciais no ensino e na aprendizagem da disciplina. De acordo com o autor, uma tarefa pode ou não apresentar potencial para mobilizar determinados conceitos e processos matemáticos, sendo que o seu impacto depende de fatores como a forma de apresentação, a organização do trabalho dos alunos, o ambiente de aprendizagem e as experiências prévias dos mesmos. No presente estudo, as tarefas foram classificadas, quanto ao contexto, em três tipos: Matemática Pura, Semirrealidade e Realidade. Nas etapas seguintes, detalha-se o processo de elaboração e escolha das tarefas, bem como as expectativas para a sua resolução.

2.1 Desenho e seleção das tarefas

Inicialmente, encontrava-se previsto que as tarefas matemáticas fossem exploradas ao longo de cinco aulas. Contudo, devido à gestão do tempo e do ritmo de trabalho dos alunos, foram necessárias mais três aulas para a conclusão das tarefas propostas. Assim, a quarta aula foi dedicada à finalização da tarefa de realidade relacionada com as sequências de crescimento, enquanto parte da quinta aula foi utilizada para encerrar a fase da discussão e proceder à sistematização das aprendizagens decorrentes dessa tarefa. De forma semelhante, parte da sétima aula foi destinada à conclusão da discussão e sistematização das aprendizagens referentes à tarefa de semirrealidade sobre as sequências decrescentes. Por fim, parte da décima segunda aula foi direccionada aos alunos que haviam faltado, permitindo-lhes realizar a tarefa de matemática pura sobre proporcionalidade direta, bem como participar na fase de discussão coletiva e da sistematização dos conceitos trabalhados.

Desta forma, no total, oito das quinze aulas planeadas foram utilizadas para a implementação das diferentes fases de exploração, discussão e sistematização das tarefas matemáticas de natureza diferentes – matemática pura, semirrealidade e

realidade – assegurando diversidade no trabalho desenvolvido com os alunos e evidenciando a necessidade de flexibilidade na planificação inicial para melhor adequar o desenvolvimento das atividades ao contexto real da turma.

Algumas dessas tarefas foram elaboradas de raiz pela professora estagiária, com o intuito de atender aos objetivos específicos de cada aula; outras foram adaptadas de materiais já existentes, de forma a alinhar-se com as necessidades pedagógicas identificadas.

Como salientam Ponte e Quaresma (2012), o contexto de cada tarefa está intrinsecamente relacionado com “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” (p.196). Esta perspetiva reforça a importância de articular tarefas que permitam tanto o desenvolvimento de competências no campo da realidade concreta como no domínio puramente matemático. Além da análise do contexto, foram também considerados critérios como os conteúdos a serem explorados, os objetivos de aprendizagem e o tipo de raciocínio matemático envolvido. Esta abordagem assegurou uma maior abrangência e diversidade no conjunto de atividades propostas, indo ao encontro do que defende Skovsmose (2001), ao destacar a relevância de contextos variados – realistas, semirreais e matemáticos – para promover o desenvolvimento progressivo do pensamento matemático forma.

Para facilitar a compreensão do trabalho realizado, foi elaborada uma tabela síntese (Anexo 4), que organiza as tarefas de acordo com os objetivos de aprendizagem, os conteúdos, o contexto e o nível de exigência cognitiva. Este tipo de sistematização está em consonância com o defendido nas *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico*, que recomenda a integração de tarefas “poderosas e desafiantes, com vista a cativar os alunos e impulsionar as suas aprendizagens” (ME-DGE, 2021 p.6).

2.2. As tarefas implementadas

Nesta secção, são descritas as tarefas desenvolvidas ao longo do estudo, num total de sete. Para cada tarefa, são apresentados aspetos relativos à sua implementação,

expectativas de aprendizagem associadas à tarefa e eventuais dificuldades que os alunos possam apresentar.

Tarefa 1

A primeira tarefa (Anexo 5), desenvolvida no contexto de Semirrealidade, tem como finalidade principal o desenvolvimento do pensamento algébrico inicial através da exploração de uma sequência de figuras construídas com moedas.

Figura 10

Tarefa 1 – Tarefa de Semirrealidade

Tarefa 1 – As moedas

1. A Clara construiu uma sequência com as moedas do seu jogo de tabuleiro preferido, tal como se apresenta de seguida:



Figura 1 Figura 2 Figura 3

1.1. Quantas moedas precisará a Clara para construir a figura seguinte? Justifica a tua resposta.

1.2. Quantas moedas terá a 100.ª construção? Explica como pensaste.

1.3. Haverá alguma figura com 21 moedas? Mostra como pensaste.

1.4. Determina o número de moedas necessárias para construir uma figura de qualquer ordem.

Adaptado de (Neves et al., 2023)

Como salienta Ponte et al. (2009), o trabalho com padrões constitui uma via privilegiada para a iniciação à álgebra, permitindo que os alunos avancem da observação de regularidades concretas para a formulação de generalizações. Neste sentido, a tarefa mobiliza a capacidade dos alunos de identificar, representar e generalizar regularidades promovendo a transição do raciocínio aritmético para o algébrico.

O seu desenvolvimento foi planeado para decorrer, numa primeira fase, de forma individual, sob o acompanhamento da professora estagiária, de modo a assegurar a autenticidade das produções. Posteriormente, após a conclusão e entrega da tarefa, a mesma seria retomada em discussão coletiva, conduzida pela professora estagiária, através de uma abordagem de natureza exploratória, destacando os aspetos essenciais e valorizando as diferentes estratégias apresentadas.

Desta forma, inicialmente, foram apresentadas aos alunos as primeiras figuras da sequência, solicitando que identificassem o número de moedas da figura seguinte e justificassem o raciocínio adotado. Na primeira questão procurou-se que os alunos identificassem a regularidade numérica e/ou visual entre as figuras da sequência, antecipando o próximo termo com base no raciocínio matemático, não apenas por contagem direta, sendo incentivados a justificar. Progressivamente, são introduzidas questões mais desafiantes. A segunda questão tinha como objetivos, promover a generalização de padrões, levando os alunos a pensar para além de casos próximos, estimular o uso de estratégias mais eficientes. Na terceira questão, explora-se a relação inversa, pedindo que determinassem qual a figura correspondente a um número previamente dado, valorizando-se não apenas a resposta, mas sobretudo a explicação. Finalmente, pretendeu-se consolidar a generalização algébrica através da construção da expressão da figura n , estimulando a compreensão da estrutura da sequência e a formalização da regra de formação, o que contribuiu para a passagem gradual do raciocínio aritmético para o algébrico.

Para esta tarefa anteciparam-se algumas dificuldades. Uma das mais comuns é a tendência de alguns alunos se limitarem à contagem direta, sem procurar a regularidade subjacente à sequência. Também se prevê que haja obstáculos na transição do raciocínio particular para a generalização, dado que esta é umas maiores exigências do pensamento algébrico em fases iniciais (Kaput, 2008). Além disso, alguns alunos poderão revelar resistência em justificar as suas respostas, apresentando apenas resultados numéricos sem explicitação do raciocínio, o que reforça a necessidade de um trabalho intencional sobre a comunicação matemática.

Tarefa 2

A segunda tarefa (Anexo 6), intitulada “À procura da sequência”, foi construída no âmbito de uma abordagem em contexto real e pretende explorar o raciocínio algébrico inicial através da análise de uma sequência numérica emergente de situações geométricas. A tarefa inicia-se com uma adivinha (Figura 11) que conduz os alunos até ao recreio, onde, no bebedouro se encontram representados retângulos de diferentes dimensões (Figura 12). A partir da medição, com recurso à fita métrica, os alunos são

desafiados a calcular o perímetro de cada retângulo e a observar a evolução desses valores, procurando identificar uma regularidade.

Figura 11

Tarefa 2 – Adivinha

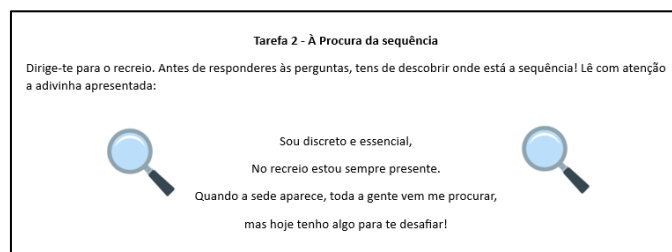
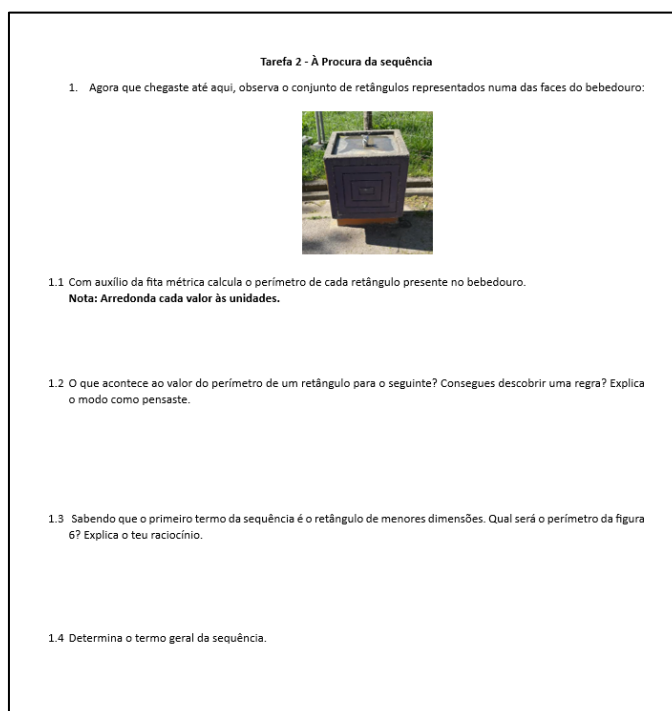


Figura 12

Tarefa 2 – Tarefa da Realidade



Numa fase inicial, pretende-se que os alunos determinem o perímetro de cada retângulo, adquirindo prática no uso de instrumentos de medição e no cálculo de perímetros. Seguidamente, são levados a observar a variação entre os resultados, identificando a regra de formação da sequência, o que os desafia a raciocinar para além da simples execução de cálculos. Posteriormente, solicita-se a previsão de um termo não

imediatamente, desenvolvendo a capacidade de generalizar com base na regularidade observada. Finalmente, a formulação do termo geral constitui o culminar da tarefa conduzindo à formalização algébrica do padrão.

A implementação desta tarefa foi pensada para decorrer num espaço exterior, com início na adivinha que motiva e envolve os alunos à procura da sequência. Uma vez no local, a professora estagiária orientaria os alunos na utilização da fita métrica e no registo dos valores obtidos, mas assegurando que a análise e a formulação de conjecturas fossem realizadas de forma autónoma. Após o trabalho individual, seria promovida uma discussão coletiva em sala de aula, destinada a confrontar raciocínios, comparar estratégias e explicitar a generalização.

As expectativas de aprendizagem associadas a esta tarefa prendem-se com o desenvolvimento da capacidade de relacionar medidas geométricas com sequências numéricas, de reconhecer e expressar padrões regulares, bem como de progredir a formalização algébrica. Espera-se também que os alunos justifiquem os seus raciocínios, não se limitando a apresentar resultados numéricos, mas explicitando o processo seguido.

Antecipam-se, contudo, algumas dificuldades. Desde logo, a medição com a fita métrica poderá suscitar imprecisões, que podem comprometer a identificação da regularidade. Para além disso, é expectável que alguns alunos se limitem a calcular termos consecutivos por contagem ou cálculo direto. A passagem do reconhecimento de casos particulares para a construção do termo geral pode também constituir um obstáculo, dado tratar-se de um aspeto exigente do pensamento algébrico.

Tarefa 3

A terceira tarefa (Anexo 7), designada *Sequência com frações* tem como finalidade principal, o desenvolvimento da compreensão de sequências numéricas e, em particular, da sua expressão em contexto de frações (Figura 11). Pretende-se que os alunos avancem do reconhecimento de termos imediatos para a formulação de generalizações, explorando simultaneamente a interpretação de uma situação contextualizada. A tarefa inicia-se com a observação de uma sequência de frações, desafiando os alunos a escrever os próximos termos e a determinar termos de ordem superior, como o sexto, explicando o raciocínio seguido.

Figura 13

Tarefa 3 – Tarefa de Matemática Pura

Tarefa 3- Sequência com frações

1. Observa a seguinte sequência:

$$\frac{7}{6}, \frac{7}{12}, \frac{7}{18}, \frac{7}{24}, \dots$$

1.1. Escreve os próximos três termos.

1.2. Qual é o termo de ordem 10? Explica o teu raciocínio.

1.3. O valor dos termos desta sequência aumenta ou diminui? Porquê?

1.4. Qual é o termo geral da sequência? Justifica a tua resposta.

1.5. Imagina que estás numa pastelaria e estás a preparar massa para fazer bolachas. Começas com $\frac{7}{6}$ kg de farinha e, a cada fornada de bolachas, utilizas uma certa quantidade de farinha. Cada vez que fazes uma nova fornada, a quantidade de farinha que resta diminui conforme a sequência acima. Qual será a quantidade de farinha usada na 8.ª fornada? Mostra como pensaste.

Numa fase inicial, visa-se consolidar a perceção da regularidade através da continuação da sequência, o que implica identificar a lei subjacente. Seguidamente, solicita-se a determinação do 10.º termo, incentivando o uso de estratégias de antecipação mais eficientes do que a simples enumeração. Seguidamente, os alunos devem analisar a evolução da sequência, justificando se os valores aumentam ou diminuem, o que implica a mobilização de raciocínio comparativo entre frações. A formulação do termo geral constitui o objetivo mais exigente por requer a explicitação

da lei de formação de forma generalizada. Por fim, na última questão, a tarefa promove a aplicação da sequência a um contexto de semirrealidade, incentivando os alunos a interpretar o significado dos termos e a calcular, a quantidade de farinha utilizada na oitava fornada.

As expectativas de aprendizagem associadas a esta tarefa incluem a consolidação da noção de sequência numérica, o desenvolvimento da capacidade de generalização, a utilização de estratégias de cálculo mais eficientes, bem como o fortalecimento da competência em interpretar e comparar frações. Espera-se também que os alunos consigam transitar da manipulação de termos próximos para a formulação de expressões gerais, estabelecendo uma ponte clara entre raciocínio particular e generalização.

Relativamente às dificuldades, é provável que alguns alunos se concentrem na produção dos próximos termos sem perceberem a regularidade global da sequência, limitando-se a reproduzir por tentativa. A comparação entre frações pode revelar-se desafiante, sobretudo quando não estão representadas com denominadores comuns, podendo levar a erros de interpretação quanto à evolução da sequência. Além disso, a formulação do termo geral poderá constituir um obstáculo significativo, dada a exigência de encontrar a lei de formação. Também a contextualização final poderá levantar dificuldades, já que alguns alunos podem não conseguir relacionar de forma imediata a sequência de forma abstrata com a situação concreta de pastelaria.

Tarefa 4

A quarta tarefa (Anexo 8), *Os quadrados*, foi desenhada para promover o raciocínio algébrico inicial através da observação de regularidades em construções geométricas. Os alunos são desafiados a representar a parte colorida de cada figura sob a forma de fração, a prever como será a oitava construção, a descrever a fração pintada correspondente e, por fim, a generalizar a regra de formação da sequência (Figura 14).

Figura 14

Tarefa 4 - Tarefa de Semirrealidade

Tarefa 4 – Os quadrados

1. Numa aula de Educação Visual, uma turma do 6.º ano desenhou de figuras geométricas e pinturas em folhas de papel de diferentes tamanhos. A figura seguinte mostra a sequência de construções realizada por uma das alunas.



1.1. Representa a parte colorida de cada construção formada pela aluna sob a forma de fração.

1.2. Como será a 8.ª construção feita pela aluna? Desenha-a e representa a parte colorida sob a forma de fração.

1.3. A cada passo, a aluna foi desenhando quadrados e pintando uma das partes. Observando as frações referidas na alínea 1.1., consegues encontrar uma regra que indique a fração pintada para qualquer figura? Explica o teu raciocínio.

Os objetivos da tarefa refletem a progressão do raciocínio pretendido. Numa primeira fase, pretende-se que os alunos consigam interpretar representações geométricas e traduzi-las em linguagem matemática, representando a parte pintada como fração. De seguida, ao projetar a oitava construção, os alunos são levados a identificar a lei de formação da sequência e aplicá-la. Por último, ao procurar uma regra que permita determinar a fração pintada para qualquer figura, o objetivo é que consigam analisar os quadrados para alcançar a generalização algébrica.

As expectativas de aprendizagem prendem-se com a capacidade de interpretar representações visuais em termos fracionários, de identificar regularidades em sequências de construções geométricas, de aplicar essas regularidades a casos não imediatos e, sobretudo, de alcançar a formulação de uma expressão geral. Pretende-se ainda que os alunos desenvolvam a capacidade de justificar o raciocínio adotado e de comunicar matematicamente as suas ideias.

É possível que alguns alunos se restrinjam à contagem de partes pintadas em figuras iniciais sem procurar a regularidade subjacente, o que limita a possibilidade de generalização. Outros poderão ter dificuldade em associar a sequência geométrica à sequência numérica de frações, não reconhecendo a evolução do padrão. A passagem

para a formulação de uma regra geral, expressa simbolicamente, é uma das etapas mais exigentes, podendo originar erros ou raciocínios incompletos.

Tarefa 5

A quinta tarefa (Anexo 9), centra-se no estudo de relações de proporcionalidade direta e visa desenvolver a compreensão da noção de grandezas proporcionais, bem como a capacidade de completar e interpretar tabelas de valores (Figura 15).

Figura 15

Tarefa 5 - Tarefa de Matemática Pura

Tarefa 5 - Tabela

1. Completa a tabela seguinte, sabendo que as grandezas A e B são diretamente proporcionais.

A	1		3	
B	3	6		12

1.1. Explica como pensaste para completares a tabela.

Os objetivos da tarefa distribuem-se em torno de dois aspetos fundamentais. Em primeiro lugar, pretende-se que os alunos consolidem a ideia de proporcionalidade direta, reconhecendo que a razão entre valores correspondentes das duas grandezas se mantém constante. Em segundo lugar, procura-se desenvolver a capacidade de explicitar o raciocínio, indo além do simples preenchimento da tabela, de forma a reforçar a importância da comunicação matemática e da justificação das respostas.

As expectativas de aprendizagem associadas a esta tarefa passam pelo reconhecimento da proporcionalidade direta como relação fundamental entre grandezas, pelo domínio do preenchimento de tabelas e pela compreensão da constante de proporcionalidade enquanto valor que resulta da relação entre as variáveis. Espera-se ainda que os alunos desenvolvam a capacidade de justificar o raciocínio seguido, tornando claro o processo de levou à obtenção dos valores em falta.

Apesar da sua relativa simplicidade, antecipam-se algumas dificuldades. É possível que alguns alunos se limitem a completar a tabela por tentativas, sem compreender a regularidade subjacente. Também se pode verificar dificuldade em justificar o raciocínio, sobretudo quando o preenchimento da tabela é feito de forma automática, sem a consciência do conceito de proporcionalidade que lhe está associado.

Tarefa 6

A sexta tarefa (Anexo 10), permite consolidar a compreensão da proporcionalidade direta em situações contextualizadas, promovendo a articulação entre tabelas de valores, interpretação de grandezas e generalização de relações numéricas (Figura 16).

Figura 16

Tarefa 6 – Tarefa de Semirrealidade

Tarefa 6 – Tanque

1. Um tanque está vazio até ao momento em que, para o encher, se abriu a torneira com um caudal de água constante.

A tabela apresentada abaixo relaciona o tempo decorrido, após a abertura da torneira, com a quantidade de água no tanque.

Tempo (minutos)	2	3	5	7
Quantidade (litros)	4	6	10	14

1.1. As grandezas referidas são diretamente proporcionais? Justifica.

1.2. Qual é o valor da constante de proporcionalidade? Explica o seu significado no contexto do problema.

1.3. Se o tempo decorrido, após a abertura da torneira, fosse de 18 minutos, qual seria a quantidade de água (em litros) no tanque? Mostra como pensaste.

Oliveira et al. (2014)

Os objetivos da tarefa encontram-se organizados em diferentes níveis. Numa primeira fase, pretende-se que os alunos testem e justifiquem se as grandezas em questão apresentam proporcionalidade direta, mobilizando o conceito de razão constante. Em seguida, ao determinar a constante de proporcionalidade, os alunos são levados a atribuir-lhes significado no contexto da situação, interpretando-a como o número de litros de água que entram no tanque por cada minuto. Por fim, ao calcular a quantidade de água para um tempo não previsto, 18 minutos, espera-se que os alunos apliquem a relação de proporcionalidade de forma eficaz, utilizando estratégias de cálculo adequadas.

Espera-se que através desta tarefa, os alunos consigam desenvolver a capacidade de identificar situações de proporcionalidade direta, de compreender o papel da constante de proporcionalidade, de aplicar este conhecimento na previsão de novos valores e ainda, de interpretar os resultados no contexto da situação apresentada. Pretende-se também que os alunos desenvolvam a competência de justificar matematicamente os seus raciocínios, explicando o processo seguido.

Nesta tarefa é possível que alguns alunos confundam proporcionalidade direta com outras relações entre grandezas, levando a respostas incorretas. Outra dificuldade é em atribuir significado contextual à constante de proporcionalidade, limitando-se a efetuar cálculos sem compreender a sua interpretação. Além disso, alguns poderão apoiar-se em cálculos aditivos entre linhas da tabela, em vez de mobilizarem a noção de razão constante, o que pode dificultar a generalização.

Tarefa 7

A última tarefa (Anexo 11), insere-se no âmbito das tarefas da realidade, dado que parte de uma situação autêntica e próxima da vivência dos alunos: o peso excessivo das mochilas escolares (Figura 17). A proposta tinha como objetivo desenvolver a compreensão da proporcionalidade direta a partir de um contexto real, mas também promover a reflexão crítica sobre a saúde e o bem-estar dos alunos.

Figura 17

Tarefa 7 – Tarefa de Realidade

Tarefa 7 – O peso das mochilas

1. Nesta aula de Matemática, vamos pesar os manuais escolares das disciplinas que trouxeram hoje, para perceber quanto pesa, a vossa mochila.

1.1. Preenche a seguinte tabela:

Número de livros				
Massa (kg)				

1.2. Calcula a razão entre a massa do(s) livro(s) e o número de livro(s). O que verificas?

1.3. Qual seria a massa (kg) de 12 livros? Mostra como pensaste.

1.4. Tendo em conta a massa (kg) de um caderno diário, calcula a massa (kg) de todos os cadernos que utilizas neste dia.

1.5. Calcula a soma da massa (kg) dos cadernos com a massa (kg) dos livros e verifica se 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 teu corpo.

Inicialmente, foi solicitado aos alunos que indicassem quantos livros tinham na mochila para aquele dia da semana e, em seguida, procedeu-se à pesagem dos manuais escolares com recurso a uma balança digital. A expectativa era que os dados recolhidos possibilitassem a construção de uma tabela em que se tornasse visível a relação de proporcionalidade direta entre o número de livros e a massa correspondente. Contudo, os valores obtidos não revelaram proporcionalidade, facto que levou a uma adaptação da proposta. Perante essa situação, optei por questionar os alunos sobre qual deveria ser o peso dos livros de modo a que existisse proporcionalidade direta, permitindo, assim, que a tabela fosse completada com base num raciocínio proporcional. Esta alteração metodológica, embora não estivesse prevista inicialmente, revelou-se pertinente, pois possibilitou manter o foco da atividade no conceito de proporcionalidade direta e na construção de raciocínios matemáticos consistentes.

Na segunda questão solicitava-se que os alunos determinassem a massa correspondente a 12 livros. No entanto, dado que esse valor já havia sido incluído na tabela e calculado na primeira questão, identifiquei que a formulação poderia limitar o desafio cognitivo. Assim, em contexto de aula, procedi à alteração do valor apresentado de modo a assegurar que os alunos recorressem ao método da proporção, ou a outro procedimento equivalente, para calcular a massa.

As alíneas seguintes da tarefa procuravam alargar a análise ao peso dos cadernos, solicitando que os alunos calculassem a massa total desses materiais escolares e, finalmente, que determinassem o peso total da mochila. A comparação com a recomendação da Organização Mundial da Saúde, segundo o qual o peso da mochila não deve ultrapassar 10 % do peso corporal da criança, introduziu uma dimensão reflexiva, aproximando a matemática de questões de saúde e do quotidiano.

As expectativas de aprendizagem associadas a esta tarefa incluíam o reconhecimento da proporcionalidade direta com contextos significativos, a compreensão e utilização da constante de proporcionalidade na previsão de novos valores, e o desenvolvimento da capacidade de interpretar resultados matemáticos em função de recomendações práticas e de saúde. Para além disso, pretendia-se que os alunos justificassem o raciocínio seguido, comunicando claramente os procedimentos adotados.

Foram, contudo, antecipadas e observadas algumas dificuldades. Alguns alunos podem ter tendência para realizar os cálculos de forma mecânica, sem atribuir significado à razão constante. A contextualização final exigiu também um esforço adicional, pois alguns alunos tiveram dificuldade em estabelecer a ligação entre os cálculos e o critério da OMS.

1. Diagnóstico inicial

Neste subcapítulo apresenta-se uma análise dos resultados do teste diagnóstico (Anexo 12) com a finalidade de compreender o desempenho dos alunos no início da unidade temática, nomeadamente, no conteúdo *Regularidades em sequências e Relações numéricas e algébricas*. Este teste foi implementado na primeira aula e foi construído tendo por base os conteúdos lecionados em anos anteriores, nomeadamente, sequências de repetição, sequências de crescimento, leis de formação, expressões algébricas com letras. Para além disso, o teste diagnóstico englobava tarefas de semirrealidade e de matemática pura.

A primeira tarefa do teste diagnóstico englobava uma sequência de repetição. Na primeira alínea desta tarefa foram contabilizadas doze respostas corretas. As figuras 18 e 19 ilustram dois exemplos de resoluções corretas da primeira alínea. É de destacar que um aluno utilizou como estratégia, o termo unidade com ajuste contextual (Figura 18), e cinco alunos utilizaram como estratégia, a contagem (Figura 19). Cinco alunos apresentaram resoluções erradas, revelando dificuldades na identificação do grupo de repetição, como se observa na Figura 20.

Figura 18

Resolução correta da questão 1.1

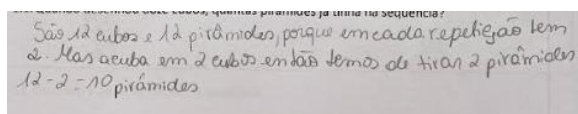


Figura 19

Resolução correta da questão 1.1



Figura 20

Resolução incorreta da questão 1.2



A questão 1.2., englobava duas alíneas e solicitava que os alunos identificassem os poliedros presentes na sequência, tendo em conta a posições indicadas e que

explicassem o seu raciocínio. Relativamente à primeira alínea, foram identificadas seis respostas corretas, oito parcialmente corretas, e três respostas incorretas. Entre as respostas corretas, um aluno recorreu à contagem (Figura 21) e três alunos utilizaram o termo unidade com ajuste contextual (Figura 22). As resoluções parcialmente corretas deveram-se ao facto de os alunos terem identificado corretamente o poliedro, mas não apresentarem a justificação do raciocínio. Por fim, registaram-se três resoluções incorretas, nas quais os alunos indicaram nomes de poliedros ou de figuras geométricas que não correspondiam aos corretos.

Figura 21

Resolução correta da questão

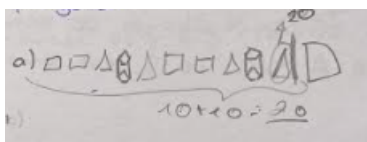
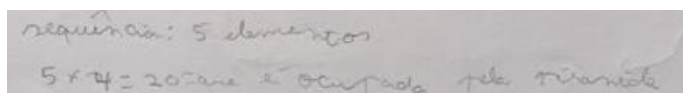


Figura 22

Resolução correta da questão 1.1 a)



Na alínea b) foram identificadas duas respostas corretas, oito respostas parcialmente corretas, seis respostas incorretas e uma ausência de resposta. As estratégias utilizadas nas respostas corretas incluíram o termo unidade com ajuste contextual (Figura 23) e o raciocínio funcional com contexto da figura (Figura 24).

Figura 23

Resolução correta da questão 1.2 alínea b)

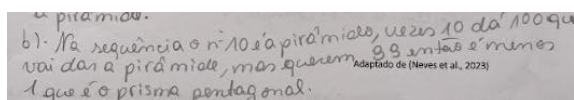
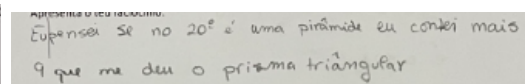


Figura 24

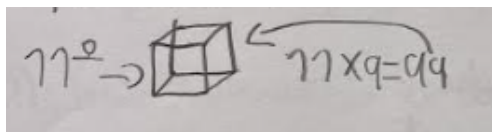
Resolução parcialmente correta da questão 1.2 alínea b)



As resoluções parcialmente corretas deveram-se ao facto de o aluno não ter acertado totalmente no nome do poliedro, mas não apresentarem justificação do raciocínio. Foram, ainda, registadas seis respostas incorretas, como exemplificado na figura 25, onde o aluno revelou dificuldade em aplicar corretamente o grupo de repetição, invertendo a relação entre os múltiplos e as posições, o que levou à identificação do poliedro incorreto. Registou-se, por último, uma ausência de resposta.

Figura 25

Resolução incorreta da questão 1.2 b)


$$11^2 \rightarrow \text{cube} \leftarrow 11 \times 9 = 99$$

A questão 2 consistia numa questão de matemática pura, em que os alunos deveriam determinar o termo da posição indicada a partir do termo geral da sequência. Foram contabilizadas uma resolução correta (Figura 26), uma resolução parcialmente correta (Figura 27), duas resoluções incorretas (Figura 28 e 29), e treze enunciados sem resposta.

Figura 26

Resolução correta da questão 2

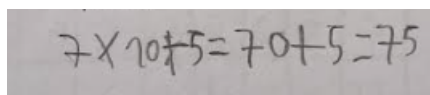

$$7 \times 10 + 5 = 70 + 5 = 75$$

Figura 27

Resolução parcialmente correta da questão 2

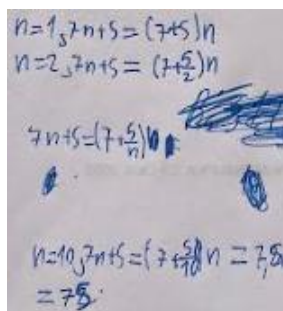

$$\begin{aligned} n &= 1, 3, 7, n + 5 = (7 + 5)n \\ n &= 2, 5, 7, n + 5 = (7 + \frac{5}{2})n \\ 7n + 5 &= (7 + \frac{5}{n})n \\ n &= 10, 7n + 5 = (7 + \frac{5}{10})n = 7.8n = 75 \end{aligned}$$

Figura 28

Resolução incorreta da questão 2

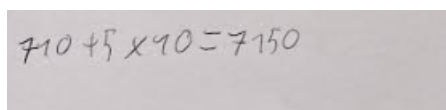
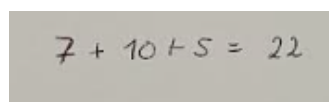

$$710 + 5 \times 90 = 7150$$

Figura 29

Resolução incorreta da questão 2


$$7 + 10 + 5 = 22$$

A resolução apresentada nas figuras 26 e 27 enquadram-se na estratégia de raciocínio funcional com contexto numérico. Na figura 27, embora o resultado final esteja correto, a resolução evidencia dificuldades na expressão escrita do raciocínio e na utilização de representações simbólicas, nomeadamente, o uso mecânico do simbolismo algébrico. As resoluções das figuras 28 e 29 são incorretas, evidenciando dificuldades na compreensão simbólica da expressão algébrica.

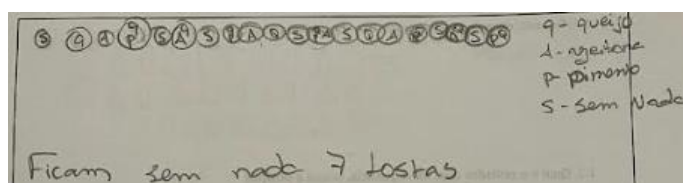
A terceira tarefa corresponde a uma tarefa de semirrealidade que envolvia uma repetição composta por diferentes múltiplos e cujo objetivo era levar os alunos a

identificar e compreender padrões de repetição e regularidades numéricas, através da observação das posições das tostas e dos ingredientes.

Relativamente à primeira questão, foram contabilizadas quatro respostas corretas, nas quais os alunos recorreram à estratégia de contagem (Figura 30), duas respostas parcialmente corretas, cinco respostas incorretas e seis enunciados sem resolução.

Figura 30

Resolução correta da questão 3.1



As respostas parcialmente corretas deveram-se ao facto de os alunos os alunos terem apresentado apenas o resultado final, sem explicar o raciocínio seguido, o que dificultou a identificação da estratégia utilizada.

Nas respostas incorretas, dois alunos evidenciaram lapsos de contagem: um deles utilizou o termo unidade sem ajuste, identificando corretamente as sequências dos múltiplos, mas incluindo indevidamente uma tosta (Figura 31). Por sua vez, um aluno recorreu à contagem como estratégia, mas referiu de forma errada número de tostas. Dois alunos interpretaram de forma incorreta a regularidade, associando de forma errada o padrão a um grupo de repetição de cinco elementos (Figura 32). Tal abordagem não é adequada, pois cada ingrediente segue múltiplos diferentes, e o grupo de repetição da sequência não é composto por cinco elementos.

Figura 31

Resolução incorreta da questão 3.1

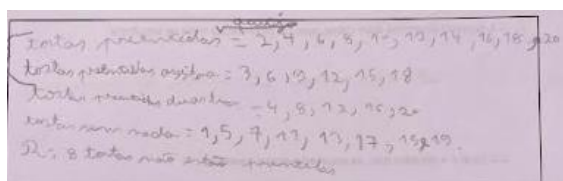
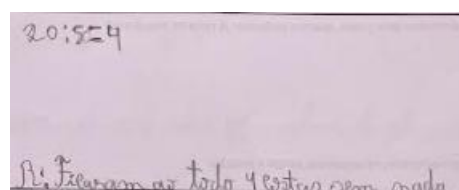


Figura 32

Resolução incorreta da alínea 3.1



Na segunda questão, sete alunos responderam corretamente, quatro alunos de forma parcialmente correta, um aluno respondeu incorretamente cinco alunos não responderam à questão. Quanto às estratégias utilizadas, quatro alunos recorreram à contagem para identificar as posições de cada ingrediente (Figura 33) e três alunos recorrem aos múltiplos, recorrendo ao termo unidade sem ajuste (Figura 34).

Figura 33

Resolução correta da questão 3.2

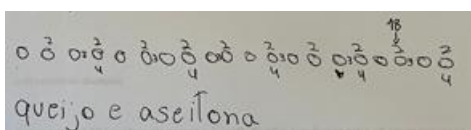
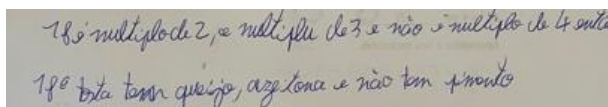


Figura 34

Resolução correta da questão 3.2



Relativamente às respostas parcialmente corretas, verificou-se que três alunos identificaram apenas um dos ingredientes: um deles utilizou o termo unidade com ajuste numérico, mas evidenciou dificuldades em identificar o padrão formado pelos múltiplos de diferentes números; outro aluno mencionou ambos os ingredientes, mas sem justificar o raciocínio utilizado. Verificou-se, ainda, uma resposta incorreta, na qual o aluno indicou de forma errada o ingrediente, revelando dificuldades em identificar o padrão da sequência.

A última tarefa do teste diagnóstico correspondia a uma tarefa de matemática pura, composta por quatro questões. Na primeira questão os alunos deveriam desenhar a figura seguinte da sequência de crescimento. Treze alunos responderam corretamente à questão (Figura 35), tendo sido utilizada a contagem em todas as resoluções. Três alunos apresentaram resoluções incorretas, evidenciando erros de contagem (Figura 36), e registou-se uma ausência de resposta.

Figura 35

Resolução correta da questão 4.1

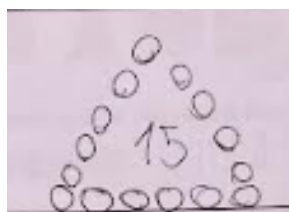


Figura 36

Resolução incorreta da questão 4.1



A questão 4.2 solicitava a lei de formação que permitisse determinar o número de círculos de qualquer figura da sequência. Foram contabilizadas sete resoluções parcialmente corretas e dez ausências de resposta, não sendo identificada nenhuma resposta totalmente correta nem incorreta. As resoluções parcialmente corretas deveram-se ao facto de os alunos identificarem o padrão de crescimento da sequência, contudo, de apresentarem dificuldades na descrição da lei de formação (Figuras 37 e 38). Ambas as respostas evidenciam uma estratégia recursiva, para além disso, estes resultados indicam uma dificuldade em adotar raciocínio funcional.

Figura 37

Resolução parcialmente correta da questão 4.2

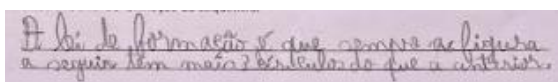
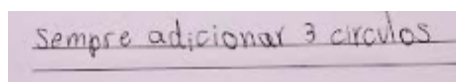


Figura 38

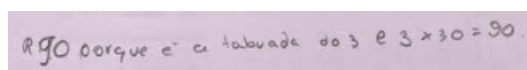
Resolução parcialmente correta da questão 4.2



A terceira questão tinha como objetivo que os alunos determinassem o número de círculos de um termo não visível da sequência de crescimento, e que justificassem. Foram contabilizadas uma resposta correta, cinco respostas parcialmente corretas, três respostas incorretas e oito ausências de resposta. Relativamente às respostas corretas, um aluno apresentou uma regra explícita que relaciona a ordem com o número de círculos, utilizando o raciocínio funcional numérico (Figura 39).

Figura 39

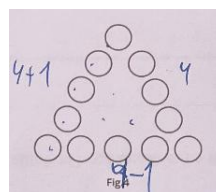
Resolução correta da questão 4.3



Relativamente às respostas parcialmente corretas, um dos alunos decompôs a figura em partes (Figura 40), ou seja, utilizou a apreensão discursiva para decompôr a estrutura interna da figura, procurando uma relação entre o termo de uma sequência e a sua ordem, utilizando como estratégias o raciocínio funcional com contexto da figura (Figura 41). Contudo, foi parcialmente correta pois faltou calcular o número de círculos para o 30.º termo.

Figura 40*Resolução parcialmente correta da questão 4.3*

$$N_0(\text{Fig } 30) = (30+1) \cdot (30) + (30-1)$$

Figura 41*Decomposição da figura*

Três alunos utilizaram o raciocínio funcional com contexto numérico (Figuras 42 e 43), estabelecendo uma relação entre a posição da figura e o número de elementos, contudo está presente um erro de cálculo na figura 42, e na figura 43 a ausência de explicação do raciocínio.

Figura 42*Resolução parcialmente correta da questão 4.3*

$$\begin{aligned} \text{para formar a fig 4 os próximos de } 12 &= \text{fig } 4 \times 3 = 12 \text{ então:} \\ 30 &= \text{fig } 30 \times 3 = 90 \end{aligned}$$

Figura 43*Resolução parcialmente correta da questão 4.3*

$$3 \times 30 = 90$$

Na figura 44 está presente o termo unidade sem ajuste, contudo a ausência de explicação do raciocínio. Por fim, na figura 45, o aluno tenta continuar a sequência, utilizando a estratégia recursiva, adicionando três sucessivamente, mas confunde o número da figura com o número de círculos.

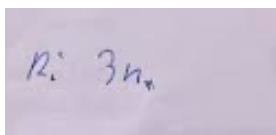
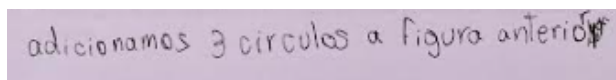
Figura 44*Resolução parcialmente correta da questão 4.3*

$$\text{termo } 30 = 15 \times 6 = 90 \text{ bolinhas}$$

Figura 45*Resolução incorreta da questão 4.3*

$$\begin{aligned} 15+3 &= 18+3 = 21+3 = 24+3 = 27+30 \\ \text{a figura que tem 30 círculos é a figura } 10 \end{aligned}$$

Na última questão os alunos tinham de escrever uma expressão geradora que permita determinar o número de círculos de uma figura qualquer. Apenas um aluno apresentou uma resolução correta, como se observa na figura 46. Um dos alunos apesar de ter identificado o padrão, não apresentou o termo geral, limitando-se a um raciocínio recursivo, sem alcançar a generalização funcional necessária para determinar o termo geral (Figura 47).

Figura 46*Resolução correta da questão 4.4***Figura 47***Resolução parcialmente correta da questão 4.4*

Foram consideradas duas respostas incorretas. Em ambos os casos não apresentaram uma expressão geradora que relacione a posição da figura com o número de círculos. Treze alunos não apresentaram resolução.

De modo a sintetizar os resultados da implementação do teste diagnóstico, a tabela 6 apresenta as principais informações referentes às resoluções dos alunos em cada questão, identificando as estratégias e dificuldades.

Tabela 6*Síntese dos resultados do teste diagnóstico*

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Estratégias utilizadas	Dificuldades apresentadas
1.1	12 alunos	0 alunos	5 alunos	0 alunos	- C - TU ₃	-Erros de contagem - Dificuldade na identificação do grupo de repetição da sequência
1.2 a)	6 alunos	8 alunos	3 alunos	0 alunos	- C - TU ₃	-Dificuldade na explicitação escrita do raciocínio -Dificuldade em determinar o termo distante (raciocínio funcional)
1.2 b)	3 alunos	7 alunos	6 alunos	1 aluno	- TU ₃ -FCF	-Dificuldade na explicitação escrita do raciocínio -Dificuldade em determinar o

						termo distante (raciocínio funcional) - Incompreensão do enunciado
2.	1 aluno	1 alunos	2 alunos	13 alunos	-FCF	-Dificuldades na expressão escrita do raciocínio - Incompreensão simbólica da expressão algébrica - Incompreensão do enunciado
3.1	4 alunos	2 alunos	5 alunos	6 alunos	-C -TU ₁	-Dificuldade na explicitação escrita do raciocínio -Lapsos de contagem -Dificuldade na identificação do padrão (raciocínio funcional) - Incompreensão do enunciado
3.2	7 alunos	4 alunos	1 aluno	5 alunos	-C -TU ₁ -TU ₂	-Dificuldade na expressão escrita do raciocínio - Dificuldade na determinação do termo distante (raciocínio funcional) - Incompreensão do enunciado
4.1	13 alunos	0 alunos	3 alunos	1 aluno	-C	-Dificuldade na determinação de um termo

						próximo (raciocínio recursivo) -Erros de contagem - Incompreensão do enunciado
4.2	0 alunos	7 alunos	0 aluno	10 alunos	-D ₁	-Dificuldade na descrição da lei de formação (raciocínio funcional)
4.3	1 aluno	5 alunos	3 alunos	8 alunos	-EFCF -TU ₁ -EFCN -D ₁	-Dificuldade na determinação de um termo não visível da sequência (raciocínio funcional) - Dificuldade na explicitação escrita do raciocínio -Erros de contagem - Incompreensão do enunciado
4.4	1 aluno	1 aluno	2 alunos	13 alunos	-D ₁	- Dificuldade na determinação do termo geral (raciocínio funcional) - Incompreensão do enunciado

A análise global dos resultados apresentados na tabela 6 evidencia diferentes níveis de domínio e dificuldades dos alunos em relação ao teste diagnóstico. De modo geral, observou-se que as questões que exigiam identificação de padrões e aplicação do raciocínio funcional apresentaram maior índice de resolução parcial ou incorreta, enquanto que as questões mais próximas da contagem tiveram um maior número de respostas corretas. Na questão 1.1, a maioria dos alunos conseguiu resolver corretamente, mas erros de contagem e dificuldades na identificação de grupos de

repetição foram observados. Já na questão 1.2 a), que exigia que os alunos justificassem o raciocínio e determinassem termos distantes, apenas parte dos alunos respondeu corretamente, existindo dificuldades em explicitar o raciocínio e compreender o enunciado. A mesma tendência repetiu-se na questão 1.2b), com menor número de respostas corretas e um aluno sem resolução. A questão 2, que envolvia uma expressão algébrica, apresentou baixos índices de respostas corretas, sendo comum a incompreensão do enunciado e dificuldade na expressão simbólica do raciocínio. Para a questão 3.1, a resolução correta ocorreu em 4 alunos, mas lapsos de contagem e dificuldade na identificação do padrão foram frequentes. Na questão 3.2, observou-se maior número de resoluções corretas, embora ainda houvesse dificuldades na determinação de termos distantes e na expressão escrita do raciocínio. A questão 4 revelou desafios significativos em termos de generalização e raciocínio funcional. A questão 4.1, teve 13 respostas corretas, mas alguns alunos apresentaram dificuldades na determinação do termo próximo, tendo sido identificados erros de contagem. A questão 4.2. apresentou maior número de respostas parciais devido a dificuldades na descrição da lei de formação. Já a questão 4.3 teve um número elevado de enunciados sem resolução, ligadas a dificuldades relacionadas à determinação da lei de formação. Por fim, na questão 4.4, apenas um aluno resolveu de forma correta, evidenciando dificuldades dos alunos na determinação do termo geral e na compreensão do enunciado.

2. Desempenho da turma na realização das tarefas

Neste subcapítulo apresentam-se as resoluções realizadas pelos alunos nas tarefas propostas, organizadas de acordo com o contexto em que se inserem. Deste modo, cada tarefa será analisada detalhadamente considerando o nível de sucesso da tarefa, as estratégias adotadas, assim como as principais dificuldades observadas.

2.1. Tarefas de Matemática Pura

Tarefa 3

A terceira tarefa insere-se no âmbito da Matemática Pura, centrando no estudo das sequências e regularidades, mais especificamente numa sequência decrescente de frações (Anexo 7). Esta tarefa foi proposta à turma após a introdução do tema

“Sequências e Regularidades”, funcionado como momento de aplicação dos conceitos, de consolidação e, ao mesmo tempo, como espaço para explorar o desenvolvimento do pensamento algébrico inicial.

De acordo com Ponte et al. (2009), as sequências de crescimento ou decrescentes constituem padrões estruturados que permitem aos alunos reconhecer regularidades, prolongar representações e estabelecer generalizações, abrindo caminho para a compreensão do conceito de função. É neste sentido que esta tarefa ganha particular relevância, pois ao partir de uma sequência simples de frações, desafia os alunos a evoluírem a partir do raciocínio recursivo, ou seja, relacionar cada termo com o anterior, para o raciocínio funcional, ou seja, relacionar o valor do termo com a sua posição, processo essencial para a transição da aritmética para a álgebra (Blaton & Kaput, 2005; Mason, 1996).

Relativamente à resolução desta tarefa era expectável que os alunos com maiores dificuldades recorressem a estratégias elementares, como a contagem ou o raciocínio recursivo, dado que o facto de a sequência envolver frações poderia gerar alguma confusão. Por outro lado, os alunos com maior facilidade poderiam mobilizar os conhecimentos prévios sobre padrões de crescimento e adaptá-los no caso de uma sequência decrescente, reconhecendo regularidades no denominador e chegando à lei de formação. Assim, a tarefa permitia diferenciar estratégias e observar níveis distintos de generalização, tal como descrito por Radford (2008), desde a generalização aritmética (recursiva) até à generalização algébrica (funcional).

A primeira questão desta tarefa tinha como objetivo que os alunos identificassem o padrão da sequência e que determinassem os três termos seguintes. Foram contabilizadas dez respostas corretas. A figura 48 apresenta uma resolução correta da primeira questão, realizada por um aluno da turma. Verificou-se que nove alunos da turma apresentaram resoluções semelhantes a esta, baseadas no mesmo raciocínio recursivo, acrescentando 6 ao denominador em cada termo, embora com recurso a representações distintas. Um aluno, por outro lado, aplicou um raciocínio funcional, tal como se verifica no exemplo apresentado na figura 49, reconhecendo que o denominador segue a regra $6n$, mostrando capacidade de generalizar para qualquer termo.

Figura 48*Resolução correta da questão 1.1*

1.1 Escreva os próximos três termos. Mostre como pensaste.

5º termo $-\frac{7}{30}$ Os anteriores termos não são corretos, porque eu reparei que os denominadores são múltiplos de 6 então só fui somando 6 a cada denominador.

6º termo $-\frac{7}{36}$

7º termo $-\frac{7}{42}$

Figura 49*Resolução correta da questão 1.1*

1.1 Escreva os próximos três termos. Mostre como pensaste.

Os denominadores são múltiplos de 6.

$6 \times 5 = 30 \rightarrow \frac{7}{30}$

$6 \times 6 = 36 \rightarrow \frac{7}{36}$

$6 \times 7 = 42 \rightarrow \frac{7}{42}$

Relativamente a esta questão, foram contabilizadas quatro resoluções parcialmente corretas. Nestes casos, os alunos não apresentaram a explicação do raciocínio, como se apresenta na figura 50. Por fim, existiu apenas uma resolução incorreta, devido a lapsos de contagem (Figura 51).

Figura 50*Resolução parcialmente correta da questão 1.1*

$\frac{7}{30}, \frac{7}{36}, \frac{7}{42}$

Figura 51*Resolução incorreta da questão 1.1*

$\frac{7}{32}, \frac{7}{38}, \frac{7}{44}$

Na questão 1.2 é possível constatar a existência de onze resoluções corretas. Entre estas resoluções identificaram-se diferentes estratégias de resolução. Seis alunos recorreram à estratégia recursiva, limitando-se a acrescentar 6 ao denominador até chegar ao décimo termo, como se pode observar na figura 52.

Figura 52*Resolução correta da questão 1.1*

8º termo $-\frac{7}{48}$ O termo 10 vai ser $\frac{7}{60}$, porque como no outro fui somando 6.

9º termo $-\frac{7}{54}$

10º termo $-\frac{7}{60}$

Quatro alunos usaram o raciocínio funcional, reconhecendo que o denominador corresponde a um múltiplo de 6, tal como se exemplifica na figura 53. Dois alunos formularam a regra geral e aplicaram-na diretamente o 10.º termo, tal como apresentada na figura 54.

Figura 53*Resolução correta da questão 1.2*

$$6 \times 10 = 60 / \frac{7}{60}$$

R: Resposta da 1.1

Figura 54*Resolução correta da questão 1.2*

$$6 \times 10 = 60 / \frac{7}{60}$$

R: Resposta da 1.1

Um aluno utilizou uma abordagem de termo - unidade com ajuste numérico (Figura 55), considerando o quinto termo da sequência como referência. Ao reconhecer que o termo de ordem 10 corresponde ao dobro da posição 5, ajustou o valor proporcionalmente, obtendo corretamente o termo de ordem 10. Ainda nesta questão, dois alunos utilizaram raciocínio recursivo e funcional, tal como se apresenta em seguida (Figura 56).

Figura 55*Resolução correta da questão 1.2*

$$6 \times 10 = 60 / \frac{7}{60}$$

R: Resposta da 1.1

Figura 56*Resolução correta da questão 1.2*

$$6 \times 10 = 60 / \frac{7}{60}$$

R: Resposta da 1.1

No conjunto das resoluções analisadas, identificaram-se também cinco respostas consideradas parcialmente corretas, duas resultantes da aplicação incorreta de procedimentos de cálculo (Figuras 57 e 58), e três resoluções deveram-se à ausência de explicação do raciocínio.

Figura 57*Resolução parcialmente correta da questão 1.2*

$$6 \times 10 = 60 / \frac{7}{60}$$

R: Resposta da 1.1

Figura 58*Resolução parcialmente correta da questão 1.2*

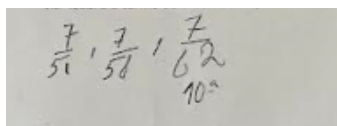
$$6 \times 10 = 60 / \frac{7}{60}$$

R: Resposta da 1.1

Por fim, existiu uma resolução da questão 1.2 considerada incorreta (Figura 59), devido a lapsos de contagem e ausência da explicação do raciocínio.

Figura 59

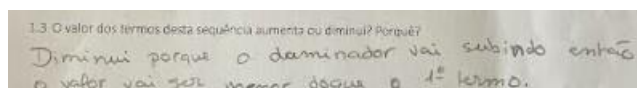
Resolução incorreta da questão 1.2


$$\frac{7}{51}, \frac{7}{58}, \frac{7}{62}, \frac{7}{102}$$

Relativamente à questão 1.3., é possível constatar a existência de duas resoluções corretas (Figura 60). Em ambas as resoluções, os alunos compreenderam corretamente a tendência de diminuição dos valores da sequência. É utilizada como estratégia o raciocínio funcional numérico, justificando que a sequência diminui porque o denominador aumentava, tornando o valor do termo menor do que o primeiro. Neste caso, já se estabelece uma relação implícita entre a posição do termo e o valor da fração, constituindo um passo importante na transição do raciocínio aritmético para o algébrico.

Figura 60

Resolução correta da questão 1.3

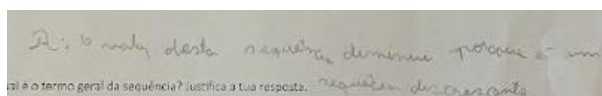


1.3 O valor dos termos desta sequência aumenta ou diminui? Porquê?
Diminui porque o denominador vai subindo então
o valor vai ser menor do que o 1º termo.

A análise das quinze resoluções, permitiu identificar a existência de cinco resoluções parcialmente corretas. Nestas resoluções, os alunos identificaram que a sequência diminuía, contudo, a sua explicação foi pouco consistente. Dois alunos identificaram o padrão da sequência com base na observação direta dos termos apresentados. Não houve cálculo, nem formulação de regra; a conclusão baseou-se em percepção global da sequência (Figura 61). Por sua vez, dois alunos revelam compreensão decrescente, contudo, a explicação não é matematicamente precisa, dado que o numerador se mantém constante em todos os termos (Figura 62).

Figura 61

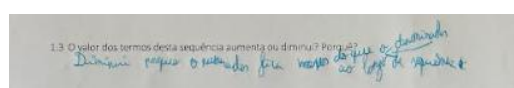
Resolução parcialmente correta da questão 1.3



R: o valor desta sequência diminui porque é um
zé e o termo geral da sequência? justifica a tua resposta. sequência decrescente

Figura 62

Resolução parcialmente correta da questão 1.3

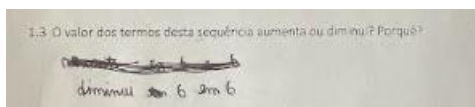


1.3 O valor dos termos desta sequência aumenta ou diminui? Porquê?
Diminui porque o denominador fica maior do que o 1º termo da sequência.

Esta última resolução traduz um raciocínio de natureza recursiva. Trata-se, no entanto, de uma abordagem local, baseada na progressão termo a termo, sem generalização explícita para a relação entre a posição do termo e o seu valor.

Figura 63

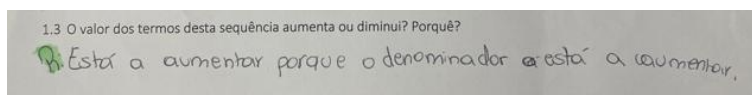
Resolução parcialmente correta da questão 1.3



Relativamente à mesma questão, foram contabilizadas oito respostas erradas (Figura 64). Nesta alínea identificou-se sempre o mesmo erro, as resoluções mostram que o aluno compreendeu a regularidade no crescimento dos denominadores, ou seja, identificam que o denominador aumenta, mas não compreendem que esse aumento tem o efeito contrário no valor da fração.

Figura 64

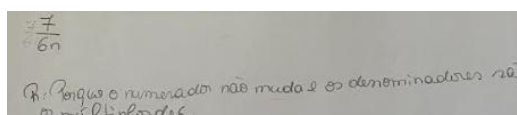
Resolução incorreta da questão 1.3



A questão 1.4. solicitava o termo geral da sequência e a respetiva justificação. Foram contabilizadas sete respostas corretas. Constatou-se que, em quatro respostas corretas (Figura 65), foi adotado um raciocínio comum, descrito a seguir.

Figura 65

Resolução correta da questão 1.4



Esta resposta evidencia a formulação de uma regra geral explícita, construída a partir de um raciocínio funcional numérico. O aluno não só identificou corretamente o padrão da sequência, como também explicou de forma clara os dois aspetos fundamentais: o numerador constante e a progressão dos denominadores em múltiplos de 6.

Verificou-se que três alunos construíram a regra geral explícita com diferença sem ajuste (Figura 66). Observa-se que cada denominador aumenta de 6 em 6, essa regularidade permite associar a sequência diretamente aos múltiplos de 6, obtendo assim, a expressão $6n$.

Figura 66

Resolução correta da questão 1.4

Foram consideradas sete respostas como parcialmente corretas. Esta classificação deveu-se a diferentes motivos. Entre essas resoluções, cinco alunos indicaram apenas o termo geral da sequência (Figura 67), sem qualquer justificativa, o que impossibilita verificar se compreenderam o processo de determinação do mesmo.

Figura 67

Resolução parcialmente correta da questão 1.4

Outra dificuldade apresentada pelos alunos que foi identificada esteve relacionada com a generalização incompleta e com a percepção parcial do padrão (Figuras 68 e 69). Na figura 68, o aluno não identifica o padrão ou regularidade, tratando-se de uma percepção baseada apenas no primeiro termo. Na figura 69, há percepção parcial do padrão, mas o aluno não indica que os denominadores correspondem a múltiplos de 6.

Figura 68

Resolução parcialmente correta da questão 1.4

Figura 69

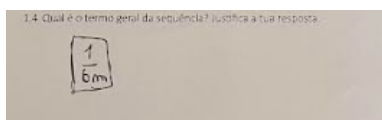
Resolução parcialmente correta da questão 1.4

Nesta mesma questão, foram identificadas uma resolução incorreta (Figura 70). Embora o aluno tenha compreendido a regularidade da sequência, a expressão do termo

geral está incorreta, dado que o numerador indicado não corresponde ao valor constante correto da sequência.

Figura 70

Resolução incorreta da questão 1.4



Para apresentar de forma sintética os resultados da implementação desta tarefa, a tabela 7 organiza a informação principal sobre o desempenho dos alunos em cada questão, destacando as estratégias utilizadas e as dificuldades apresentadas pelos alunos na sua resolução.

Tabela 7

Síntese dos resultados da Tarefa 3

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialment e Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Estratégias utilizadas	Dificuldades apresentadas
1.1	10 alunos	4 alunos	1 aluno	0 alunos	- D ₁ - FCN	-Dificuldade na explicitação escrita do raciocínio -Erros de contagem
1.2	9 alunos	5 alunos	1 alunos	0 alunos	- D ₁ - FCN - EFCN - TU ₂	-Lapsos de contagem -Dificuldades na aplicação correta das operações - Dificuldade na explicitação escrita do raciocínio
1.3	2 alunos	5 alunos	8 alunos	0 alunos	-D ₁ -FCN	-Dificuldade em adotar raciocínio funcional

						-Dificuldade na explicitação escrita do raciocínio
1.4	7 alunos	7 alunos	1 aluno	0 alunos	-EFCN -ED ₁	-Dificuldade na explicitação escrita do raciocínio -Dificuldade na determinação do termo geral (raciocínio funcional)

Na tabela 7 é possível analisar as principais informações acerca da tarefa 3. Observou-se um desempenho globalmente positivo, com a maioria dos alunos a conseguir chegar à solução correta ou parcialmente correta em todas as questões, à exceção da questão 1.3. As estratégias predominantes foram de natureza recursiva e funcional. Nas questões 1.1. e 1.2, a maioria dos alunos apresentou resoluções corretas, o que indica que os alunos tiveram facilidade na determinação de termos próximos e distantes, contudo, verificaram-se dificuldades na explicitação escrita do raciocínio, o que sugere uma fragilidade na comunicação matemática. Na questão 1.3. houve uma diminuição significativa no número de respostas corretas, evidenciando maiores desafios na identificação de características da sequência decrescente com frações. Por fim, na questão 1.4, houve sete respostas corretas e sete parcialmente corretas, o que evidencia facilidade dos alunos na formulação do termo geral da sequência, contudo, mantiveram-se dificuldades na explicitação do raciocínio. As estratégias mais frequentes foram EFCN e ED₁. De modo geral, os resultados mostram que houve alunos recorreram ao raciocínio funcional; contudo revela também que a maioria ainda depende de estratégias mais simples e enfrenta dificuldades na expressão escrita e na generalização algébrica.

Tarefa 5

A tarefa 5 (Anexo 9) está enquadrada também no contexto de Matemática Pura, e centra-se no estudo da proporcionalidade direta. Foi proposta aos alunos após terem

realizado algumas tarefas introdutórias sobre o mesmo tema, de forma a consolidar e aprofundar a compreensão deste conceito.

Na tarefa proposta, os alunos tinham de completar uma tabela de valores em que as grandezas A e B eram diretamente proporcionais. Todos os alunos conseguiram completar a tabela de forma correta, à exceção de um aluno que não a concluiu, o que poderá estar associado a dificuldades na compreensão do enunciado ou na aplicação da relação de proporcionalidade direta.

Na resolução desta tarefa, as estratégias apresentadas pela maior parte dos alunos revelaram-se, na sua maioria, simples. Oito alunos reconheceram corretamente o padrão, recorrendo ao termo unidade sem ajuste e à adição repetida (*building-up*) (Figura 71). Quatro alunos recorreram a um raciocínio baseado no reconhecimento de padrões múltiplos, conforme se apresenta na figura 72, onde se utilizaram como estratégias o raciocínio funcional, a estratégia aditiva e multiplicativa escalar.

Figura 71

Resolução correta da questão 1.1

1. Completa a tabela seguinte, sabendo que as grandezas A e B são diretamente proporcionais.

A	1	2	3	4
B	3	6	9	12

1. Explica como pensaste para completares a tabela.
Em cima vai sempre de 1 em 1, e em baixo de 3 em 3.

Figura 72

Resolução correta da questão 1.1

1. Completa a tabela seguinte, sabendo que as grandezas A e B são diretamente proporcionais.

A	1	2	3	4
B	3	6	9	12

1.1. Explica como pensaste para completares a tabela.
*A - aumento: um ao termo anterior.
 B - aumento: segundo a tabuada do três*

Verificou-se que alguns alunos tiveram em consideração a noção de proporcionalidade direta na resolução, evidenciando uma compreensão mais profunda da relação entre as grandezas, como se apresenta na figura 73. Nesta resolução, o aluno utilizou uma estratégia multiplicativa funcional, com abordagem ao fator unidade e fator

de mudança, enquadrando-se na categoria de raciocínio funcional, uma vez que identificou a constante para completar a tabela.

Figura 73

Resolução correta da questão 1.1

1. Complete a tabela seguinte, sabendo que as grandezas A e B são diretamente proporcionais.

A	1	2	3	4
B	3	6	9	12

1.1. Explique como pensou para completar a tabela.

Eu pensei na tabuada do 3, pois cada número em ordem na A, e em baixo do pensei $3 \times 1 = 3$, $3 \times 2 = 6$, $3 \times 3 = 9$, $3 \times 4 = 12$, conseguindo descolorir

Uma das resoluções apresentadas destacou-se pela formalização do raciocínio através da introdução explícita da fórmula da proporcionalidade direta (Figura 74). A partir dos valores fornecidos, concluiu que $K=3$ e, conseqüentemente, estabeleceu a regra geral $B=3A$ ou, de forma equivalente, $A=\frac{B}{3}$. Seguidamente, aplicou esta relação para determinar os valores em falta na tabela.

Figura 74

Resolução correta da questão 1.1

1. Complete a tabela seguinte, sabendo que as grandezas A e B são diretamente proporcionais.

A	1	2	3	4
B	3	6	9	12

1.1. Explique como pensou para completar a tabela.

A: Se existe uma relação direta entre as grandezas A e B, podemos usar a fórmula $y = kx$, ou $k = \frac{y}{x}$ e podemos ter um valor constante k . Então $B = kA$, onde k seja $\frac{B}{A}$ por regra construtiva. Se $A = 1$, $B = 3$, então $3 = k \cdot 1$, então $k = 3$. Então $B = 3A$ ou $A = \frac{B}{3}$. Se $A = 2$, então $B = 3 \cdot 2 = 6$. Se $A = 3$, então $B = 3 \cdot 3 = 9$. Se $A = 4$, então $B = 3 \cdot 4 = 12$.

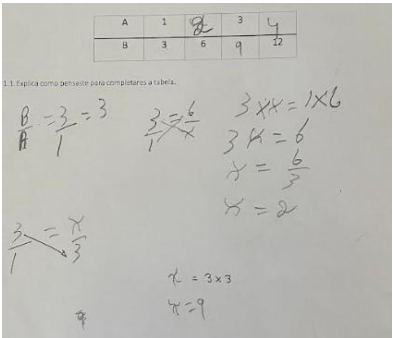
Esta resolução mostra que o aluno compreendeu plenamente a natureza multiplicativa da proporcionalidade direta e conseguiu mobilizar a linguagem algébrica para generalizar a relação entre as grandezas. Em contraste com outros colegas que recorrem a estratégias mais descritivas, este aluno demonstrou um nível mais elevado de formalização e capacidade de generalização, articulando corretamente o conceito de constante de proporcionalidade.

Durante a entrega das tarefas, constatou-se dificuldades na turma na compreensão do enunciado, nomeadamente na identificação do tipo de relação entre

as grandezas e no modo de proceder ao preenchimento da tabela. Por esse motivo, foi realizado no quadro um dos passos da resolução, nomeadamente, foi determinado o 2 na tabela pelo método da proporção, de modo a apoiar a compreensão da tarefa. Esta intervenção acabou por influenciar a resolução do aluno, pelo que a sua resposta foi considerada correta, mas com o apoio docente. Na figura 75 é possível observar a resolução do aluno desta tarefa, onde foram utilizadas estratégias como o raciocínio funcional numérico e o produto cruzado.

Figura 75

Resolução correta da questão 1.1



Para sintetizar os resultados da implementação desta tarefa, a tabela 8 apresenta de forma organizada o desempenho dos alunos na questão, salientando as estratégias e as dificuldades encontradas.

Tabela 8

Síntese dos resultados da Tarefa 5

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Estratégias utilizadas	Dificuldades apresentadas
1.1	15 alunos	0 alunos	0 alunos	1 aluno	-TU ₁ ; Aditiva/building-up; -Multiplicativa escalar -EFCN; multiplicativa funcional -FCF; Multiplicativa	- Incompreensão do enunciado

funcional com
fator de
mudança;
Multiplicativa
com
abordagem ao
fator unidade
-FCN; Produto
Cruzado/Regra
de três simples

A partir da tabela 8, verifica-se um elevado nível de sucesso por parte dos alunos, com quinze alunos a apresentarem uma resolução correta e apenas um aluno sem resolução, o que demonstra uma compreensão sólida do conceito de proporcionalidade direta e da relação constante de as grandezas A e B. As estratégias utilizadas foram maioritariamente de natureza multiplicativa e funcional, destacando-se o termo unidade sem ajuste e a estratégia aditiva, que revelam a compreensão do fator de crescimento proporcional, as estratégias multiplicativas escalares e funcionais, evidenciam a aplicação de raciocínios baseados na relação direta entre as grandezas e o raciocínio funcional numérico, expresso através do produto cruzado. A única dificuldade registada correspondeu ao caso sem resolução, revelando dificuldade na interpretação do enunciado. De forma geral, os resultados desta tarefa revelam que os alunos dominaram o raciocínio multiplicativo e funcional, aplicando corretamente o conceito de proporcionalidade direta.

2.2. Tarefas de Semirrealidade

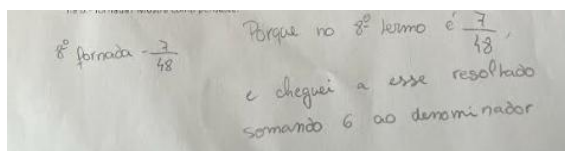
Tarefa 3

A questão 1.5 insere-se no campo de semirrealidade e integra a tarefa 3, que se centra da resolução de um problema contextualizado. O objetivo desta tarefa era determinar a quantidade de farinha na oitava fornada, ou seja, o oitavo termo da sequência dada.

No total, sete respostas foram consideradas corretas. Foram identificadas diversas estratégias, entre as quais a estratégia recursiva (Figura 76), utilizada por dois alunos que calcularam cada termo sucessivo somando 6 ao denominador do termo anterior. Outros dois alunos utilizaram o raciocínio funcional (Figura 77), calculando o oitavo termo multiplicando 6 por 8. Dois alunos aplicaram a regra geral explícita com raciocínio funcional (Figura 78), utilizando o termo geral para calcular diretamente o oitavo termo. Finalmente, um aluno utilizou a abordagem do termo unidade com ajuste numérico, partindo do quarto termo da sequência e ajustando proporcionalmente para determinar o oitavo termo (Figura 79).

Figura 76

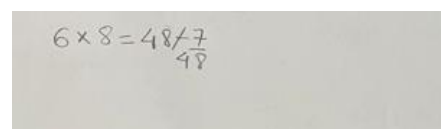
Resolução correta da questão 1.5



8º termo = $\frac{7}{48}$
 Porque no 8º termo é $\frac{7}{48}$,
 e cheguei a esse resultado
 somando 6 ao denominador

Figura 77

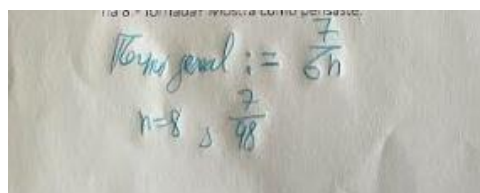
Resolução correta da questão 1.5



$6 \times 8 = 48$
 $\frac{48}{7} = \frac{7}{48}$

Figura 78

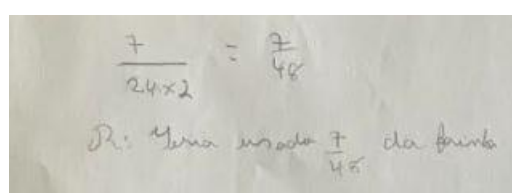
Resolução correta da questão 1.5



Termo geral := $\frac{7}{6n}$
 $n=8 \Rightarrow \frac{7}{48}$

Figura 79

Resolução correta da questão 1.5



$\frac{7}{24 \times 2} = \frac{7}{48}$
 R: Usando o termo $\frac{7}{48}$ da fração

Foram identificadas três respostas parcialmente corretas porque os alunos determinaram o termo de ordem oito, mas não explicaram como pensaram para chegar à resposta. Ainda referente à questão 1.5, cinco alunos não apresentaram qualquer tipo de resposta. Esta situação evidencia que questões com um nível de exigência mais elevado, como as inseridas no contexto de semirrealidade, são frequentemente, deixadas em branco, em contraste com as questões de Matemática Pura, nas quais se observou uma maior quantidade de respostas.

Para sintetizar os resultados da implementação desta tarefa, a tabela 9 apresenta de forma organizada o desempenho dos alunos na questão, salientando as estratégias e as dificuldades encontradas.

Tabela 9

Síntese dos resultados da alínea 1.5 da tarefa 3

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Estratégias utilizadas	Dificuldades apresentadas
1.5	7 alunos	3 alunos	0 alunos	5 alunos	- D ₁ - FCN - EFCN - TU ₂	- Incompreensão do enunciado; -Dificuldade na determinação de um termo não visível da sequência (raciocínio funcional) -Dificuldade na explicitação escrita do raciocínio

Através dos resultados da tabela é possível verificar que a alínea 1.5 da Tarefa 3, integrada no contexto semirreal, exigia a aplicação do raciocínio funcional num contexto na determinação de um termo não visível da sequência. Os resultados mostram que a maior parte dos alunos conseguiu responder corretamente ou de forma parcialmente correta, contudo, existiu um número significativo de alunos que não respondeu à questão, o que evidencia incompreensão do enunciado e à complexidade acrescida da tarefa contextualizada, que exigia a articulação entre a sequência numérica e a situação descrita. No total, sete respostas foram consideradas corretas, e foram identificadas várias estratégias, nomeadamente, os alunos recorreram à estratégia recursiva, ao raciocínio funcional, a regra geral explícita com raciocínio funcional, e a estratégia do termo unidade com ajuste numérico. Foram ainda identificadas três respostas

parcialmente corretas, nas quais os alunos determinaram corretamente o termo de ordem oito, mas não explicitaram o raciocínio seguido.

Tarefa 1

A tarefa 1 integra-se num contexto de Semirrealidade (Anexo 5). Foi a primeira tarefa realizada pelos alunos e teve como objetivo explorar sequências de crescimento e identificar diferentes tipos de raciocínio mobilizados pelos alunos. A tarefa foi retirada do caderno de atividades, contudo, as questões foram adaptadas com o objetivo de explorar a generalização.

A primeira questão tinha como principal objetivo levar os alunos a identificar o padrão de crescimento da sequência. Esta tipo de questão visava promover a generalização próxima. Nesta questão foram contabilizadas dezasseis respostas corretas e identificadas diferentes estratégias, e uma resposta parcialmente correta.

Dos dezasseite alunos, cinco recorreram à contagem, ou seja, desenharam a figura seguinte da sequência e contaram os seus elementos (Figura 80). Segundo Duval (1998, como citado em Barbosa, 2010), este tipo de raciocínio corresponde a uma apreensão perceptual da figura, uma vez que a construção é analisada como um todo, sem uma decomposição estrutural que permita identificar relações numéricas entre a posição da figura e o número total de elementos. Oito alunos utilizaram a estratégia recursiva (Figura 81), identificando uma regularidade constante de crescimento.

Figura 80

Resolução correta questão 1.1

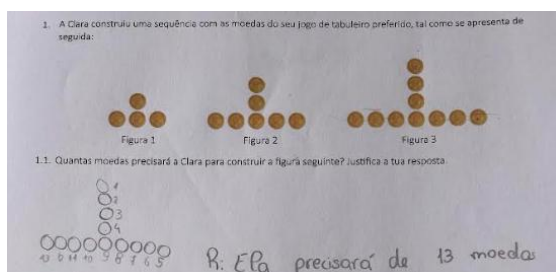
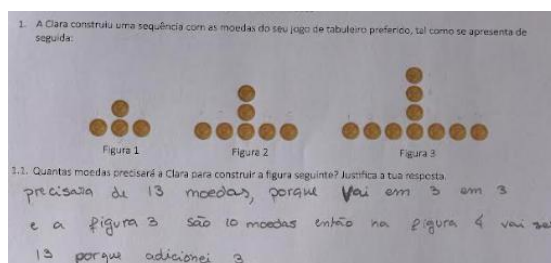


Figura 81

Resolução correta da questão 1.1



Um dos alunos utilizou a regra geral explícita com raciocínio funcional numérico (Figura 82). Evidencia, assim, uma generalização funcional e distante, uma vez que

expressa uma relação válida para qualquer termo da sequência e não apenas para o seguinte termo. Um aluno apresentou uma resolução organizada, recorrendo a uma tabela para relacionar a posição da figura com o número de moedas (Figura 83). Esta estratégia evidencia a diferença com múltiplo da diferença com ajuste, uma vez que o aluno relaciona explicitamente o número de moedas que se adiciona de uma figura para outra com o número da figura, adicionando 1.

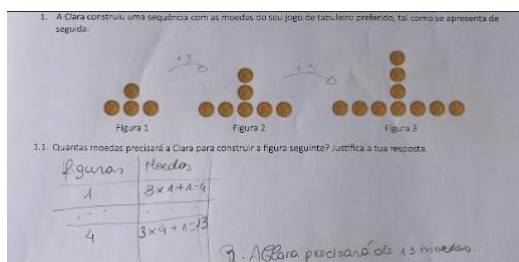
Figura 82

Resolução correta da questão 1.1

termo geral $\rightarrow 3n + 1$
 $3 \times 4 + 1 = 13$
 N.º Clara precisará de 13 moedas.

Figura 83

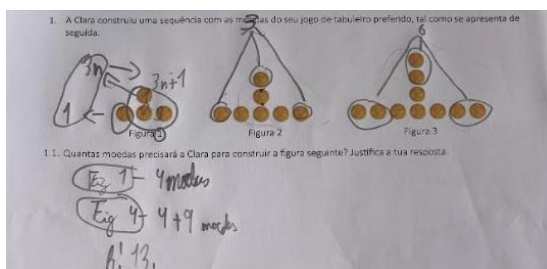
Resolução correta da questão 1.1



Um aluno apresentou uma abordagem singular ao procurar representar simbolicamente o padrão da sequência, evidenciando um raciocínio funcional associado à estratégia termo unidade com ajuste contextual (Figura 84). A partir da figura 1 da sequência, identificou uma moeda e um grupo de três moedas, o que o levou a determinar o termo geral da sequência, revelando já uma compreensão entre o número da figura e o número total de moedas. Nas figuras 2 e 3, contudo, alterou o modo de decompor o padrão, reconhecendo uma forma própria de determinar a lei de formação, ou seja, cada figura é composta por quatro moedas acrescidas do triplo do número da figura menos uma moeda. Esta decomposição evidencia apreensão discursiva da figura (Duval, 1998, como citado em Barbosa, 2010), uma vez que o aluno não se limitou a observar globalmente a configuração, mas analisou a estrutura interna da figura, identificando relações entre partes invariantes e variáveis.

Figura 84

Resolução correta da questão 1.1



A resolução parcialmente correta deveu-se ao facto de o aluno referir corretamente o número de moedas, contudo, revela dificuldades em justificar o seu raciocínio.

Na questão 1.2 que implicava uma generalização distante, observou-se que os alunos aplicaram diferentes estratégias. Foram identificadas quatro resoluções em que os alunos aplicaram um raciocínio funcional com contexto da figura. Neste caso, utilizaram a apreensão discursiva para decompôr a estrutura interna da figura, reconhecendo a relação entre a posição da figura e o número de moedas (Figura 85). Em cinco respostas, os alunos determinaram o número de moedas solicitado, aplicando o termo geral da sequência (Figura 86), utilizando a regra geral explícita com raciocínio funcional.

Figura 85

Resolução correta da questão 1.2

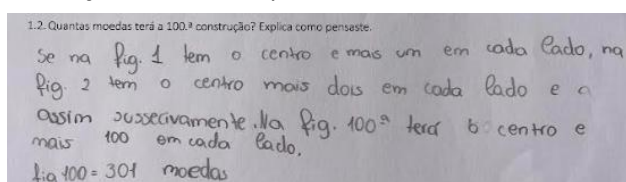
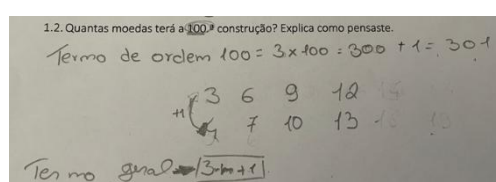


Figura 86

Resolução correta da questão 1.2



Um aluno apresentou duas estratégias para determinar o número de moedas da 100.ª figura (Figura 87). Numa estratégia o aluno utilizou a regra geral explícita com raciocínio funcional com contexto da figura. Na segunda estratégia, o aluno recorreu à diferença entre termos consecutivos com ajuste, formulou uma expressão geral a partir da análise estrutural da figura. A figura 88, também evidencia a diferença com múltiplo da diferença com ajuste.

Figura 87*Resolução correta da questão 1.2*

1.2. Quantas moedas terá a 100.^a construção? Explique como pensaste.

$$3 \times 100 + 1 = 301 \text{ ou } (3 \times 100) + (3 \times 100 + 1)$$

R: 301

Figura 88*Resolução correta da questão 1.2*

1.2. Quantas moedas terá a 100.^a construção? Explique como pensaste.

Figuras	Moedas
100	$3 \times 100 + 1 = 301$

R: terá 301 moedas.

Nesta questão foram contabilizadas duas respostas parcialmente corretas devido à ausência da explicação do raciocínio. Três resoluções foram consideradas incorretas. Um dos alunos utilizou o termo-unidade ou objeto inteiro (Figura 89), considerando um termo da sequência como unidade de cálculo e tenta determinar o valor para outro termo distante utilizando múltiplos dessa unidade. No entanto, essa abordagem não foi adequada para a sequência em estudo, uma vez que os crescimentos das moedas não correspondem a múltiplos de algum número.

Figura 89*Resolução incorreta da questão 1.2*

5 figura = 16 moedas
 $9 \times 20 = 180$
 $100 = 18 \times 20 = 360 \text{ moedas}$
 ou, a 100.^a construção terá 320 moedas

Por sua vez, um dos alunos tentou utilizar o múltiplo da diferença com ajuste (Figura 90). No entanto, o cálculo não está correto, mostrando dificuldades no raciocínio funcional. Por fim, um aluno adicionou os primeiros quatro termos da sequência, utilizando uma estratégia recursiva (Figura 91), evidenciando dificuldades na compreensão do enunciado.

Figura 90*Resolução incorreta da questão 1.2*

$$4 + 3 \times 100 = 304$$

Figura 91*Resolução incorreta da questão 1.2*

$$4 + 7 + 10 + 13 = 34$$

66

A terceira questão pretendia avaliar a capacidade dos alunos em realizar um raciocínio inverso, partindo de um determinado valor da variável dependente, 21 moedas, para verificar se este poderia corresponder a algum termo da sequência apresentada. Foram contabilizadas doze resoluções corretas, uma resolução parcialmente correta, três resoluções incorretas e um aluno não apresentou qualquer resolução. Observaram-se várias estratégias de resolução. Dois alunos utilizaram a estratégia baseada na característica dos números (Figura 92). Três alunos utilizaram a contagem (Figura 93).

Figura 92

Resolução correta da questão 1.3

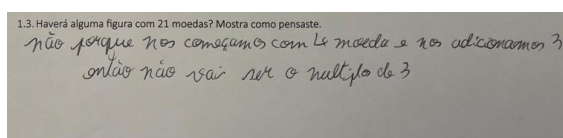
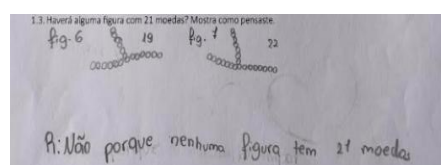


Figura 93

Resolução correta da questão 1.3



Cinco alunos aplicaram o raciocínio recursivo (Figura 94), continuando a sequência com base na diferença entre termos consecutivos, acrescentando três moedas em cada figura, até atingirem o valor de 22, concluindo assim, que não existiria uma figura com 21 moedas. Dois alunos recorreram a operações inversas (Figura 95), partindo da regra geral que relaciona a variável independente com a dependente.

Figura 94

Resolução correta da questão 1.3

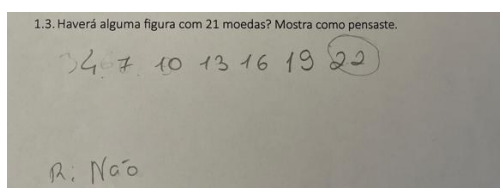
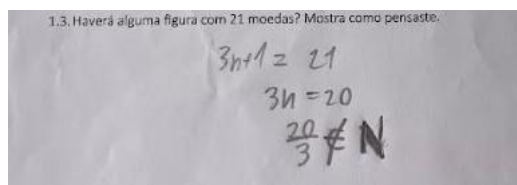


Figura 95

Resolução correta da questão 1.3



Um aluno utilizou uma regra explícita para descrever a sequência e verificou por exaustão que 21 não poderia corresponder a algum termo (Figura 96). Embora nesta resolução o raciocínio estivesse adequado, não foi explicado a justificação para o acréscimo de mais um na expressão, tendo sido esta resposta considerada parcialmente correta.

Figura 96

Resolução parcialmente correta da questão 1.3

5. Haverá alguma figura com 21 moedas? Mostre como pensaste.
R: Não haverá figura com 21 moedas, porque a cada figura acrescentamos $3n+1$ para dar as moedas. No máximo darão 22 moedas.

Relativamente às respostas incorretas, observaram-se três resoluções erradas e uma ausência de resposta. Um dos alunos demonstrou compreender o padrão da sequência, recorrendo à estratégia recursiva, porém errou nos cálculos concluindo incorretamente que a figura 7 da sequência teria 21 moedas. Outro aluno aplicou a estratégia de contagem, mas cometeu um erro na contagem. Um terceiro aluno limitou-se a representar incorretamente uma figura com 21 moedas, sem indicar qualquer justificação, revelando uma interpretação incompleta da tarefa. Por fim, um aluno não apresentou resposta, o que poderá indicar dificuldade em compreender o enunciado.

A última questão tinha como objetivo que os alunos determinassem o termo geral da sequência. Foram contabilizadas sete respostas corretas. Numa dessas resoluções (Figura 97), o aluno utilizou a regra geral explícita com raciocínio funcional numérico, realizando uma comparação com os múltiplos de 3. Um aluno recorreu à regra geral explícita com diferença com ajuste (Figura 98). Um aluno recorreu ao contexto da figura para determinar o termo geral.

Figura 97

Resolução correta da questão 1.4

1.4. Determina o número de moedas necessárias para construir uma figura de qualquer ordem.
Termo geral $\rightarrow 3n+1$
 $\begin{array}{cccc} 3 & 6 & 9 & 12 \\ +1 & \swarrow & & \\ 4 & 7 & 10 & 13 \end{array}$

Figura 98

Resolução correta da questão 1.4

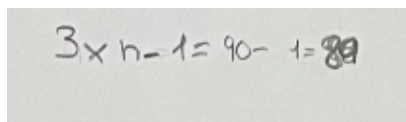
1.4. Determina o número de moedas necessárias para construir uma figura de qualquer ordem.
R: $3n+1$, porque a lei é que a figura seguinte terá o n de moedas que a figura anterior + 3.

Foram identificadas cinco respostas incorretas, revelando diferentes tipos de dificuldades. Dois alunos apresentaram expressões algébricas incorretas para o termo geral, como se evidencia na figura 99. Os restantes três alunos optaram por desenhar figuras de forma isolada, sem estabelecer uma relação geral entre as figuras e o número de moedas, o que evidencia não terem compreendido o enunciado. Foram ainda

identificadas cinco respostas sem qualquer resolução, nas quais os alunos não apresentaram registo de cálculo, representação ou explicação.

Figura 99

Resolução incorreta da questão 1.4



$$3 \times n - 1 = 90 - 1 = 89$$

Com o objetivo de sintetizar os resultados da implementação desta tarefa, organizou-se a tabela 10, com as principais informações referentes ao nível de sucesso dos alunos, estratégias e dificuldades encontradas.

Tabela 10

Síntese dos resultados da tarefa 1

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Estratégias utilizadas	Dificuldades apresentadas
1.1	16 alunos	1 alunos	0 alunos	0 alunos	-C -FCN -FCF -TU ₃ -D ₁ -D ₂	-Dificuldade na expressão escrita do raciocínio
1.2	10 alunos	2 alunos	3 alunos	2 alunos	-FCF -EFCN -EFCF -D ₂ -TU ₁ -D ₃ -D ₁	-Incompreensão do enunciado -Dificuldades na determinação de um termo não visível da sequência (raciocínio funcional) -Uso inadequado da proporcionalidade direta

						-Dificuldade em adotar apreensão discursiva (raciocínio funcional)
						-Dificuldade na explicitação discursiva da generalização
1.3	12 alunos	1 alunos	3 alunos	1 aluno	-EOI -C -ECN -EE -D ₁	-Dificuldade em verificar a ordem de um termo a partir do seu valor (raciocínio funcional) -Lapsos de contagem -Incompreensão do enunciado
1.4	7 alunos	0 alunos	5 alunos	5 alunos	-EFCF -EFCN -ED ₂	-Incompreensão do enunciado -Dificuldade em determinar o termo geral da sequência (raciocínio funcional) -Dificuldade na expressão escrita do raciocínio

Na tabela 10 é possível analisar as principais informações da tarefa 1. A tarefa 1 insere-se num contexto de semirrealidade e foi realizada após o teste diagnóstico. Os resultados obtidos revelam uma evolução no desempenho dos alunos, uma vez que se verificou um maior número de respostas corretas e parcialmente corretas em comparação com o teste diagnóstico. A questão 1.1, implicava a determinação de um termo próximo da sequência, e devido a esse motivo exigia um raciocínio recursivo. Contudo, nesta questão surgiram várias estratégias, sendo que as mais predominantes foram a contagem e a recursiva. Praticamente quase todos os alunos conseguiram

responder corretamente à questão, à exceção de um aluno que respondeu parcialmente correta, devido à ausência de explicitação escrita do raciocínio.

Na questão 1.2. verificou-se uma diminuição significativa de respostas corretas relativamente à primeira questão e um aumento de respostas erradas e sem resolução. Este facto, sugere que a determinação do termo não visível é mais exigente a nível de raciocínio, requerendo um raciocínio funcional. Foram identificadas várias estratégias, maioritariamente, o raciocínio funcional com contexto da figura e a determinação do termo geral, utilizando a regra geral explícita com raciocínio funcional. Contudo, também existiram dificuldades entre as quais, incompreensão do enunciado, dificuldades na determinação de um termo não visível da sequência (raciocínio funcional), uso inadequado da proporcionalidade direta, dificuldade em adotar apreensão discursiva (raciocínio funcional) e dificuldade na explicitação discursiva da generalização.

A questão 1.3 de raciocínio inverso, registou um elevado número de respostas corretas. Apesar de os alunos terem recorrido a várias estratégias, alguns alunos manifestaram lapsos de contagem e dificuldade no raciocínio funcional.

Por fim, a questão 1.4, que exigia a determinação do termo geral, apresentou maior dificuldade, com apenas sete respostas corretas, cinco resoluções erradas e cinco enunciados sem resolução. As principais estratégias utilizadas a regra geral explícita: com raciocínio funcional numérico; com raciocínio funcional com contexto da figura; diferença sem ajuste, apesar de alunos tenham revelado dificuldades na formulação algébrica e na compreensão do enunciado.

Tarefa 4

A tarefa 4 (Anexo 8) integrada na categoria de Semirrealidade foi implementada a seguir à implementação da tarefa 3 de Matemática Pura. Esta tarefa foi elaborada para permitir a avaliação do desempenho dos alunos em atividades envolvendo as sequências decrescentes com frações. Devido à escassez deste tipo de problemas, a tarefa foi desenvolvida de forma original, com o objetivo de analisar a capacidade dos alunos de resolver as questões seguindo o padrão da sequência decrescente com frações.

Na questão 1.1, os alunos teriam de analisar a sequência e representar sob a forma de fração as partes coloridas de cada figura. Nesta questão, todos os alunos foram

capazes de identificar corretamente a parte colorida em relação ao número total de quadrados, demonstrando compreensão do conceito de fração. A figura 100 mostra a resolução correta realizada por todos os alunos.

Figura 100

Resolução correta da questão 1.1

$$1 = \frac{1}{1} \quad \frac{1}{1}, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}$$

$$2 = \frac{1}{1} + \frac{1}{4}$$

$$3 = \frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{9}$$

Na questão 1.2, os alunos teriam de determinar o termo de ordem oito da sequência, representando-o sob a forma de desenho e representar a parte colorida sob a forma de fração. Foram contabilizadas oito respostas corretas. Entre essas respostas, foram evidenciadas duas estratégias distintas.

Apesar de esta questão anteceder a formulação do termo geral, três resoluções demonstram que os alunos já mobilizavam raciocínio funcional, embora com diferentes focos. Na figura 101, o aluno apoiou-se no padrão numérico observado, ou seja, o aluno identificou que o número total de quadrados seguia a sequência dos quadrados perfeitos, e aplicou essa regularidade para prever o valor da oitava figura, evidenciando raciocínio funcional numérico.

Figura 101

Resolução correta da questão 1.2

$$8^2 = 64$$

1.2. Como será a 8.ª construção feita pela aluna? Desenhe-a e represente a parte colorida sob a forma de fração.

64

Nas figuras 102 e 103, por sua vez, os alunos recorreram à estrutura geométrica das figuras, o que revela raciocínio funcional com contexto da figura.

Figura 102

Resolução correta da questão 1.2

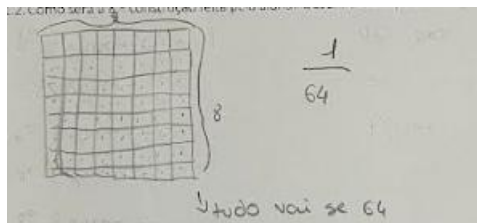
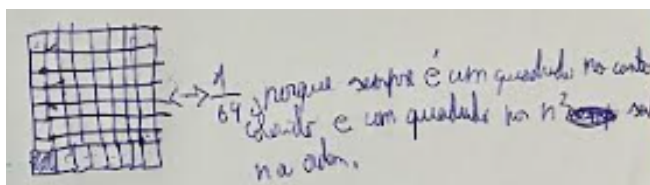


Figura 103

Resolução correta da questão 1.2



Foram consideradas quatro respostas parcialmente corretas. Isto deveu-se ao facto de três alunos terem desenhado a oitava figura de forma correta, mas não terem representado a fração (Figura 104). Um dos alunos desenhou corretamente, mas calculou a fração de forma errada, possivelmente confundindo o número da construção com o número total de quadrados (Figura 105).

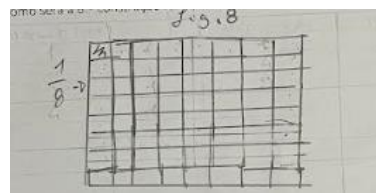
Figura 104

Resolução parcialmente correta da questão 1.2



Figura 105

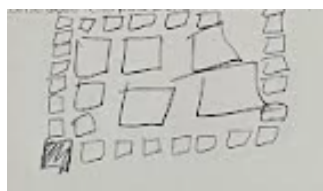
Resolução parcialmente correta da questão 1.2



Foram identificadas duas respostas incorretas (Figura 106), devido ao desenho incorreto da oitava figura e à ausência da fração.

Figura 106

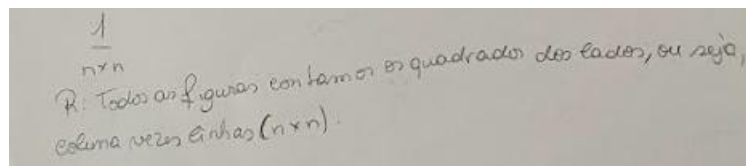
Resolução incorreta da questão 1.2



Na alínea 1.3, os alunos teriam de determinar o termo geral da sequência. Três alunos apresentaram respostas corretas. Um dos alunos partiu da estrutura geométrica para estabelecer o termo geral (Figura 106).

Figura 107

Resolução correta da questão 1.3



Os restantes dois alunos utilizaram a regra geral explícita com contexto numérico. Na figura 108, o aluno partiu da observação de figuras, relacionando o número da figura com o número total de quadrados, determinando os quadrados perfeitos e expressou essa relação sob a forma simbólica n^2 . Na figura 109, centrou-se na relação entre valores numéricos correspondentes ao número da figura e ao número total de quadrados, revelando capacidade de generalização através da relação funcional $n \times n$.

Figura 108

Resolução correta da questão 1.3

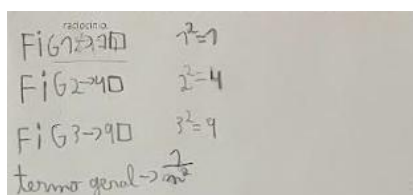
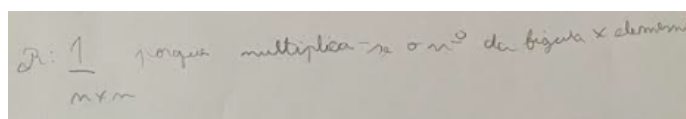


Figura 109

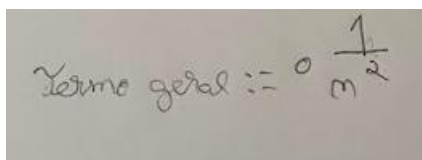
Resolução correta da questão 1.3



Foram ainda consideradas duas respostas parcialmente corretas (Figura 110), nas quais os alunos apresentaram apenas o termo geral, sem explicitar o processo de generalização.

Figura 110

Resolução parcialmente correta da questão 1.3



Verificou-se que nove alunos não responderam à questão, o que pode indicar que não compreenderam o enunciado e/ou dificuldades em transpor a observação visual para a expressão simbólica, indicando fragilidades no desenvolvimento do raciocínio funcional e na capacidade de generalizar padrões.

Com o objetivo de sintetizar os resultados da implementação desta tarefa, organizou-se a tabela 11, com as principais informações referentes ao nível de sucesso dos alunos, estratégias e dificuldades encontradas.

Tabela 11

Síntese dos resultados da tarefa 4

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialment e Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Estratég ias utilizad as	Dificuldades apresentadas
1.1	14 alunos	0 alunos	0 alunos	0 alunos	- C	
1.2	8 alunos	4 alunos	2 alunos	0 alunos	-FCF -FCN	-Dificuldade na determinação de um termo não visível da sequência (raciocínio funcional) -Transição entre representação visual e simbólica
1.3	3 alunos	2 alunos	0 alunos	9 alunos	-EFCF -EFCN	-Incompreensão do enunciado; -Dificuldade em determinar o termo geral da sequência (raciocínio funcional) -Dificuldade na explicitação escrita do raciocínio

Os resultados evidenciam um bom desempenho nas questões iniciais e maior dificuldade na última questão. Na questão 1.1, todos os alunos apresentaram resolução correta, demonstrando facilidade em representar frações a partir de figuras e interpretar corretamente o valor das partes pintadas. Na questão 1.2, a determinação do termo não visível revelou-se mais exigente, com oito alunos a responder corretamente, quatro de forma correta parcial e dois incorretamente. Os alunos recorreram a estratégias funcionais. As dificuldades dos alunos que responderam de forma incorreta incluíram a transição entre a representação visual e simbólica e adoção do raciocínio funcional. A questão 1.3, que exigia a determinação do termo geral para a fração pintada em qualquer figura, foi a mais desafiante. Apenas 3 alunos obtiveram resoluções corretas e dois parcialmente corretas, enquanto nove não apresentaram resposta. Foram utilizadas estratégias funcionais, mas as principais dificuldades incluíram incompreensão do enunciado, dificuldade em determinar o termo geral e explicitação escrita do raciocínio.

Em síntese, a tarefa 4 evidencia que os alunos interpretam e representam frações com precisão quando baseadas em representações visuais, mas ainda enfrentam desafios significativos na generalização funcional e na explicitação do raciocínio, sobretudo quando a questão exige a formulação do termo geral que envolve potências.

Tarefa 6

A tarefa 6 (Anexo 10) integrada na categoria de Semirrealidade foi implementada numa aula após os alunos terem realizado o teste de avaliação. Esta tarefa foi retirada e adaptada de um manual escolar, e teve como objetivo levar os alunos a compreender o conceito de proporcionalidade direta, reconhecendo a relação constante entre duas grandezas e aplicando esse conhecimento na resolução de problemas do quotidiano.

A questão 1.1 tinha como objetivo os alunos reconhecerem e justificarem a existência de proporcionalidade direta. Nesta alínea foram contabilizadas oito respostas corretas, tal como se apresenta na figura 111. Nesta resolução, o aluno identifica corretamente a constante da razão entre as grandezas, utilizando o raciocínio funcional, a multiplicativa funcional e razão como fração.

Resolução correta da questão 1.1

Dois desses alunos demonstraram existência de uma relação de proporcionalidade direta entre as grandezas, utilizando a regra geral explícita com raciocínio funcional (EFCN) e aplicação da regra geral (Figura 112).

Resolução correta da questão 1.1

Foi identificada uma resolução parcialmente correta, pois o aluno apresentou apenas as razões, sem justificar. Foram, ainda, identificadas seis resoluções incorretas (Figura 113). Numa dessas resoluções, o aluno inverteu as grandezas. Este erro compreende-se, uma vez que, quando uma grandeza y é diretamente proporcional a x , também é verdade que x é proporcional a y . No entanto, a variável dependente do problema é y , que corresponde à quantidade de água, pelo que a constante de proporcionalidade se deve calcular como $\frac{y}{x}$.

Resolução incorreta da questão 1.1

Na segunda questão, os alunos tinham de identificar a constante de proporcionalidade e interpretar seu significado no contexto do problema. Surgiram seis resoluções corretas. Quatro alunos identificaram corretamente a constante e interpretaram de forma adequada o seu significado, tendo em conta o contexto problema (Figura 114), recorrendo ao raciocínio funcional numérico. Em duas

resoluções corretas, os alunos aplicaram a fórmula da proporcionalidade direta para calcular a constante a partir dos valores da tabela, (Figura 115), utilizando a regra geral explícita com raciocínio funcional, a multiplicativa funcional e multiplicativa com abordagem ao fator unidade.

Figura 114

Resolução correta da questão 1.2

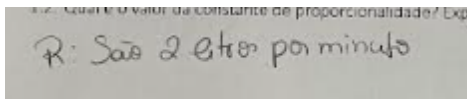
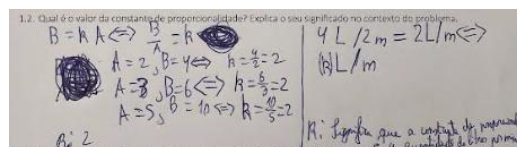


Figura 115

Resolução correta da questão 1.2

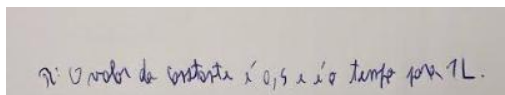


Foram consideradas três resoluções parcialmente corretas, isto deveu-se ao facto de os alunos apenas referirem, ainda que corretamente, o valor da constante, contudo, não justificaram ou justificaram de forma incompleta o seu significado no contexto do problema.

Seis alunos apresentaram resoluções incorretas (Figura 116), devido à inversão das grandezas, o que levou à determinando incorreta do valor da constante.

Figura 116

Resolução incorreta da questão 1.2

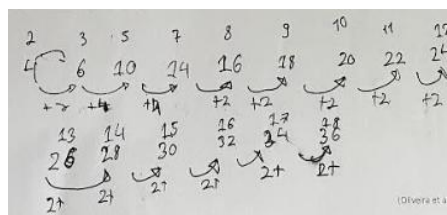


Na alínea 1.3 tinham de aplicar a relação proporcional a uma nova situação, calculando a quantidade de água (em litros) no tanque aos 18 minutos, após a abertura da torneira. Onze alunos responderam de forma correta à questão, apresentando diferentes formas de resolução. Quatro alunos calcularam o dobro de 18 chegando à resposta correta (Figura 117), recorrendo ao termo unidade sem ajuste e à multiplicativa com abordagem ao fator unidade. Dois alunos utilizaram a estratégia recursiva ou adição/*building-up* (Figura 118), realizando sucessivas adições até chegar ao resultado final.

Figura 117*Resolução correta da questão 1.3*

$$18 \times 2 = 36$$

36 litros

Figura 118*Resolução correta da questão 1.3*

Dois alunos utilizaram a regra geral explícita com raciocínio funcional e fator de mudança (Figura 119), aplicando a relação de proporcionalidade direta na forma de razão e substituindo corretamente a constante por 2, chegando ao resultado esperado. Um aluno recorreu ao raciocínio funcional e ao produto cruzado (Figura 120), obtendo igualmente a resposta correta.

Figura 119*Resolução correta da questão 1.3*

$$(18) L / m = (18(2)) / 18 m = (36) L / 18 m$$

R: 36 litros

Figura 120*Resolução correta da questão 1.3*

$$\frac{2}{4} = \frac{18}{x}$$

$$2x = 18 \times 4$$

$$2x = 72$$

$$x = 72 : 2 = 36$$

R Se fozes 18 minutos seriam 36 litros

Quatro alunos apresentaram resoluções incorretas: dois revelaram erros de cálculo ao utilizar a estratégia recursiva e adição repetida (*building up*), e dois aplicaram incorretamente o produto cruzado, trocando as grandezas nas razões (Figura 121), esta resolução evidencia dificuldades no uso mecânico do simbolismo algébrico, uma vez que o aluno manipula as expressões sem recorrer ao isolamento da variável.

Figura 121*Resolução incorreta da questão 1.3*

$$\frac{2}{4} = \frac{18}{36}$$

$$2 \times 18 = 36$$

$$4 \times 36 = 144$$

$$4 \times 9 = 36$$

$$36 = 9$$

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 as estratégias e dificuldades.

Tabela 12

Síntese dos resultados da tarefa 6

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Estratégias utilizadas	Dificuldades apresentadas
1.1	7 alunos	2 alunos	6 alunos	0 alunos	-FCN; Multiplicativa; Razão como fração; -EFCN; Aplicação da regra geral	- Dificuldade na Identificação da relação entre grandezas
1.2	6 alunos	3 alunos	6 alunos	0 alunos	-EFCN; Multiplicativa funcional; Multiplicativa com abordagem ao fator unidade	-Dificuldade em identificar a constante de proporcionalidade de -Dificuldade em interpretar o significado da constante no contexto do problema
1.3	11 alunos	0 alunos	4 alunos	0 alunos	-EFCN; Fator de mudança -D1; Adição repetida/building-up -FCN; Produto Cruzado	- Aplicação do raciocínio aditivo em situações que exige raciocínio multiplicativo - Dificuldade na Identificação da relação entre grandezas -Uso mecânico do simbolismo algébrico

Na questão 1.1, a maioria dos alunos reconheceu corretamente que as grandezas eram diretamente proporcionais. Sete alunos apresentaram respostas corretas e dois alunos parcialmente corretas. As principais estratégias usadas foram o raciocínio funcional, a razão como fração e a aplicação da regra geral. As dificuldades mais comuns estiveram na identificação da relação entre as grandezas, com alguns invertendo as variáveis. Na questão 1.2, que pedia a constante de proporcionalidade e o seu significado, seis alunos responderam corretamente e três de forma parcial. As estratégias mais usadas foram o raciocínio funcional e multiplicativo, incluindo o uso da fórmula geral da proporcionalidade direta. As principais dificuldades foram na determinação e interpretação da constante, com alguns alunos a trocarem as grandezas ou a não justificarem o resultado. Na questão 1.3, que exigia aplicar a relação proporcional para um novo valor, onze alunos apresentaram resoluções corretas. Usaram diferentes estratégias, como o fator de mudança, adição repetida e a regra geral explícita. As resoluções incorretas mostraram dificuldades na transição do raciocínio aditivo para o multiplicativo e no uso simbólico e algébrico das expressões. De forma geral, os resultados mostram que a maioria dos alunos compreendeu a noção de proporcionalidade direta, mas ainda apresentam dificuldades na justificação formal e no uso adequado das grandezas. As estratégias mais eficazes foram as que envolveram raciocínio funcional e multiplicativo, permitindo uma melhor compreensão da relação entre tempo e quantidade de água.

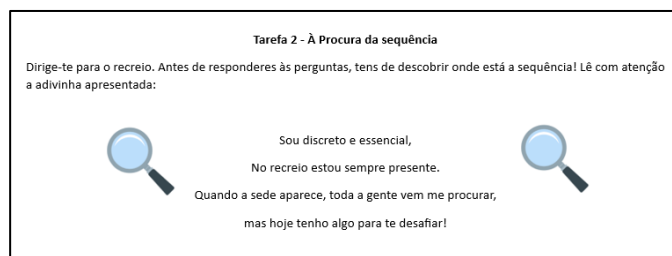
2.3. Tarefas da Realidade

Tarefa 2

A tarefa 2 (Anexo 6) foi a segunda tarefa a ser implementada. Caracteriza-se como uma tarefa de realidade, uma vez que se baseou num contexto autêntico e próximo da experiência quotidiana dos alunos. Esta tarefa tinha como objetivo abordar as sequências de crescimento. A partir da adivinha (Figura 122), foi possível os alunos encontrarem o local onde se localizava a sequência.

Figura 122

Adivinha da tarefa da Realidade



A primeira alínea foi explorada no exterior da escola, mais concretamente no recreio, onde os alunos efetuaram as medições reais dos retângulos presentes nos bebedouros (Figura 123). As restantes alíneas foram desenvolvidas em sala de aula, sendo fornecidas as medidas corretas obtidas previamente, de modo a permitir a resolução das questões subsequentes com maior rigor.

Figura 123

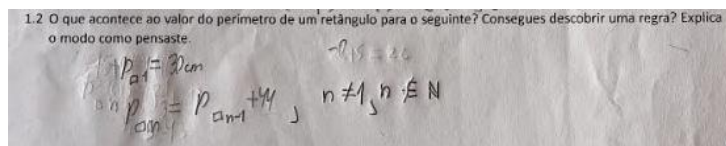
Aluno a registar as medidas da tarefa 2 "À procura da sequência"



A alínea 1.2 tinha como objetivo que os alunos determinassem a lei de formação da sequência de perímetros. Foi identificada uma resposta correta, em que o aluno utilizou o raciocínio funcional e recursivo, apresentando o perímetro do primeiro retângulo e uma regra recursiva (Figura 124).

Figura 124

Resolução correta da questão 1.2

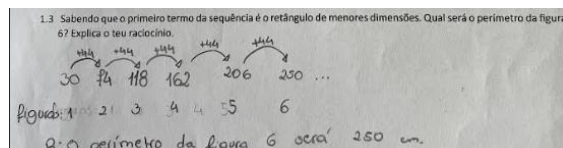


Verificaram-se doze respostas parcialmente corretas, nas quais os alunos recorreram principalmente à estratégia recursiva, mas não referiram o primeiro termo da sequência, tornando a regra incompleta para reconstruir toda a sequência.

Na terceira alínea pretendia-se que os alunos determinassem o perímetro da figura 6. Foram identificadas onze respostas corretas, uma parcialmente correta e uma incorreta. Entre as respostas corretas, observou-se que todas utilizaram a estratégia recursiva, ou seja, os alunos calcularam progressivamente os perímetros a partir de figuras anteriores, adicionando 44 cm, tal como consta na figura 125.

Figura 125

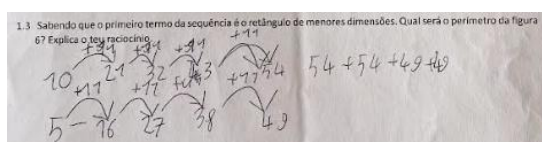
Resolução correta da questão 1.3



Na resolução parcialmente correta, o aluno não concluiu os cálculos necessários. (Figura 126). A estratégia utilizada foi termo unidade com ajuste contextual, pois o aluno adicionou sucessivamente 11 cm ao comprimento e à largura, mas não finalizou o cálculo do perímetro da figura 6.

Figura 126

Resolução parcialmente correta da questão 1.3

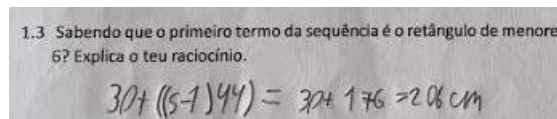


Nas resoluções incorretas, um aluno escreveu uma regra geral explícita com diferença com ajuste, contudo cometeu um erro ao substituir a variável n . Importa, ainda, notar que, enquanto na alínea anterior o aluno apresentou de forma correta a lei

de formação, sob a forma de expressão numérica (Figura 127). Outro aluno determinou de forma incorreta o termo de ordem 6, revelando erros de contagem na estratégia recursiva.

Figura 127

Resolução incorreta da questão 1.3



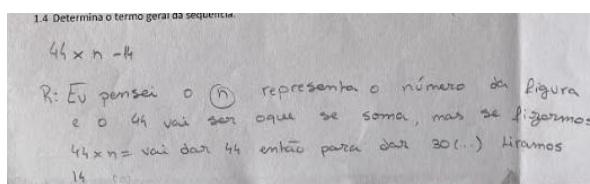
1.3. Sabendo que o primeiro termo da sequência é o retângulo de menor 6? Explica o teu raciocínio.

$$30 + ((5-1)44) = 30 + 176 = 206 \text{ cm}$$

A última questão solicitava a determinação do termo geral da sequência, foram identificadas oito respostas corretas, nenhuma parcialmente corretas, duas incorretas e três enunciados sem resolução. Nas respostas corretas foram identificadas a estratégia diferença com ajuste (Figura 128).

Figura 128

Resolução correta da questão 1.4



1.4. Determina o termo geral da sequência.

$$44 \times n = 44$$

R: Eu pensei o n representa o número da figura e o 44 vai ser o que se soma, mas se fizermos $44 \times n =$ vai dar 44 então para dar 30 (...) tiramos 14

Relativamente às duas respostas incorretas, foram utilizadas a estratégia diferença sem ajuste, uma vez que ambos os alunos recorreram à comparação com os múltiplos de 44, mas sem efetuar o ajuste necessário para que a expressão se adequasse corretamente à sequência apresentada.

Com o objetivo de sintetizar os resultados da implementação desta tarefa, a Tabela 13 apresenta a informação principal relativa ao desempenho dos alunos na resolução de cada questão, bem como as estratégias utilizadas e as dificuldades identificadas.

Tabela 13

Síntese dos resultados da tarefa 2

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Estratégias utilizadas	Dificuldades apresentadas
1.2	1 alunos	12 alunos	0 alunos	0 alunos	-D ₁ -FCN	-Dificuldade na explicitação escrita do raciocínio
1.3	10 alunos	1 alunos	2 alunos	0 alunos	-D ₁ -ED ₁ -TU ₃	-Lapsos de contagem - Incompreensão simbólica da expressão algébrica
1.4	8 alunos	0 alunos	2 alunos	3 alunos	-ED ₁ -ED ₂	-Dificuldade na determinação do termo geral (raciocínio funcional) -Incompreensão do enunciado

Na questão 1.2, que solicitava aos alunos a identificação de uma lei de formação, para o perímetro e a explicação do raciocínio, apenas um aluno apresentou resolução correta, enquanto doze apresentaram respostas parcialmente corretas. Os alunos recorreram principalmente a estratégias recursivas e funcionais numéricas, evidenciando tentativas de reconhecer padrões entre termos consecutivos. A principal dificuldade registrada foi a explicitação escrita do raciocínio, indicando que, embora muitos alunos tenham identificado corretamente a regularidade, tiveram dificuldade em expressar formalmente o seu pensamento. Na questão 1.3, solicitava um termo não visível da sequência, dez alunos responderam corretamente, um parcialmente e dois de

forma incorreta. Foram utilizadas como estratégias recursivas, diferença explícita e termo unidade com ajuste contextual. As dificuldades incluíram lapsos de contagem e incompreensão simbólica da expressão algébrica, refletindo desafios na determinação de termos distantes.

Por fim, na questão 1.4, relativa à determinação do termo geral, foram identificadas oito resoluções corretas, duas resoluções incorretas e três sem resolução. As estratégias predominantes foram a diferença explícita sem ajuste e diferença explícita com ajuste. As principais dificuldades incluíram a determinação do termo geral, exigindo raciocínio funcional e a incompreensão do enunciado, mostrando que muitos alunos ainda encontram obstáculos quando é necessário formalizar a regra de forma simbólica. Em síntese, a tarefa 2 revela que os alunos conseguem reconhecer e aplicar padrões de forma recursiva com relativa facilidade, mas apresentam dificuldades significativas na explicitação discursiva do raciocínio, na transição para termos distantes e na formação algébrica do termo geral, evidenciando a necessidade de consolidar o raciocínio funcional.

Tarefa 7

Por fim, a última tarefa do contexto de Realidade tinha como objetivo ajudar os alunos a compreender e aplicar conceitos de proporcionalidade e também de medida (massa) de uma forma prática e próxima da sua realidade que é o peso da mochila escolar.

A primeira alínea foi realizada em grande grupo, uma vez que a tarefa exigia a pesagem dos manuais escolares que os alunos tinham consigo naquele dia. Para tal, um dos alunos colocou os seus livros na balança, sendo a massa correspondente registada no quadro. Durante o processo, um dos alunos ficou responsável por anotar os dados obtidos, construindo uma tabela com o número de livros e a respetiva massa total (Figura 129).

Figura 129

Registo dos dados na tabela

Handwritten table on a whiteboard:

Número de livros	6	12	18
Massa (kg)	2,506	5,012	7,518

Handwritten notes: $n.º 149 e 150$ and $09/06/2023$

Durante a etapa de pesagem dos manuais escolares, ao observar o resultado correspondente à massa de 12 livros, verificou-se que o valor obtido não seguia a proporcionalidade esperada, isto é, não correspondia exatamente a 5,012 kg. Este desvio foi interpretado como consequência de possíveis erros de medição na balança ou de pequenas variações na massa individual dos livros. Dado que para a realização da tarefa era necessário que existisse proporcionalidade direta entre o número de livros e a massa, perante esta situação, foi promovido um momento de questionamento orientado, no qual se procurou que os alunos refletissem sobre como poderiam determinar a massa correspondente a 12 livros de forma proporcional:

Professora: Como podemos calcular a massa de 12 livros?

Aluno 1: É 2,506 vezes 2?

Professora: Muito bem! Como chegaste à solução?

Aluno 2: Porque se em cima é vezes dois em baixo também é vezes dois.

Professora: Através de que outra forma poderíamos calcular a massa de 12 livros?

Aluno 3: Através do método da proporção?

Professora: Muito bem.

Deste modo, através do imprevisto foi possível mobilizar o raciocínio proporcional dos alunos, conduzindo-os à descoberta e aplicação da proporcionalidade direta como estratégia de resolução.

Através da tabela já preenchida com o número de livros e massa correspondente, os alunos na questão 1.2, teriam de calcular a razão observando que o valor é constante, percebendo assim que a massa aumenta proporcionalmente ao número de livros. Foram

contabilizadas seis respostas parcialmente corretas. As respostas parcialmente corretas deveram-se, essencialmente, ao facto de alguns alunos terem indicado apenas as razões, sem explicitar o que verificaram (Figura 130), utilizando o como estratégia o raciocínio funcional numérico e a utilização da razão como fração; outros apresentaram apenas o resultado da razão, sem mostrar o respetivo cálculo (Figura 131). Verificou-se ainda, que dois alunos indicaram a razão de apenas um conjunto de livros, quando o que se pretendia era calcular as razões dos vários conjuntos para confirmar que o resultado se mantinha constante.

Figuras 130

Resolução parcialmente correta da questão 1.2

Handwritten calculations for Figure 130: $\frac{2,506}{6} = 0,4176$, $\frac{5,012}{12} = 0,4176$, $\frac{7,518}{18} = 0,4176$, and $\frac{10,024}{24} = 0,4176$. Below the calculations, the text reads: "1.3. Qual seria a massa (kg) de 36 livros? Mostra como pensaste."

Figuras 131

Resolução parcialmente correta da questão 1.2

Handwritten calculation for Figure 131: $\approx 0,417666$

Relativamente às respostas incorretas, três alunos inverteram a razão no cálculo (Figura 132), enquanto um aluno apresentou um valor que não correspondia à questão colocada. Foram ainda, detetadas três respostas sem qualquer resolução.

Figura 132

Resolução incorreta da questão 1.2

Handwritten calculations for Figure 132: $\frac{6}{2,506} = 2,394$, $\frac{12}{5,012} = 2,394$, $\frac{18}{7,518} = 2,394$, and $\frac{24}{10,024} = 2,394$. Below the calculations, the text reads: "Dão todas as mesmas resultados"

A questão 1.3 tinha como objetivo que os alunos aplicassem o raciocínio proporcional para determinar a massa de 12 livros, valor inicialmente previsto. No entanto durante a realização da atividade, verifica-se que o número de livros para esse dia era superior ao esperado, o que implicou um maior número de manuais. Face a esta situação, ajustou-se o valor de referência para 36 livros, de modo a tornar o exercício mais coerente com os dados recolhidos. É importante referir que, apesar do aviso dado, alguns alunos mantiveram o valor inicial, 12, para as suas resoluções, que foram igualmente consideradas corretas. Nesta questão foram contabilizadas sete resoluções corretas. Nestas resoluções, um aluno obteve o resultado correto recorrendo ao raciocínio funcional numérico e produto cruzado (Figura 133). Outro aluno, aplicou

corretamente a regra geral explícita com base no raciocínio funcional e no fator de mudança (Figura 134). Por fim, um dos alunos determinou a massa de um livro e multiplicou esse valor pelo número total de livros, utilizando raciocínio funcional (Figura 135). Apesar de a estratégia ser adequada, o resultado apresentou um ligeiro desvio devido a erros de arredondamento no valor da massa de um livro. Ainda nesta questão, um dos alunos calculou o dobro da massa de 6 livros para determinar a massa de 12 livros (Figura 136) Nas respostas corretas, quatro alunos visualizaram a tabela e verificar a massa para 12 livros.

Figura 133

Resolução correta da questão 1.3

$$\frac{6}{2,506} = \frac{36}{x} \Rightarrow 6 \times x = 2,506 \times 36 = 90,216$$

$$6x = 90,216$$

$$x = 90,216 : 6 = 15,036$$

Figura 134

Resolução correta da questão 1.3

$$6A \ 12,506 \text{ kg} = 36A / 6 (2,506 \text{ kg}) =$$

$$= 36A / (15 + 0,036) \text{ kg} = 36A / 15,036 \text{ kg}$$

R: 15,036 kg

Figura 135

Resolução correta da questão 1.3

$$36 \times 0,416 = 14,976 \text{ kg}$$

Figura 136

Resolução correta da questão 1.3

$$2,506 \times 2 = 5,012$$

R: 12 livros pesavam 5,012 Kg.

Nas resoluções incorretas, verificou-se que um dos alunos recorreu ao raciocínio funcional numérico e produto cruzado (Figura 137), apresentando, no entanto, erros de cálculo. Outro aluno tentou aplicar a estratégia baseada no “termo unidade”, mas sem efetuar o respetivo ajuste, o que conduziu igualmente a um resultado errado (Figura 138). Três alunos revelaram não ter compreendido o enunciado, uma vez que indicaram o valor 36 como resposta final. Foi, ainda, identificado um enunciado sem qualquer resolução.

Figura 137

Resolução incorreta da questão 1.3

$$\frac{12,506}{6} = \frac{x}{36} \Rightarrow x = 9,036$$

$$2,506 \times 36 = 90,216$$

$$6 \times x = 18,216$$

$$6 \times 3 = 18$$

em conta a massa (kg) de um caderno diário, calcula a massa (kg) de todos os 12

Figura 138

Resolução incorreta da questão 1.3

$$\frac{30}{20,024} \times 2 = 20,048$$

$$\frac{36}{20,048} \times 2 = 40,096$$

R: 40,096

Na questão 1.4 foi considerada a massa de 1 caderno, e escrita no quadro para os alunos registarem. Foram registradas quatro resoluções corretas (Figura 139), e duas resoluções parcialmente corretas, que se deveram à ausência dos cálculos. Foram contabilizados 7 enunciados sem resposta.

Figura 139

Resolução correta da questão 1.4

cadernos que utilizas neste dia
 massa de 1 kg de caderno = 0,725
 $0,725 \times 4 = 2,9$
 R: Todos os cadernos temem 2,9 Kg

A questão 1.5 tinha como objetivo que os alunos calculassem a soma das massas dos cadernos e livros, determinando, posteriormente, se o peso total da mochila se encontrava dentro dos limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Foram contabilizadas quatro resoluções corretas (Figura 140), sete resoluções parcialmente corretas onde os alunos apenas realizaram os cálculos, sem verificar se o peso da mochila estava ou não adequado. Houve, ainda uma resolução incorreta onde a resposta não correspondia ao que se pedia no enunciado, revelando incompreensão da questão, e um enunciado sem qualquer resposta.

Figura 140

Resolução correta da questão 1.4

$2,506 + 39 = 5,406 \text{ kg}$
 Eu peso 40 kg
 $\frac{40}{10} = 4 \text{ kg}$
 A OMS (Organização Mundial de Saúde) recomenda que as compreendidas entre os 6 e os 18 anos carreguem mochila do teu corpo.
 não

No final da tarefa foi realizado um diálogo com os alunos onde os alunos revelaram que desconheciam a recomendação da OMS, reagindo com surpresa e até com humor à recomendação, e ainda, conseguiram propor soluções para reduzir o peso das mochilas.

Professora: Vocês conheciam esta recomendação da OMS?

Aluno 1: Não, não vou trazer mochila.

Aluno 2: Oh professora, eu esqueci-me de trazer os seus livros porque não posso usá-los, a OMS não me deixa.

Professora: Ficaram surpreendidos com esta medida?

Aluno 3: Sim!

Professora: Que medidas acham que se podiam criar para evitar o peso das mochilas?
(Vários alunos participam ao mesmo tempo)

Aluno 4: Usar cacifos.

Aluno 5: Não, era usar computadores e ter livros digitais nas salas.

É relevante salientar que no início desta aula os alunos foram informados de que, após a correção da tarefa, seriam distribuídos os testes de avaliação. Este fator pode ter condicionado o envolvimento da turma na atividade, uma vez que, apesar de alguns alunos demonstrarem empenho e motivação, outros alunos evidenciaram falta de concentração relativamente à tarefa, o que pode ter afetado a sua prestação na resolução da mesma.

De forma a sintetizar os resultados desta implementação, organizou-se na tabela 14, a principal informação, referente ao nível de sucessos dos alunos, estratégias e dificuldades encontradas.

Tabela 14

Síntese dos resultados da tarefa 7

Questão	Resolução Correta	Resolução Parcialmente Correta	Resolução Incorreta	Sem Resolução	Estratégias utilizadas	Dificuldades apresentadas
1.2	0 alunos	6 alunos	4 alunos	3 alunos	-FCN; Utilização da razão como fração - FCN/Produto cruzado -EFCN/Fator de mudança	-Não compreende o significado da razão entre grandezas -Leitura descuidada -Uso parcial dos dados - Incompreensão do enunciado
1.3	7 alunos	0 alunos	5 alunos	1 aluno	-FCN; Produto Cruzado -EFCN; Fator de mudança -FCN; TU_1	- Incompreensão do enunciado -Lapsos de contagem -Utilização incorreta do raciocínio multiplicativo em situações proporcionais

1.4	4 alunos	2 alunos	0 alunos	7 alunos	-FCF; Multiplicativa funcional com fator de mudança; Fator unidade	- Incompreensão do enunciado -Dificuldade na expressão escrita do raciocínio
1.5	4 alunos	7 alunos	1 aluno	1 aluno	-FCN	- Incompreensão do enunciado -Leitura descuidada -Interpretação de contextos complexos

Na questão 1.2, não houve respostas totalmente corretas. Seis alunos apresentaram resoluções parcialmente corretas, indicando as razões, mas sem explicação ou cálculo completo. Quatro alunos erraram ao inverter as grandezas e três não responderam. As principais dificuldades estiveram na compreensão do significado da razão e na interpretação do enunciado. Na questão 1.3, sete alunos responderam corretamente, aplicando o raciocínio funcional, produto cruzado ou a regra geral da proporcionalidade direta. As respostas incorretas deveram-se a erros de cálculo, lapsos de contagem ou a interpretação incorreta do enunciado. Na questão 1.4, quatro alunos responderam corretamente e dois parcialmente, por não apresentarem cálculos. Sete alunos não responderam. As principais dificuldades estiveram na compreensão do enunciado e na expressão escrita do raciocínio. Na questão 1.5, sobre a verificação do peso total da mochila em relação à recomendação da OMS, quatro alunos responderam corretamente e sete parcialmente, limitando-se a efetuar os cálculos sem interpretar o resultado. Um aluno respondeu incorretamente e outro não apresentou resolução. As dificuldades estiveram na interpretação do contexto e na leitura atenta ao problema.

3. Síntese dos resultados

A análise global das tarefas permite concluir que os alunos evoluíram de forma progressiva e significativa ao longo da unidade temática, tanto na identificação e generalização de padrões como na compreensão da proporcionalidade direta. No teste diagnóstico, os alunos apresentaram grandes dificuldades na identificação de

regularidades e na formulação de regras gerais. A maior parte recorreu a estratégias recursivas e poucos utilizaram raciocínios funcionais. Verificou-se também falta de clareza na explicação escrita e dificuldades na generalização simbólica.

As tarefas dos contextos de semirrealidade apresentaram um bom desempenho dos alunos, com um predomínio de resoluções corretas e parcialmente corretas, sobretudo nas questões que implicavam a determinação do próximo termo. Desta forma, observou-se um elevado nível de sucesso com quase todos os alunos a apresentarem respostas corretas. As estratégias mais utilizadas foram a contagem (C) e o raciocínio recursivo (D_1), revelando que os alunos reconhecem padrões imediatos entre termos consecutivos. As dificuldades aumentaram, na determinação do termo não visível, com uma diminuição das respostas corretas e um aumento das respostas incorretas e sem resolução, apesar de as respostas corretas e parcialmente corretas terem sido em maior número. A compreensão do enunciado e a transição entre representações visuais e simbólicas foram obstáculos frequentes. As estratégias mais recorrentes foram o raciocínio funcional com contexto da figura (FCF), o raciocínio funcional numérico (FCN) e a regra geral explícita com raciocínio funcional (EFCN). As questões que exigiam generalização, foram as mais desafiantes, registando um maior número de respostas incorretas e em branco. As principais dificuldades relacionaram-se com a formulação algébrica da regra geral e com a explicitação escrita do raciocínio.

A tarefa 3, enquadrada no contexto de matemática pura, apresentou um desempenho globalmente positivo, com uma evolução significativa no domínio do raciocínio funcional. Nas questões de determinação do termo próximo e termo não visível, a maioria dos alunos respondeu corretamente ou parcialmente corretamente, evidenciando um domínio das estratégias recursivas e funcionais numéricas. A principal dificuldade centrou-se na explicitação escrita do raciocínio e lapsos de contagem. Verificou-se uma diminuição acentuada no número de respostas corretas, refletindo maiores dificuldades no significado do valor dos termos na sequência decrescente. Na questão 1.4 houve um bom desempenho global e compreensão da generalização funcional. As estratégias utilizadas foram EFCN e ED_1 . Persistiram, contudo, dificuldades na explicitação escrita do raciocínio e na formalização simbólica da regra.

A tarefa 2, em contexto real, verificou-se um bom nível de sucesso, com dez alunos a responderem corretamente. As estratégias predominantes foram recursivas, diferença explícita e o termo unidade. Na questão 1.4, observou-se uma diminuição do número de respostas corretas e aumenta das sem resolução. As principais dificuldades relacionam-se com a compreensão do enunciado e a formalização algébrica da regra geral, revelando que o contexto real, embora motivador, acrescenta complexidade pela necessidade de interpretar a situação concreta e traduzi-la para linguagem matemática.

A tarefa 3 (contexto de matemática pura) destacou-se como a de melhor desempenho global, especialmente na formulação do termo geral, onde a maioria dos alunos conseguiu apresentar uma resolução correta ou parcialmente correta. Isto demonstra uma evolução significativa no raciocínio funcional e na generalização, comparativamente às tarefas de matemática pura do teste diagnóstico. A tarefa 1 apresentou também um bom nível de sucesso, sobretudo nas questões de determinação de termos próximos, evidenciando a eficácia do contexto semirreal na ativação de estratégias. A tarefa 4 (contexto de semirrealidade) revelou maior dificuldade, particularmente na determinação do termo geral, com um número elevado de respostas incorretas e sem resolução, o que reflete desafios associados à generalização funcional e expressão simbólica nas sequências decrescentes com potências.

Relativamente às tarefas de proporcionalidade direta, a tarefa 5, de matemática pura, revelou um nível de sucesso muito elevado, com quinze alunos a apresentarem resoluções corretas e apenas um sem resposta. As estratégias utilizadas predominantes foram multiplicativas se funcionais, evidenciando o domínio da relação direta entre as grandezas. A única dificuldade registada foi a interpretação do enunciado. Na tarefa 6 de semirrealidade, verificou-se um desempenho intermédio, com resultados variáveis entre as questões. Persistem dificuldades, sobretudo, na identificação da relação entre grandezas e na identificação e interpretação da constante de proporcionalidade. Na questão 1.3 onde se pretendia determinar a variável dependente, verificou-se um desempenho muito positivo onde se verificaram estratégias como o EFCN, fator de mudança, D_1 , adição repetida, FCN e produto cruzado. Por fim, a tarefa 7, desenvolvida em contexto de realidade, apresentou um nível de sucesso inferior. Na questão 1.3. que implicava determinar a variável dependente, o desempenho foi inferior, contudo, as

estratégias foram semelhantes, o que mostra que os alunos mobilizaram o mesmo tipo de raciocínio multiplicativo e funcional. Nas questões seguintes o desempenho voltou a diminuir, o que revela que um contexto mais real introduz dificuldades adicionais de compreensão e atenção, refletindo-se num menor número de respostas corretas.

Em síntese, os resultados das tarefas de proporcionalidade direta confirmam uma tendência decrescente de sucesso do contexto matemático para o real. Os alunos revelam maior domínio conceitual em situações abstratas. Nos contextos semirreal e real, surgem mais dificuldades, sendo o sucesso mais consistente quando a situação é menos complexa e exige menor interpretação, como se verificou na tarefa de semirrealidade. Em todas as tarefas, a estratégia funcional/multiplicativa foi a mais utilizada, mostrando que os alunos conseguiram transferir o raciocínio proporcional para diferentes contextos.

4. Atitudes na resolução da tarefas em diferentes contextos

Neste ponto pretende-se analisar as atitudes da turma durante a realização das tarefas matemáticas. Esta análise visa centrar-se dos domínios afetivo, comportamental e cognitivo da turma. Para isso, foram analisadas algumas respostas do questionário final, bem como dados provenientes da observação direta.

4.1. Domínio afetivo

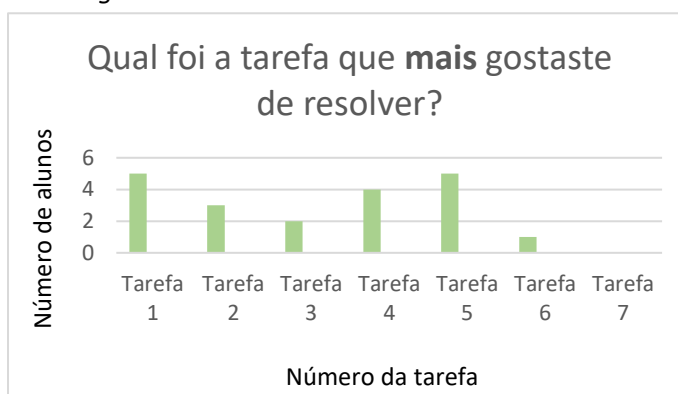
Em relação ao domínio afetivo foram apenas focadas as seguintes subcategorias: gosto pela matemática, autoconfiança e ansiedade. No que diz respeito ao gosto pela matemática, e começando por analisar algumas questões do questionário, à questão “Gostas da disciplina de Matemática? Porquê?”, sete alunos responderam “sim”, quatro alunos responderam “não” e dois alunos responderam “mais ou menos”. Algumas das respostas dadas pelos alunos foram: “Gosto porque é fixe mas é um pouco complicado”, “Eu gosto quando percebo a matéria fico muito nervosa quando não percebo então, quando gosto é quando percebo, mas neste momento estou a gostar e da professora também”, “Mais ou menos, porque algumas coisas são mais fáceis que outras, mas gosto”, “Eu não gosto muito, porque é muito difícil, mas quando eu entendo eu gosto”. Estas respostas demonstram que a maior parte dos alunos manifesta gosto pela

disciplina, sendo que esse gosto fortemente associado ao grau de compreensão dos conteúdos.

Nesta subcategoria, considerou-se a questão do questionário final: “Qual foi a tarefa que mais gostaste de resolver?”. O gráfico 3 apresenta as preferências dos alunos.

Gráfico 3

Qual foi a tarefa que mais gostaste de resolver?



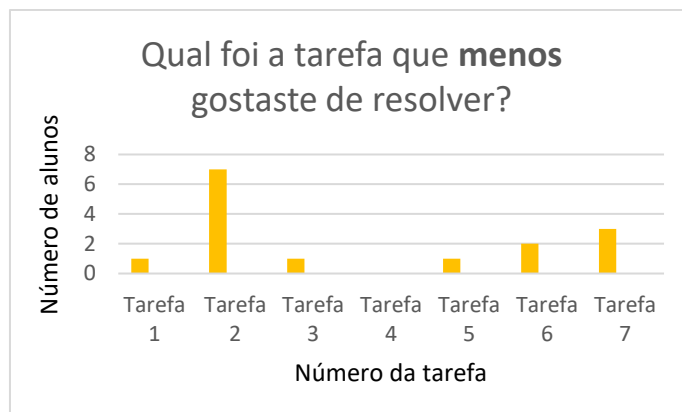
Pela análise do gráfico 3, verifica-se uma preferência tanto por tarefas de semirrealidade (tarefas 1 e 4) como por tarefas de matemática pura (tarefa 5), enquanto as tarefas de realidade, como a tarefa 2 e 7 suscitarão menor preferência.

As tarefas de semirrealidade (1,4,6) foram sobretudo associadas à facilidade e compreensão. Os alunos referiram “foi divertido”, “porque compreendi essa tarefa”, “foram as mais fáceis, as que percebi melhor”. As tarefas de matemática pura (3, 5) destacaram-se tanto pela sensação de sucesso como pela afinidade com os conteúdos. Surgiram justificações como “foi muito fácil”, “gostei de aprender o método da proporção” e “adoro trabalhar com sequências”. A tarefa de realidade (2) foi valorizada sobretudo pelo trabalho colaborativo e pelo caráter prático, com justificações como “fizemos em grupo e fomos lá para fora, foi muito fixe” e “foi ao ar livre e divertido”.

Ainda nesta subcategoria, analisou-se a questão “Qual das tarefas gostaste menos de resolver?”. O gráfico 4 apresenta a seleção dos alunos.

Gráfico 4

Qual foi a tarefa que menos gostaste de resolver?



Pela análise do gráfico 4 verifica-se que a tarefa 2 (de realidade) destacou-se claramente, sendo referida por sete alunos como a menos apreciada. Seguiu-se a tarefa 7 (de realidade), mencionada por três alunos, e a tarefa 6 (de semirrealidade), escolhida por dois alunos. As tarefas 1, 3 e 5 foram referidas por um aluno cada, e a tarefa 4 (de semirrealidade) não foi mencionada por nenhum aluno.

No que diz respeito às tarefas de realidade (2, 7), estas foram as menos apreciadas, sobretudo pela perceção de dificuldade e pela necessidade de cooperação do grupo. Surgiram justificações como “porque foi difícil”, “porque foi a mais difícil”, “porque era em grupo” e “por causa do meu grupo”.

As tarefas de semirrealidade (1,4 e 6) foram mencionadas por alguns alunos, principalmente por motivos ligados ao conteúdo e compreensão. Destacaram-se afirmações evidenciando quer desinteresse, quer superação de dificuldades tais como:

Aluno 13: Tarefa 6: Eu não gostei porque não é uma parte da matéria que eu goste de aprender.

Aluno 14: Tarefa 1: Porque no início achei confusa a sequência, mas depois de treinar entendi.

Já as tarefas de matemática pura (3,5) foram indicadas pontualmente, com justificações relacionadas a dificuldades de resolução.

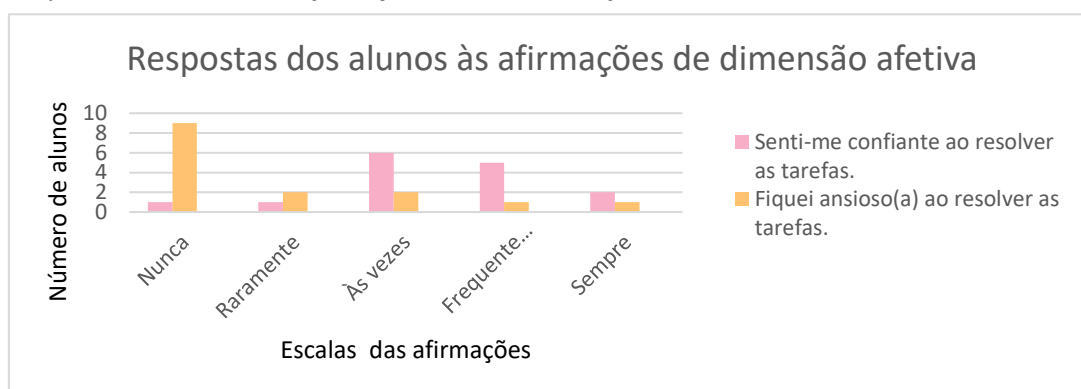
Por fim, um aluno referiu não ter escolhido nenhuma tarefa, afirmando “Gostei de todas. Foram muito divertidas. Mas eu gostava que ouvesse mais atividades e que

fossem em grupos”, revelando valorização do trabalho colaborativo, em contraste com colegas que o associaram a obstáculos.

Esta dimensão foi também analisada, com base nas respostas às afirmações incluídas no questionário (questões 8.1 e 8.2), que se referem às subcategorias autoconfiança e ansiedade. O gráfico 5 apresenta os resultados relativos à dimensão afetiva.

Gráfico 5

Respostas dos alunos às afirmações de dimensão afetiva



Relativamente à afirmação “Senti-me confiante ao resolver as tarefas”, teve como objetivo explorar os sentimentos de autoconfiança dos alunos durante a realização das tarefas propostas. De forma geral, as repostas evidenciaram uma tendência globalmente positiva, embora com variações individuais. Na escala “às vezes”, os alunos mostraram confiança moderada em tarefas que consideraram fáceis ou agradáveis, como “o do valor das frutas” (“foi fixe”), a “tarefa 1” (“porque foi fácil”) e a “tarefa 2” (“era a mais difícil”). No nível “frequentemente”, a maioria apresentou confiança recorrente, mencionando, por exemplo, a “tarefa 5” (“percebi bem”), as tarefas 3 e 4 (“fáceis e engraçadas”) e as tarefas 4 e 5 (“as mais fáceis e consegui entender tudo”). Por fim, no nível “sempre”, dois alunos destacaram confiança em tarefas de proporcionalidade “nas proporções e pelo método da proporção-percebi bem e achei fácil” e “todas, exceto a das mochilas e bebedouro-porque não as entendi”.

No conjunto destas respostas observa-se que os alunos parecem sentir-se mais seguros e confiantes quando compreendem a tarefa. A tarefa 1 e 4 de semirrealidade, são descritas como de fácil compreensão, associando-se a sentimentos de segurança. As tarefas de realidade foram descritas como “difíceis”, o que indica que o contexto real,

embora motivador, pode introduzir desafios na compreensão. Já nas tarefas de matemática pura, observou-se uma percepção de segurança quando os alunos as compreenderam bem.

No que diz respeito à afirmação “Fiquei ansioso(a) ao resolver as tarefas”, procurou compreender em que medida os alunos experienciaram sentimentos de nervosismo durante a realização das tarefas. Os resultados evidenciam uma vivência emocional positiva, com níveis reduzidos de ansiedade perante as tarefas matemáticas.

Seguem-se as respostas das escalas “nunca” e “raramente” que revelam que a tranquilidade surge associada à facilidade em resolver as tarefas:

Aluno 12: 1 - Porque era fácil.

Aluno 13: Nenhuma - Porque eram todas fáceis.

Aluno 14: Nas do método da proporção – Porque sempre acertei e achei divertido.

Aluno 10: Nenhuma – Porque sabia as respostas de quase todas às outras que não sabia.

No nível “às vezes”, as respostas foram as seguintes:

Aluno 7- Na tarefa 1 - Porque era muito difícil e eu não consegui entender muito.

Aluno 1: Tarefa 6 – Porque era difícil.

Estas respostas mostram que a ansiedade se relaciona diretamente com a percepção de dificuldade e incompreensão, sobretudo nas tarefas de semirrealidade, que embora familiares exigem raciocínio matemático mais elaborado.

A resposta relativamente à “frequentemente”, demonstra uma ansiedade generalizada, ligada a fatores pessoais e não apenas à natureza das tarefas:

Aluno 11: Todas- estava ansioso.

Relativamente ao nível “sempre”, o aluno referiu:

Aluno 8: Fiquei ansiosa na tarefa 2- Porque foi lá para fora e se não fosse o meu grupo ia ser a minha favorita.

Neste caso, a tarefa 2, de realidade, foi associada a uma forma de ansiedade positiva, relacionada com a novidade e o envolvimento emocional proporcionados pela atividade fora da sala de aula. A referência ao grupo indica que a experiência foi menos positiva.

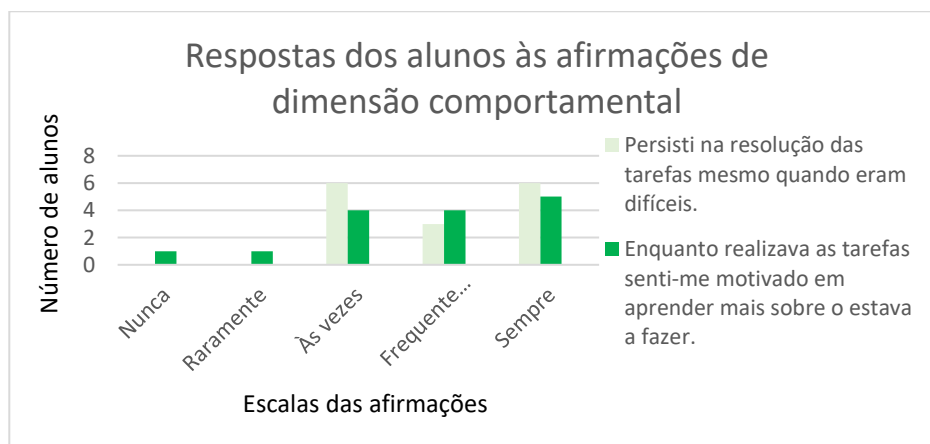
Conclui-se que, quanto maior for a facilidade na realização da tarefa, menor é a ansiedade. Para além disso, resultados apontam para uma relação inversa entre confiança e ansiedade, ou seja, os alunos que se sentiram mais confiantes reportaram menor ansiedade. Além disso, verifica-se que as tarefas de matemática pura e de realidade foram, em geral, referidas de forma positiva. Por outro lado, as tarefas de semirrealidade surgiram com maior frequência associadas a sentimentos de ansiedade, sobretudo quando exigiam maior interpretação.

4.2. Domínio Comportamental

Neste subponto pretende-se analisar o domínio comportamental, mais especificamente a subcategoria motivação intrínseca e o indicador persistência. Neste sentido, foram analisadas as respostas às afirmações incluídas no questionário (questões 8.4 e 8.6). O gráfico 6 apresenta os resultados relativos a esta dimensão:

Gráfico 6

Respostas dos alunos às afirmações de dimensão comportamental



A afirmação “Persisti na resolução das tarefas mesmo quando eram difíceis”, permitiu observar um nível elevado de persistência, indicando que, de modo geral, os alunos procuraram manter o empenho perante o desafio. Nas respostas situadas na escala “às vezes”, os alunos refeririam:

Aluno 1: tarefa 3 - era difícil.

Aluno 7: Na tarefa n. 97 – Porque foi difícil, evidenciando momentos em que a persistência não se manifestou.

Na escala “frequentemente”, um dos alunos referiu “todas menos a tarefa 6 – porque era mesmo muito difícil”, esta resposta evidencia que a persistência tende a diminuir quando o nível de complexidade da tarefa aumenta.

As respostas da escala máxima “sempre”, o indicador foi claramente manifestado, com os alunos a referirem ter continuado até compreender. Algumas respostas dos alunos foram:

Aluno 3: Todas - Depois do valor das frutas vi que era capaz.

Aluno 14: Na tarefa 1- Porque no início achei difícil.

Aluno 5: A tarefa das moedas - Era complicada, mas não desisti.

Aluno 8: Na tarefa 2 e 4 – Achei um pouco difícil até perceber.

Estas justificações demonstram capacidade de continuar mesmo perante obstáculos, revelando níveis mais elevados de motivação intrínseca.

As tarefas de semirrealidade (1, 4, 6) destacam-se por favorecerem a persistência orientada para a aprendizagem, os alunos referiram que, mesmo em tarefas eram difíceis, mantiveram a persistência até compreender o raciocínio. Contudo, também sugere que, quando a interpretação da situação envolve maior complexidade, a persistência diminui. Nas tarefas de matemática pura (3, 5) e de realidade (2, 7), a persistência revelou-se mais variável, sugerindo que não é o contexto da tarefa que determina a persistência, mas a perceção de dificuldade e confiança na própria capacidade.

Relativamente à afirmação “Enquanto realizava as tarefas senti-me motivado em aprender mais sobre o que estava a fazer”, permitiu avaliar a motivação intrínseca dos alunos na realização das tarefas. Nas respostas à escala “frequentemente”, surgiram justificações distintas. Um aluno referiu, “Tarefa 4 -era fácil”, o que sugere que a motivação esteve associada à facilidade, indicando um envolvimento condicionado ao nível de desafio da tarefa.

Ainda nesta escala, um dos alunos referiu:

Aluno 10: Todas no início menos as do bebedouro e dos livros - Porque eram chatas as destacadas.

Esta resposta evidencia resistência a novas experiências. De forma semelhante, um aluno referiu, “Quase todas menos a tarefa n. 96 – era a parte da matéria que odeio mais”, revelando rigidez perante o conteúdo e baixa tolerância à frustração.

Por outro lado, na escala “sempre”, emergiram indicadores positivos de motivação intrínseca. Algumas respostas foram:

Aluno 5: Em todas- Porque eu queria aprender.

Aluno 6: Todas- Porque gosto, relevando que a motivação implica gosto pela matemática.

O aluno 5 demonstra perseverança e empenho na realização das tarefas. Já o aluno 6 referiu associou a motivação ao gosto pela Matemática o que reforça a ligação entre interesse e envolvimento ativo no processo de aprendizagem.

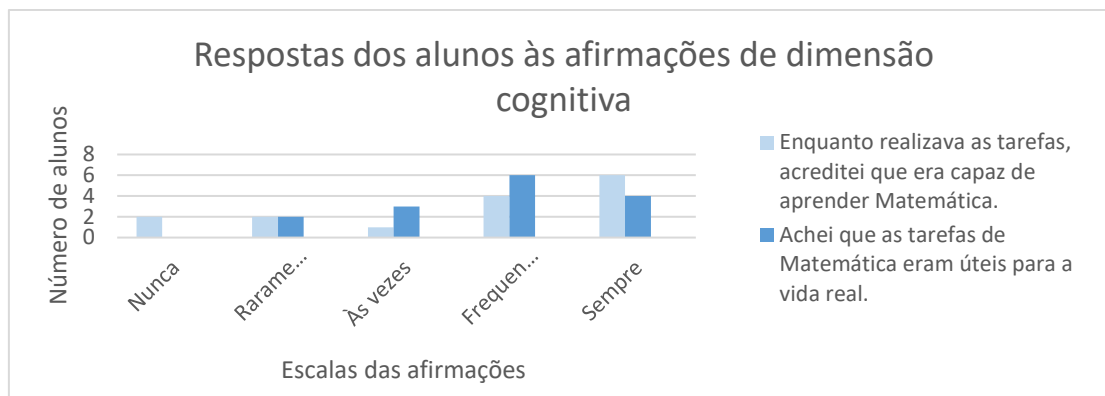
Relativamente ao contexto das tarefas, verificou-se que a motivação intrínseca esteve mais associada à percepção de facilidade e compreensão do que ao tipo de tarefa em si. As tarefas de semirrealidade favoreceram a motivação quando os alunos se sentiram capazes de acompanhar o raciocínio. Já nas tarefas em que o conteúdo era menos apreciado, surgiu menor envolvimento. Nas tarefas de matemática pura e realidade, a motivação variou de acordo com o interesse pessoal e com o nível de desafio.

4.3. Domínio Cognitivo

Neste subponto pretende-se analisar o domínio cognitivo, mais propriamente a crença na própria capacidade para aprender Matemática e a percepção da utilidade da Matemática. No questionário final, os alunos responderam a algumas afirmações. O gráfico 7 mostra os resultados relativos à dimensão cognitiva:

Gráfico 7

Respostas dos alunos às afirmações de dimensão cognitiva



De forma geral as respostas à afirmação “Enquanto realizava as tarefas, acreditei que era capaz de aprender Matemática”, permitem identificar diferentes perceções sobre a própria capacidade de aprender. Na escala “raramente”, surgiram justificações como “ Quase nenhuma-eram difíceis” e, na escala “às vezes”, o aluno mencionou “Tarefa 4 – Porque era difícil”, evidenciando um indicador negativo, em que a Matemática é percecionada como excessivamente difícil e pouco acessível.

Nas escalas “frequentemente” e “sempre”, as justificações revelam, pelo contrário, indicadores positivos de crença na própria capacidade, uma vez que os alunos demonstraram percecionar a Matemática como compreensível e acessível:

Aluno 8: A maioria – Porque fiz bem as tarefas.

Aluno 13: Todas – Porque demonstrei os meus conhecimentos.

Aluno 7: Na tarefa n.º 6, porque eu sei que sou capaz de aprender.

Numa resposta, esta crença na capacidade surge associada ao valor atribuído à aprendizagem:

Aluno 5: Em todas – Porque eu queria mesmo aprender muito matemática.

E em duas respostas, relaciona-se com o gosto pela disciplina e com a motivação intrínseca, respetivamente:

Aluno 6: Todas - porque gosto.

Aluno 14: Todas – porque nunca desisti de aprender.

Os resultados mostram que a crença na própria capacidade não depende diretamente do tipo de tarefa mas da percepção de dificuldade.

A afirmação “Achei que as tarefas de Matemática eram úteis para a vida real”, revela uma tendência maioritariamente positiva, uma vez que a maioria dos alunos selecionou as escalas “frequentemente” e “sempre”. Isto indica o reconhecimento da utilidade prática da Matemática. Na escala “raramente”, o aluno referiu:

Aluno 10: “na das moedas – porque lembrei-me da inflação linear”.

Nas escalas mais elevadas, surgem justificações que expressam claramente a crença na utilidade da Matemática, tais como:

Aluno 3 “Quase todas” - “Quero ser professora e vou precisar da Matemática”.

Aluno 11: “Todas - a matemática serve para tudo”.

Aluno 7: Na tarefa n. 93 - Porque a matemática é importante para a nossa profissão e nossa vida”.

Estas respostas evidenciam o indicador crenças de utilidade da Matemática. Outras justificações relacionam diretamente as tarefas com situações quotidianas, mostrando valor reconhecido da Matemática para a vida:

Aluno 14: “No método da proporção” - “porque um dia posso estar no supermercado e utilizar o método”.

Aluno 7: “Aluno 4: Todas – Porque matemática é essencial para a vida.”.

No entanto, nem todos os alunos reconheceram utilidade em todas as tarefas. Um aluno afirmou:

Aluno 16: “Todas menos a tarefa n. 92 – porque não é útil saber fazer o perímetro”.

Esta resposta corresponde ao indicador Matemática considerada irrelevante. Esta percepção refletiu também nos comportamentos observados durante a realização da tarefa 2. Foi possível observar diferenças no envolvimento dos grupos. Num grupo, poucos alunos participavam efetivamente nas medições, enquanto os restantes mantinham conversas paralelas, demonstrando desinteresse e baixo envolvimento. Em contraste, no outro grupo, verificou-se uma postura colaborativa, com divisão de tarefas entre medir e registar resultados.

As respostas dos alunos mostram que as tarefas com contexto de semirrealidade foram reconhecidas como úteis por se relacionarem com situações próximas do quotidiano. Já nas tarefas de matemática pura, a utilidade foi identificada sobretudo por alunos que valorizam a Matemática para o futuro. Contudo, na tarefa com contexto de realidade, nem todos reconheceram utilidade, como demonstrando pelo Aluno 13, que afirmou não considerar o cálculo do perímetro útil. Por outro lado, noutra afirmação do questionário (alínea 8.9), o aluno 7 referiu: “tarefa 7 – era um pouco difícil e é importante para a vida”. Assim, observa-se que o reconhecimento da importância da Matemática varia consoante o sentido que cada aluno atribui às tarefas.

Nas duas tarefas de Realidade desenvolvidas, foi possível observar diferenças na atitude e no envolvimento da turma. A primeira tarefa, intitulada “À procura da sequência”, foi realizada no exterior da sala de aula e consistia em medir, com recurso a fitas métricas, o comprimento e a largura dos retângulos presentes no bebedouro. Notou-se uma diferença clara entre os dois grupos de trabalho. Num dos grupos, os alunos revelaram empenho na realização da tarefa pois foi visível que enquanto alguns alunos mediam, outros registavam os valores, evidenciando entreajuda e colaboração entre colegas. No entanto, no outro grupo verificou-se uma menor motivação. Apenas dois alunos assumiram a responsabilidade pelas medições, ficando os restantes mais passivos na realização da atividade.

A segunda tarefa, intitulada, “O peso das mochilas”, implicava a utilização de uma balança para medir a massa dos livros dos alunos. Durante a sua realização, constatou-se que a presença de folhas soltas no interior dos livros interferia com a relação de proporcionalidade direta que seria expectável. Este imprevisto foi aproveitado como uma oportunidade de aprendizagem, na qual os alunos foram incentivados a refletir sobre a discrepância entre os valores obtidos e os valores que se esperariam num cenário de proporcionalidade. Os dados foram registados no quadro por um aluno, e a partir deles, as restantes alíneas da tarefa foram exploradas em conjunto com a turma. Considero que esta gestão do imprevisto permitiu transformar um obstáculo num momento de aprendizagem, algo relevante no contexto da prática docente. Nesta tarefa, observou-se alguma agitação, não só por este imprevisto, mas também devido ao facto de a tarefa ter sido realizada no mesmo dia em que seriam entregues os testes de

avaliação. Considero que a ansiedade em relação a esse momento pode ter acabado por comprometer a concentração e o desempenho de alguns alunos. Ainda assim, é importante referir que, apesar da insistência de muitos alunos em questionar, durante a realização da tarefa, quando iriam receber os testes, alguns conseguiram resolver todas as alíneas da tarefa, demonstrando interesse e empenho.

É de destacar, em particular, o momento final da resolução da tarefa, no qual surgiu um envolvimento acrescido por parte de alguns alunos. Quando foi apresentada a recomendação da OMS relativamente ao peso máximo das mochilas (10% do peso corporal), alguns alunos mostraram curiosidade imediata e questionaram quanto corresponderia esse valor no seu próprio caso, revelando interesse em aplicar os conhecimentos matemáticos em situações do quotidiano. Além disso, quando questionados sobre possíveis medidas para reduzir o peso das mochilas, os alunos apresentaram sugestões de forma rápida e espontânea, evidenciando motivação e espírito crítico relativamente a este tema que tem uma forte ligação com o tema da saúde.

Capítulo VI – Conclusões

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

1. Síntese do estudo

Este estudo tinha como finalidade compreender a influência do contexto das tarefas na aprendizagem de Regularidades e Sequências e Proporcionalidade direta numa turma do 6.º ano de escolaridade. Tendo como base este problema, foram formuladas as seguintes questões de investigação: Q.1. Como se caracteriza o desempenho dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?; Q.2. Que atitudes evidenciam os alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?

Para realizar este estudo, implementado numa turma do 6.º ano de escolaridade, e de modo a dar resposta às questões de investigação formuladas, optou-se por uma metodologia de natureza qualitativa. Relativamente aos instrumentos de recolha de dados foram privilegiados a observação, os registos escritos pelos alunos, os registos audiovisuais, bem como o questionário implementado no final da intervenção didática. Na fase posterior à recolha de dados, foram construídas as categorias de análise, focadas no desempenho e nas atitudes evidenciadas pelos alunos, ao longo da realização das tarefas matemáticas implementadas.

2. Conclusões do estudo

Para elaborar as conclusões deste estudo, realizou-se uma análise detalhada das resoluções dos alunos do teste diagnóstico e das tarefas propostas nas aulas. Tendo em conta o contexto em que as tarefas foram propostas, foi analisado o seu desempenho, ao nível do sucesso das resoluções das tarefas, das estratégias utilizadas e dificuldades sentidas. Neste sentido, como forma de complementar os dados, foram também analisadas notas realizadas durante as observações, bem como o questionário implementado no final da intervenção didática. Considerando os dados obtidos e com

base na literatura, apresenta-se as principais conclusões deste estudo, organizadas de acordo com as questões de investigação formuladas inicialmente.

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

Este ponto refere-se ao desempenho dos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos, tendo em conta os conteúdos lecionados.

No teste diagnóstico inicial, verificou-se que os alunos revelaram maior facilidade em questões que envolviam contagem direta ou e determinação de termos próximos, o que está alinhado com estudos que indicam que os alunos tendem, numa fase inicial, a recorrer a estratégias locais e recursivas (Lannin et al., 2006; Ponte et al., 2009; Radfold, 2008). Contudo, quando as tarefas exigiam raciocínio funcional e generalização, o desempenho piora, o que confirma os resultados de Stacey (1989); Lesh al. (1988) e Barbosa (2010), que apontam para a generalização algébrica como processo cognitivamente exigente.

Evidenciaram-se dificuldades na determinação de termos não visíveis, termos distantes bem como na formulação do termo geral, sobretudo na sequência de crescimento em contexto de matemática pura do teste diagnóstico, o que está alinhado com os resultados de Warren e Cooper (2008) e Stacey (1989), que referem que a transição do raciocínio recursivo para o funcional não ocorre de forma automática. Além disso, observou-se dificuldades de interpretação dos enunciados, (Kingwell, 2022) uso mecânico do simbolismo algébrico (Becker & Rivera, 2005; Ponte et al., 2009), e dificuldades na explicitação da generalização (Warrer & Cooper, 2008).

Ao longo da unidade temática, constatou-se uma melhoria no desempenho, verificando um aumento de respostas corretas ou parcialmente corretas nas diversas tarefas, reforçando a ideia defendida por Blanton e Kaput (2005) e Warren e Cooper (2008) de que o desenvolvimento do pensamento algébrico é progressivo e sustentado pela continuidade e diversidade de tarefas.

De forma geral, os alunos mostram facilidade na determinação de termos próximos, recorrendo sobretudo a estratégias de contagem e raciocínio recursivo. Contudo, a determinação de termos distantes e a formulação do termo geral continuam

a representar um desafio, independentemente do contexto, relevando fragilidades no raciocínio funcional e na capacidade de generalizar. As dificuldades observadas na transição entre diferentes representações confirmam as ideias de Duval (1998, como citado em Barbosa, 2010), segundo as quais a coordenação entre registros é cognitivamente exigente.

Nas tarefas de semirrealidade, observou-se que as sequências figurativas facilitaram o reconhecimento do padrão, mas quando as questões exigiram a generalização simbólica, emergiram dificuldades consistentes, apesar da evolução observada face ao diagnóstico inicial.

No contexto de realidade, os alunos identificaram regularidades, mas tiveram dificuldades na explicitação do raciocínio e na formulação da lei de formação, observando-se também uma redução do número de estratégias mobilizadas comparativamente às tarefas de semirrealidade (Cardoso, 2025).

Nas tarefas de matemática pura, o desempenho foi positivo na determinação de termos próximos, embora persistissem dificuldades na compreensão dos valores e na formulação do termo geral.

A comparação entre questões semelhantes em contextos diferentes revelou ainda que o contexto pode introduzir obstáculos adicionais. Alguns alunos resolveram corretamente questões em matemática pura, mas não nas tarefas contextualizadas, indicando dificuldades de interpretação (Duval, 1998, como citado em Barbosa, 2010). Tal confirma que tarefas contextualizadas exigem processos de tradução para linguagem matemática, podendo o contexto funcionar como barreira.

Também se verificou que o tipo de sequência influenciava as estratégias usadas. Termos próximos foram geralmente obtidos com estratégias de contagem ou raciocínio recursivo, enquanto sequências decrescentes com frações levaram ao uso de estratégias essencialmente numéricas. Para termos distantes, surgiu maior diversidade de estratégias nos contextos com apoio visual, embora isso não garantisse a formalização da estrutura. Em todos os contextos, a escrita da expressão do termo geral mostrou-se difícil.

Nas tarefas de proporcionalidade direta, mostraram uma tendência decrescente do sucesso à medida que se passa do contexto matemático puro para o semirreal e deste para o contexto real. Na tarefa de matemática pura, o desempenho foi elevado, com uso de estratégias multiplicativas e funcionais, indicando domínio da relação proporcional e da constante de proporcionalidade. Está alinhado com Barbosa (2010) e Nunes e Byant (1997), que referem que o raciocínio proporcional se consolida primeiro em contextos formais.

Já no contexto de semirrealidade, observou-se um desempenho intermédio, embora muitos alunos tenham utilizado estratégias multiplicativas adequadas, surgiram dificuldades sobretudo na identificação da relação entre grandezas e na interpretação da constante, o que sugere que a contextualização introduz exigências adicionais de leitura (Verschaffel et al., 2000).

No contexto de realidade, o desempenho diminuiu de forma mais evidente. A aplicação de estratégias multiplicativas foi menos consistente, devido a dificuldades na interpretação do enunciado, leitura cuidadosa, e seleção da informação relevante. Assim, conclui-se que os alunos sabem aplicar o raciocínio multiplicativo quando a relação proporcional é explícita, mas revelam dificuldades quando precisam identificar ou justificar essa relação a partir de um contexto. O domínio conceptual, é portanto, mais forte em situações abstratas e mais frágil quando mediado por linguagem natural ou situações de modelação.

Conclui-se, assim, que o desafio principal não reside apenas na identificação do padrão, mas sobretudo na generalização e na transição entre diferentes representações, confirmando a importância de um trabalho progressivo que integre visualização, raciocínio aritmético e expressão algébrica (Ponte et al., 2009; Radford, 2008; Wilkie, 2014). Do mesmo modo, no domínio da proporcionalidade direta, torna-se essencial promover o desenvolvimento do raciocínio multiplicativo e da compreensão da relação funcional entre grandezas (Silvestre & Ponte, 2012), de forma a consolidar bases sólidas para aprendizagens matemáticas futuras.

Q.2. Que atitudes evidenciam os alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?

Para analisar as atitudes que os alunos evidenciaram na realização das tarefas em diferentes contextos foram considerados os três domínios propostos por Mazana et al. (2019): domínio afetivo, comportamental e cognitivo. Na dimensão afetiva foram considerados o gosto pela matemática e tarefas, a autoconfiança e a ansiedade (Mazana et al., 2019). Na dimensão comportamental foram considerados a motivação intrínseca (Guy et al., 2015, como citados em Mazana et al., 2019; Hannula, 2006) e na dimensão cognitiva a crença na própria capacidade de aprender matemática e a percepção da utilidade da matemática (Adelson & McCoach, 2011; Mazana et al., 2019).

Com base na análise dos dados recolhidos nos três domínios – afetivo, comportamental e cognitivo – é possível identificar diferenças relevantes nas atitudes dos alunos perante a resolução de tarefas em contextos de Realidade, Semirrealidade e Matemática Pura, tal como sugerido por Ponte e Quaresma (2012) ao distinguirem diferentes tipos de contexto matemáticos. Estas diferenças não resultam apenas do tipo de tarefa, mas sobretudo da forma como os alunos percecionam a sua dificuldade, utilidade e compreensão.

No domínio afetivo, verificou-se que os alunos tendem a demonstrar níveis mais elevados de gosto e confiança quando se sentem capazes de compreender e acompanhar o raciocínio desenvolvido nas tarefas (Kupari & Nissisen, 2013, como citado em Mazana et al., 2019), que associam a autoconfiança e o gosto da matemática à percepção de competência. Tal foi particularmente evidente nas tarefas de Semirrealidade, frequentemente descritas como acessíveis e pertinentes, confirmando o papel destes contextos na atribuição de significado às aprendizagens (Ponte & Quaresma, 2012; Palm, 2009), e nas tarefas de Matemática Pura, onde a familiaridade com os procedimentos contribuiu para a diminuição da ansiedade e para o reforço da autoconfiança (Ponte, 2005). Por outro lado, as tarefas de Realidade, apesar de gerarem curiosidade e envolvimento inicial, foram também associadas a maior dificuldade interpretativa e, conseqüentemente, a níveis mais elevados de ansiedade e menor preferência geral, em consonância com os estudos de Verschaffel et al. (2000) e

Schoenfeld (2010), que evidenciam dificuldades na interpretação e tradução de situações reais para linguagem matemática.

No domínio comportamental, a persistência e a motivação intrínseca mostraram-se fortemente dependentes da percepção de dificuldade e do gosto pela Matemática, mais do que do contexto da tarefa em si, tal com defendido por Mazana et al. (2019). Os alunos revelaram, em geral, empenho e esforço independentemente do tipo de tarefa, mas quando a interpretação se tornava mais exigente, especialmente em tarefas de semirrealidade mais complexas e em algumas tarefas de realidade, observou-se uma diminuição do envolvimento e interesse. As tarefas de Matemática Pura, pelo contrário, favoreceram o empenho quando os alunos reconheciam domínio dos procedimentos, o que está de acordo com Stein e Smith (1998) e Ponte (2005), que soblinham o impacto da clareza procedimental no desenvolvimento dos alunos.

No domínio cognitivo, a crença na própria capacidade emergiu como um elemento central, reforçando sempre que os alunos experienciaram sucesso ou compreendiam claramente os passos necessários à resolução, confirmando os resultados de Mazana et al. (2019) e Adelson e McCoach (2011). Este aspeto mostrou ser transversal aos três contextos, indicando que a competência é mais determinante do que o tipo de tarefa. Relativamente à utilidade percebida, foi nas tarefas de Semirrealidade que os alunos reconheceram mais frequentemente ligação ao quotidiano, o que vai ao encontro das conclusões de Palm (2009) sobre a autenticidade das tarefas contextualizadas. Nas tarefas de Matemática Pura, a percepção de utilidade dependeu sobretudo da valorização pessoal da disciplina ou de interesses profissionais, conforme referido por Adelson e McCoach (2011). Nas tarefas de Realidade, a utilidade foi reconhecida de forma menos uniforme, dependendo da pertinência que cada aluno atribuía ao problema, tal como indicado por Nicolidou e Philippou (2023).

Em síntese, os resultados indicam que as atitudes dos alunos perante as tarefas variam entre os diferentes contextos, mas são sobretudo influenciadas pela percepção de dificuldade, pela compreensão dos processos e pela experiência de sucesso, confirmando os contributos de Mazana et al. (2019) e Fernandes (2019). As tarefas de Realidade tendem a gerar maior envolvimento emocional, mas também maiores níveis de ansiedade (Vershaffel et al., 2000; Schoenfeld, 2010); as tarefas de Semirrealidade

promovem um equilíbrio entre compreensão, pertinência e motivação (Ponte & Quaresma, 2012; Palm, 2009); e as tarefas de Matemática Pura favorecem sentimentos de competência e segurança associados à familiaridade procedimental (Ponte, 20005). Assim, conclui-se que uma prática pedagógica que integre de forma equilibrada estes três tipos de tarefas poderá contribuir para o desenvolvimento de atitudes mais positivas e consistentes face à Matemática, tal como defendem Ponte (2005), Vale e Barbosa (2024) e Mazana et al. (2019).

3. Limitações do estudo e recomendações para investigações futuras

Ao longo do desenvolvimento deste estudo, foram identificadas algumas dificuldades e limitações que serão descritas de seguida.

Quanto às limitações deste estudo, a maior dificuldade prendeu-se com a gestão do tempo. Apesar das planificações realizadas antes da implementação, surgiram imprevistos e ajustamentos de aulas, o que reduziu o tempo disponível para a concretização de determinadas tarefas, tornando-se necessário reajustar o número de aulas inicialmente previstas. Como consequência, o questionário final acabou por ser realizado na última aula, o que pode ter condicionado a qualidade das respostas dos alunos.

Outra questão a considerar prende-se com a quantidade de tarefas utilizadas para a recolha de dados. Em algumas aulas foram propostas mais do que uma tarefa, o que tornou a gestão de aula mais complexa, dada a diferença entre ritmos de trabalho dos alunos. Por esse motivo, houve necessidade de prolongar o período de recolha de dados, recorrendo às duas últimas semanas para entregar as tarefas que faltavam, que acabaram por ser realizadas após o teste de avaliação, embora tivessem sido planeadas para antes desse momento.

Outra limitação foi o duplo papel de professora e investigadora. Isto, porque o desempenho simultâneo destas duas funções tornou difícil atender a todos os detalhes, o que levou, inevitavelmente, à perda de algumas informações relevantes, sobretudo no que concerne ao registo de observações.

Quanto a possíveis recomendações para investigações futuras, seria pertinente desenvolver tarefas matemáticas com maior diversidade de questões, permitindo explorar com mais detalhe o impacto do contexto nas tarefas relacionadas com sequências e proporcionalidade. Seria igualmente relevante analisar tarefas relativas aos três contextos do mesmo conteúdo matemático, de forma a alargar e aprofundar a análise, algo que não foi possível devido às limitações de tempo. No âmbito das atitudes, poderia também ter sido incluído um número mais alargado de indicadores, possibilitando um estudo mais aprofundado deste domínio.

PARTE III

REFLEXÃO GLOBAL DA PES

A terceira e última parte deste relatório apresenta uma reflexão sobre o percurso desenvolvido ao longo da Prática de Ensino Supervisionada, englobando os contextos do 1.º e do 2.º CEB. Esta reflexão procura evidenciar as experiências vivenciadas, as aprendizagens construídas e os desafios encontrados, bem como o contributo global da PES para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Considero que estes cinco anos de formação constituíram um período de profundo crescimento pessoal e profissional, marcado por aprendizagens significativas e pelo contributo de todos os docentes que encontrei ao longo do percurso. Considero que as experiências em contexto educativo foram oportunidades de aprendizagem que me permitiram evoluir, não apenas enquanto futura professora, mas também enquanto pessoa.

Quando ingressei na licenciatura em Educação Básica, tinha já o objetivo de me tornar professora do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico, embora, à época, ainda sem áreas totalmente definidas. Os três anos da licenciatura foram determinantes para a escolha do mestrado, permitindo-me vivenciar diferentes contextos educativos, desde o Pré-Escolar até ao 2.º CEB. Estas experiências permitiram-me confirmar a minha afinidade com a Matemática e com as Ciências Naturais, áreas que sempre despertaram o meu interesse. Assim, a escolha do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico surgiu de forma natural, apesar de gostar de muitas outras áreas como as Artes Visuais, sempre gostei de Ciências e Matemática, o que me fez optar pelo curso científico-humanístico de Ciências e Tecnologias no ensino secundário.

A escolha da Escola Superior de Educação prendeu-se, desde o início, com a forte componente prática da formação. A possibilidade de realizar estágios desde a licenciatura revelou-se essencial, pois acredito que a prática é o espaço onde a teoria ganha vida e onde a identidade profissional verdadeiramente se constrói. Durante o percurso académico, a unidade curricular de Iniciação da Prática Profissional (IPP) foi uma base estruturante, permitindo um primeiro contacto com o contexto escolar, promovendo uma reflexão inicial sobre o papel do professor, não apenas como

transmissor de conhecimento, mas também como mediador, orientador e formador de cidadãos críticos, tolerantes e conscientes (Freire, 1996). Contudo, foi na Prática de Ensino Supervisionada (PES) que percebi um progresso significativo nas minhas aprendizagens. Este momento de estágio caracterizou-se por um nível superior de exigência, responsabilidade e autonomia.

Desde criança que as minhas brincadeiras se baseavam em imitar os meus professores, eu era a “professora” e os meus irmãos mais novos, os “alunos”, que entraram para o 1.º ano a saber a ler, a escrever e a realizar adições e subtrações. Essa vontade de ensinar levou-me, desde cedo, a perceber o poder da educação. Durante os estágios, revivi essa memória e percebi que continuo a ensinar, movida pelo mesmo propósito, o de ajudar os outros a aprender. Saber que, através do meu trabalho, contribuo para o progresso dos alunos, é algo que me enche de orgulho e sentido de missão.

Tanto no 1.º CEB como no 2.º CEB, o estágio iniciou-se com uma fase de observação. Durante esse período inicial, o propósito principal foi conhecer as turmas, compreender as suas características e identificar metodologias de ensino e aprendizagem mais adequadas, de forma a delinear a abordagem pedagógica mais eficaz. Após essa etapa, o foco passou para a elaboração do planeamento das aulas, que seriam implementadas ao longo das semanas seguintes. Esta fase de preparação revelou-se exigente e detalhada, mas essencial, pois permitiu definir antecipadamente o percurso a seguir na intervenção. Essa organização prévia possibilitou ainda que explorasse a criatividade e desenvolvesse aulas capazes de despertar o interesse e a curiosidade dos alunos, ao mesmo tempo que contribuíram para alcançar os objetivos pedagógicos definidos. Foi igualmente importante, nesta fase, antecipar as possíveis reações dos alunos, prever dúvidas e preparar respostas, uma vez que, como refere Alvarenga (2011), o planeamento das aulas “é um pilar fundamental do sucesso educativo, pois assenta na reflexão e antecipação pedagógica” (p.30).

Assim, fase da planificação revelou-se fundamental. O planeamento deve ser entendido como uma projeção do que se pretende realizar em aula, sem, contudo, assumir um carácter rígido ou inflexível. Como referem Santos et al. (2016), “a planificação permite articular e adequar as aprendizagens que esperam desenvolver nos

alunos, no entanto, não permite prevenir todos os possíveis imprevistos” (p.1052). Deste modo, esta experiência mostrou-me que a planificação, embora essencial, é também uma previsão, ou seja, as aulas não são o reflexo exato do que é planeado, uma vez que o processo educativo é dinâmico e imprevisível. Aprendi, assim, que ser professora implica também saber agir na incerteza, gerir imprevistos e adaptar a prática às necessidades emergentes dos alunos. A partir da minha experiência, pude constatar que as aulas nem sempre corresponderam ao que foi planeado, já que múltiplos fatores influenciam o seu desenvolvimento e conduzem, muitas vezes, a ajustes necessários no decorrer da prática letiva.

Após cada implementação era fundamental refletir sobre as aulas. Como refere Schön (1983), é na reflexão sobre a ação que o profissional aprende a adaptar-se, a reinventar-se e a compreender a complexidade das situações reais. Tanto as reflexões feitas por mim, como pelos professores supervisores e cooperantes, que serviam como um feedback do meu trabalho, foram fundamentais e necessárias, ajudando-me a evoluir, a melhorar e aperfeiçoar.

A experiência vivida no 1.ºCiclo do Ensino Básico foi particularmente marcante. O contexto escolar, de dimensão reduzida e ambiente acolhedor, proporcionou um contacto próximo com toda a comunidade educativa. A turma era muito afetiva e demonstrava muita curiosidade nas aulas. Este contexto foi exigente, sobretudo porque tivemos que assumir a turma durante uma semana inteira, com exceções em disciplinas como Música, e por vezes a Educação Física, dado que algumas aulas eram assumidas pela Câmara Municipal. Essa responsabilidade permitiu-me compreender, de forma prática, o funcionamento do 1.ºCEB e adquirir aprendizagens muito significativas. A turma era muito heterogênea a nível social e cultural, e, portanto, todas elas tinham hábitos, conhecimentos, características, contextos e vivências diversas. Com aquelas crianças aprendi que cada uma precisa do seu tempo e do seu espaço para aprender e crescer ao seu ritmo. Todas dão passos distintos, e cabe aos professores orientar e apoiar cada um desses passos.

No 2.ºCiclo do Ensino Básico, de forma geral, os alunos revelaram-se participativos e interessados nas atividades propostas. Apesar, de o tempo ter sido limitado, já que se

tratava apenas das aulas de Matemática e Ciências Naturais, foi possível estabelecer com a turma uma relação emocional forte.

Em termos de gestão do tempo, houve diferenças significativas entre os dois contextos. No 1.ºCEB, caso uma tarefa não fosse concluída, era possível reorganizar o trabalho e retomá-la no dia seguinte. Já no 2.ºCEB, o tempo de cada aula era mais restrito, o que dificultou a replanificação das atividades. Dada a extensão da unidade temática e o número limitado de aulas, tornou-se essencial gerir o tempo de forma eficaz, um aspeto que se revelou desafiante.

Tanto a professora orientadora cooperante do 1.ºCEB como os professores orientadores cooperantes do 2.ºCEB mostraram-se sempre disponíveis para nos ajudar, oferecendo orientações, conselhos e comentários valiosos, fruto das suas experiências profissionais. O acompanhamento próximo dos docentes foi determinante para o meu crescimento enquanto futura professora.

Ao longo da Prática de Ensino Supervisionada compreendi que ensinar é muito mais do que transmitir conteúdos, é, acima de tudo, criar possibilidades para que o conhecimento seja construído (Freire, 1996). Esta tomada de consciência reforçou em mim o compromisso ético e social inerente à profissão docente, que exige reflexão contínua, atualização constante e envolvimento com o processo educativo. Com os alunos com quem trabalhei, aprendi que cada um necessita de tempo e espaço para aprender e evoluir ao seu próprio ritmo. Cada aluno é único e cabe ao professor orientar e apoiar cada percurso individual de aprendizagem de cada um. Torna-se, portanto, essencial que o docente esteja disponível para valorizar e celebrar todos os progressos, sejam eles pequenos ou grandes, reconhecendo o esforço e o desenvolvimento de cada aluno.

O trabalho docente revelou-se, assim, muito mais do que uma mera profissão: é uma missão de constante contacto com diferentes realidades e de resposta às diversas necessidades dos alunos. Ser professor é, simultaneamente, uma profissão exigente e profundamente gratificante, que implica dedicação, sensibilidade e capacidade de adaptação.

Concluo esta etapa com a consciência de que não aprendi tudo, pois só com a prática que se consegue aprender a lidar com os diversos desafios da profissão, mas com a certeza de que saio mais experiente, mais confiante e mais consciente do meu papel enquanto futura professora. Esta caminhada permitiu-me compreender que ser docente é um processo em permanente construção, marcado por desafios, descobertas e aprendizagens continuas. A PES representou, assim, um marco fundamental na consolidação da minha identidade profissional, deixando claro que a aprendizagem não termina aqui, ela continuará ao longo de toda a carreira, em cada experiência, em cada aluno e em cada desafio que o futuro trará.

“O professor não ensina aquilo que diz, transmite aquilo que é”.

(José Pacheco)

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- Adelson, J. L., & McCoach, D. B. (2011). Development and psychometric properties of the math and me survey: *Measuring third through sixth graders' attitudes toward mathematics*. *Measurement and Evaluation in Counselling and Development*, 44(4), 225-247. <https://doi.org/10.1177/0748175611418522>
- Alvarenga, D., & Vale, I. (2007). A exploração de problemas de padrão: Um contributo para o desenvolvimento do pensamento algébrico. *Quadrante*, 16 (1), 27-56. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22813>
- Alvarenga, I. (2011). *A planificação docente e o sucesso do processo ensino-aprendizagem*. Universidade Jean Piaget de Cabo Verde.
- Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 33-52 <https://doi.org/10.1007/s10857-006-9005-9>
- Artut, P. D., & Pelen, M. S. (2015). 6th grade students' solution strategies on proportional reasoning problems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197, 113-119. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.066>
- Barbosa, A. (2010). *A resolução de problemas que envolvem a generalização de padrões em contextos visuais: Um estudo longitudinal com alunos do 2.º ciclo do ensino básico*. [Dissertação de doutoramento, Universidade do Minho]. Repositório da Universidade do Minho. <https://hdl.handle.net/1822/10561>
- Barbosa, A., Borralho, A., Barbosa, E., Cabrita, I., Vale, I., Fonseca, L., & Pimentel, T. (2011). *Padrões em Matemática - Uma proposta didática no âmbito do novo programa para o Ensino Básico*. Texto Editores, Lda.
- Barbosa, A., & Vale, I. (2015). Visualization in pattern generalization: Potencial and challenges. *Journal of the European Teacher Education Network*, 10, 57-70.
- Barbosa, A., Vale, I. & Gualandi, J. H. (2025). Dos padrões à generalização: como a criatividade é expressa por futuros professores do Brasil e de Portugal?. *Educação Matemática Debate*, 9(17), 1-23. <https://doi.org/10.46551/emd.v9n17a08>
- Barth, E. T. (2003). A Análise de Dados na Pesquisa Científica. Importância e desafios em estudos organizacionais. *Desenvolvimento em questão*, 1(2), 177-201.
- Batista, B. F., Rodrigues, D., Moreira, E., & Silva, F. (2021). Técnicas de recolha de dados em investigação: Inquirir por questionário e/ou inquirir por entrevista? In P. Sá, A.P. Costa, & A. Moreira (Orgs.), *Reflexões em torno de metodologias de investigação: Recolha de dados* (Vol. 2, pp. 13-35). UA Editora. <https://doi.org/10.34624/ka02-fq42>
- Becker, J. R., & Rivera, F. (2005). Generalization strategies of beginning algebra students. In H. Chick & J. Vincent (Eds.), *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 121-128.

- Blanton, M. & Kaput, J. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 412-44. <https://www.jstor.org/stable/30034944>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Cai, J., Morris, A., Hohensee, C., Hwang, S., Robison, V., & Hiebert, J. (2017). Improving mathematics instruction through lesson study: A theoretical model and North American case. *ZDM – Mathematics Education*, 49 (4), 571-587. <https://doi.org/10.1007/S10857-009-9102-7>
- Câmara Municipal de Viana do Castelo. (s.d.). *Viana do Castelo*. <https://www.cm-viana-castelo.pt/visite-viana/planear-a-visita/viana-do-castelo>
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17. <http://hdl.handle.net/10174/4265>
- Cardoso, A. C. (2025). *O papel do contexto na resolução de tarefas de Estatística no 5.º ano de escolaridade*. [Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo]. Repositório Científico IPVC. <http://hdl.handle.net/20.500.11960/4358>
- Castro, J. P., & Rodrigues, M. (2008). O sentido do número no início da aprendizagem. In J. Brocardo, L. Sarrazina & I. Rocha (Eds.), *O sentido do número: reflexões que entrecruzam teoria e prática* (pp.117-133). Escolar Editora.
- Cengiz, N., Kline, K., & Grant, T. J. (2011). Extending students' mathematical thinking during whole group discussions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14, 355-374. [10.1007/s10857-011-9179-7](https://doi.org/10.1007/s10857-011-9179-7)
- Chaman, M., & Callingham, R. (2013). Relationship between Mathematics Anxiety and Attitude towards Mathematics among Indian Students. *Mathematics Education Research Group of Australasia*, (pp. 138 145). Melbourne.
- Costa, S., & Ponte, J.P. (2008). O raciocínio proporcional dos alunos do 2.º ciclo do ensino básico. *Revista da Educação*, XVI(2), 65-100. <http://hdl.handle.net/10451/4074>
- Coutinho, C. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática* (2.ª ed.). Edições Almedina.
- Creswell, J. W., & Creswell, J.D. (2021). *Projeto de pesquisa- Métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Penso Editora.
- Doyle, W. (1988). Work in Mathematics Classes: The Context of Students' Thinking during Instruction. *Educational Psychologist*, 23(2), 167–180.
- Garcês, S., & Sousa, G. (2023). Estudo exploratório da escala de metodologias de ensino. In M.J. Afonso, R. Novo, & S.N. de Jesus (Coords.), Livro de atas do XI Congresso Iberoamericano de Avaliação Psicológica |Avaliação psicológica: Modelos, metodologias e aplicações (pp. 79-83). CinTurs – Research Centre for Tourism, Sustainability and Well-being. <https://doi.org/10.34623/xgsb-p253>
- Estrada, C. M. C. (2013). *A compreensão evolutiva do ensino e da aprendizagem como promoção da melhoria da prática docente*. [Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa]. Repositório

- English, L. & Warren, E. (1995). General reasoning processes and elementary algebraic understanding: Implications for instruction. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 17(4), 1-19.
- Fernandes, D. (1991). Notas sobre os paradigmas de investigação em educação, *Noesis* 16, 64-66.
- Fernandes, E. (2019). Educação matemática e educação não formal: interações e articulações. In N. Amado, S. Cruz, & H. Silva (Eds.), *Educação matemática e educação não formal* (pp.15-38). APM.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia*. Paz e Terra.
- García-Cruz, J. A., & Martínón, A. (1997). Actions and invariant in linear generalizing problems. In Pehkonen (Ed.), *Proceedings of the 21st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 289-296). University of Helsinki.
- Gorgulho, A. R. S. (2015). *A articulação dos domínios Da Escrita e da Gramática para uma melhor aprendizagem – o uso do laboratório gramatical*. [Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação de Santarém]. Repositório Aberto do Instituto Politécnico de Santarém. <http://hdl.handle.net/10400.15/1505>
- Hannula, M.S. (2006). Motivation in mathematics: Goals reflected in emotions. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 165-178. <https://www.jstor.org/stable/25472120>
- Huntley, M. A. (2015). *Not all tasks are created equal*. [37 slides]. Cornell University.
- INE. (2021). *Censos 2021*. Instituto Nacional de Estatística.
- Infante, M. L., & Canavarro, A.P. (2017). Estratégias usadas pelos alunos para lidar com a generalidade em tarefas de proporcionalidade direta. In C.Pires, D.Lino, I. Madureira, M. Rodrigues, & M. Falcão (Org.), *Atas do III Encontro de Mestrados em Educação e Ensino da Escola Superior de Educação de Lisboa* (pp.237-252). CIED – Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais.
- Jourdain, L. V., & Sharma, S. (2016). Language challenges in mathematics education: A literature review. *Waikato Journal of Education*, 21(2), 43-56. Wilf Malcolm Institute of Educational Research. <https://doi.org/10.15663/wje.v21i2.269>
- Kaput, J.J. (2008). What is algebra? What is algebraic reasoning? In J.J. Kaput, D.W. Carraher, & M.L. Blanton (Eds.), *Algebra in the early grades*. (pp. 5-17). Lawrence Erlbaum Associates/Taylor & Francis.
- Kingwell, A. B. R. (2022). *Dificuldades dos alunos na interpretação de tarefas matemáticas*. [Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto. <https://hdl.handle.net/10216/142868>
- Lannin, J., Barker, D. & Townsend, B. (2006). Algebraic generalization strategies: factors influencing student strategy selection. *Mathematics Education Research Journal*, 18, 3-28. <https://doi.org/10.1007/BF03217440>

- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1988). Proportional reasoning. In J. Hiebert & M. Behr (Eds.), *Number concepts and operations in the middle grades* (pp. 93-118). NCTM e Lawrence Erlbaum.
- Liljedahl, P., & Oesterle, S. (2014). Affect in mathematics education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp.13-17). Springer.
- Martins, C. I. M. (2019). *Estratégias utilizadas por alunos de 6.º ano em sequências figurativas de crescimento* [Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.21/12875>
- Mason, J. (1996). Expressing Generality and Roots of Algebra. In N. Bernarz, C. Kieran, & L. Lee (Eds.), *Approaches to Algebra*. (Vol 18, pp. 65-86). Springer.
- Mazana, M, Y., Montero, C.S., & Casmir, R.O. (2019), Investigating students' attitude towards learning mathematics. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 207-231. <https://doi.org/10.29333/iejme/3997>
- ME (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Ministério da Educação/DGIDC.
- 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 (2018a). *Aprendizagens Essenciais: articulação com o perfil dos alunos 2.º ano / 1.º Ciclo do Ensino Básico - Educação Física*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- ME-DGE (2018b). *Aprendizagens Essenciais: articulação com o perfil dos alunos 2.º ano / 1.º Ciclo do Ensino Básico - Estudo do Meio*. Ministério da Educação/Direção Geral da Educação.
- ME-DGE (2018c). *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.
- NCTM (2007). *Princípios de 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.
- Nicolaidou, M., & Philippou, G. (2003). Attitudes towards mathematics, self-efficacy and achievement in problem solving. *European Research in Mathematics Education III*. (pp. 1-11). University of Pisa.
- Nunes, S., & Rodrigues, M. (2016). Desenvolver o pensamento algébrico utilizando material manipulável. In A.P. Canavarro, A. Borralho, J. Brocardo, & L.Santos (Eds.), *Livro de atas do EIEM 2016 – Encontro de Investigação em Educação Matemática* (pp. 67-82). SPCE.

- Oliveira, H. (2009). A álgebra no novo programa de matemática do ensino básico. *Educação e Matemática*, 105, 83-86. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1823>
- Palm, T. (2009). Theory of authentic task situations. In L. Verschaffel, B. Greer, W. van Dooren, & S. Mukhopadhyay (Eds.), *Words and worlds descriptions of situations* (pp. 1-19). Brill. https://doi.org/10.1163/9789087909383_002
- Pedro, I. J. C. R. (2013). *Das sequências à proporcionalidade direta: Uma experiência de ensino no 6.º ano de escolaridade*. [Dissertação de mestrado, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/10316>
- Piaget, J. (1990). *A Formação do símbolo da criança*. LCT – Livros Técnicos e Científicos.
- Pittalis, M., Christou, C., & Papageorgiou, E. (2003). Students' ability in solving proportional problems. In *Proceedings of the 3rd European Research Conference in Mathematics Education III: Proceedings of the Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1-10). University of Cyprus.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In Grupo de Trabalho em Investigação (GTI) (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp.11-34). APM.
- Ponte, J. P. (2006). Números e Álgebra no currículo escolar. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos & P. Canavarro (Orgs.), *Números e Álgebra na aprendizagem da matemática e na formação de professores* (pp. 5-27). Seccção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Ponte, J. P. (2009). Uma agenda para investigação sobre padrões e regularidades no ensino-aprendizagem da Matemática e na formação de professores. In I. Vale, & A. Barbosa (Orgs.), *Padrões: Múltiplas perspetivas e contextos em educação matemática / Patterns: Multiple perspectives and contexts in mathematics education* (pp. 169-175). Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Ponte, J. P., Branco, N., & Matos, A. (2009). *Álgebra no ensino básico*. Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular/Ministério da Educação.
- Ponte, J.P., & Quaresma, M. (2012). O papel do contexto nas tarefas matemáticas. *Revista Interações*, 8 (22). 196-216. <https://doi.org/10.25755/int.1542>
- 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. <http://hdl.handle.net/10174/13631>
- Ponte, J.P., Quaresma, M., & Mata-Pereira, J. (2020). Como desenvolver o raciocínio matemático na sala de aula? *Educação Matemática*, 156, 7-11. <http://hdl.handle.net/10451/44393>
- Ponte, J. P., Quaresma, M., Mata-Pereira, J., & Baptista, M. (2015). Exercícios, problemas e explorações: Perspetivas de professoras num estudo de aula. *Quadrante*, 24(1), 111-134. <http://hdl.handle.net/10451/22628>

- Radford, L. (2008). Iconicity and contraction: a semiotic investigation of forms of algebraic generalizations of patterns in different context. *ZDM Mathematics Education*, 40, 83-96 (2008). <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0061-0>
- Ricart, M., & Estrada, A. (2022). Combinatorial and Proportional Task: Looking for Intuitive Strategies in Primary Education. *Mathematics*, 10(8), 13-40. <https://doi.org/10.3390/math10081340>
- Rivera, F. & Becker, J. (2005). Figural and Numerical modes of generalizing in Algebra. *Mathematics Teaching in the middle school*, II (4), 198-203. <http://dx.doi.org/10.5951/MTMS.11.4.0198>
- Ruthven, K., Hofmann, R., & Mercer, N. (2011). A dialogic approach to plenary problem synthesis. In B. Ubuz (Ed.), *Proceedings of the 35th Conference of the Internacional Group for the Psychology of Mathematics Education* (vol.4, pp.81-88). PME.
- Santos, S., Cardoso, A. P., & Lacerda, C. (2016). A *planificação na perspetiva dos professores do 1.º ciclo do ensino básico*. In C. Azevedo Gomes, M. Figueiredo, H. Ramalho, & J. Rocha (Coords.), *Atas do XIII Congresso da SPCE – Fronteiras, diálogos e transições na educação* (pp. 1045-1053). Escola Superior de Educação de Viseu.
- Schoenfeld, A. H. (2010). *How we think: A theory of goal-oriented decision making and its educational applications*. Routledge.
- Schön, D. (1983). *The reflective practioner. How professionals think in action*. Basic Books.
- Silva, D. N., Silva, Y. M., & Denardin, L. (2025). *Percepções de Professores acerca do Planejamento de Ensino: Dificuldades Encontradas e Soluções Propostas para a Prática Docente*. *Interacções*, 70, 1-28. <https://doi.org/10.25755/int.33415>
- Silvestre, A. I. (2019). Desenvolver o raciocínio funcional no 6.º ano de escolaridade: Contributos de uma experiência de ensino. *Educação e Matemática*, 152, 3-6. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2554>
- Silvestre, A. I., & Ponte, J. P. (2012). Proporcionalidade directa no 6.º ano de escolaridade: Uma abordagem exploratória. *Revista Interacções*, 8(20). <https://doi.org/10.25755/int.486>
- Sim-Sim, I. (2009). *O ensino da leitura: a decifração*. Ministério da Educação.
- Skovsmose, O. (2001). Landscapes of investigation. *ZDM*, 33(4), 123-132. <https://doi.org/10.1007/BF02652747>
- Sousa, A. B. (2009). *Investigação em educação* (2.ª ed.). Livros Horizonte.
- Stacey, K. (1989). Finding and Using Patterns in Linear Generalising Problems. *Educational Studies in Mathematics*, 20(2), 147-164. <https://doi.org/10.1007/BF00579460>
- Stake, R. E. (2009). *A arte da investigação com estudos de caso*. Fundação Calouste Gulbenkian. Serviço de Educação e Bolsas.
- Steen, L. A. (1988). The Science of Patterns. *Science*, 240, 611-616.

- Stein, M. K., & Smith, M.S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3, 268-275. <https://doi.org/10.5951/MTMS.3.4.0268>
- 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(4), 313-340. <https://doi.org/10.1080/10986060802229675>
- Steinthorsdottir, O. B. (2006). Proportional reasoning: Variable influencing the problems difficulty level and one's use of problem solving strategies. In J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká, & N. Stehlíková (Eds.), *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 5, pp. 169-176). PME.
- Tunç, M. P. (2020). Investigation of middle school students' solution strategies in solving proportional and non-proportional problems. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 1-14. <http://dx.doi.org/10.16949/turkbilm.560349>
- Tourniaire, F., & Pulos, S. (1985). Proportional reasoning: A review of the literature. *Educational studies in mathematics*, 16(2), 181-204. <https://doi.org/10.1007/BF02400937>
- Vale, I. (2004). Algumas notas sobre investigação qualitativa em educação matemática: o estudo de caso. *Revista da ESE*, 5, 171-202.
- Vale, I. (2009). Mathematics and patterns in elementary schools: perspectives and classroom experiences of students and teachers. In I. Vale & A. Barbosa (Orgs.), *Padrões: Múltiplas perspetivas e contextos em educação matemática / Patterns: Multiple perspectives and contexts in mathematics education* (pp.7-14). Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Vale, I., Palhares, P., Cabrita, I., & Borralho, A. (2006). Os padrões no ensino e aprendizagem da álgebra. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos, & P. Canavarro (Orgs.), *Números e álgebra na aprendizagem da matemática e na formação de professores* (pp.193-212). Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Vale, I., & Barbosa, A. (2020). Gallery Walk: uma estratégia ativa para resolver problemas com múltiplas soluções. *Revista de Educação Matemática*, 17, 1-19. <http://dx.doi.org/10.37001/remat25269062v17id260>
- Vale, I., & Barbosa, A. (2024). Exploring the creative potencial of mathematical tasks in teacher education. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 19(4), 1-12. <https://doi.org/10.29333/iejme/15075>
- Vale, M.L. de S. (2010). *O erro como ponte para a aprendizagem em Matemática: Um estudo com alunos do 7.º ano do ensino básico*. [Dissertação de Mestrado, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa]. Repositório Científico de Acesso Aberto da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/2489>
- Van Dooren, W., De Bock, D., & Verschaffel, L. (2010). From addition to multiplication... and back. The development of students' additive and multiplicative reasoning

skills. *Cognition and Instruction*, 28(3), 360–381.
<https://doi.org/10.1080/07370008.2010.488306>

- Vergnaud, G. (1983). Multiplicative structures. In R. Lesh & M. Landau (Eds.), *Acquisition of mathematics concepts and processes* (pp.127-174). Academic Press.
- Verschaffel, L., Greer, B., & De Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. Swets & Zeitlinger Publishers.
- Vos, P. (2011). What is “authentic” in the teaching and learning of mathematical modelling? In G. Kaiser et al. (Eds.), *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling*. (pp. 713-722). Springer
- Warren, E. & Cooper, T. (2008). Generalising the pattern rule for visual growth patterns: Actions that support 8 year old’s thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 67(2), 171-185. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9092-2>
- Wilkie, K. (2014). Learning to like algebra through looking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 19(4), 24-33.
- Zazkis, R., & Liljedahl, P. (2002). Generalization of patterns: The tension between algebraic thinking and algebraic notation. *Educational studies in mathematics*, 49(3), 379-402.
- Zbiek, R. M., & Conner, A. (2006). Beyond motivation: Exploring mathematical modeling as a context for deepening students' understandings of curricular mathematics. *Educational Studies in mathematics*, 63(1), 89-112.

ANEXOS

Anexo 1 – Pedido de autorização aos Encarregados de Educação

Pedido de autorização para a realização de um estudo

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

Ano: _____ Turma: _____ N.º: _____

Eu, Daniela Arantes, professora estagiária do seu educando da disciplina de Matemática, 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, da 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 das tarefas numa unidade temática sobre Regularidades em seqüências e Proporcionalidade direta, numa turma do 6.º ano de escolaridade.

A investigação decorrerá ao longo do 3º período, entre 5 de maio a 1 de junho, 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 das produções escritas dos alunos e de áudio, dos momentos de implementação das tarefas referentes ao estudo.

Assim sendo, venho por este meio solicitar que autorize o seu educando a participar na investigação anteriormente descrita, ficando desde já garantido o anonimato e confidencialidade dos alunos, sendo, os registos recolhidos utilizados exclusivamente para a realização desta investigação, não sendo utilizados quaisquer dados que possam conduzir à identificação, nomeadamente, nomes ou imagens. Os dados serão analisados e utilizados na elaboração do meu relatório de estágio, para serem divulgados a nível académico, ou seja, os dados recolhidos serão apenas utilizados para efeitos desta investigação. No futuro, caso queira consultar os resultados do estudo, deverá contactar o seguinte e-mail: danielaarantes@ipvc.pt

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, 08 de março de 2025

A professora estagiária,

(Daniela Arantes)

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

Viana do Castelo, _____ de _____ de 2025

Assinatura: _____

Anexo 2 – Questionário Final

Questionário Final

As questões que se seguem têm como objetivo compreender a tua opinião sobre as aulas de Matemática. Todas as respostas serão tratadas com anonimato e máxima confidencialidade. Peço que respondas com sinceridade, pois não existem respostas certas, nem erradas e a tua opinião é muito importante para a realização do meu estudo.

Obrigada pela tua participação!

Nota: Nas respostas de escolha múltipla, assinala com um X a opção que mais se adequa à tua opinião.

Caraterização pessoal:

Nome: _____ N.º _____

Data: ____/____/____

Data de nascimento: _____

Profissão do Pai: _____

Habilitações académicas do Pai: _____

Profissão da Mãe: _____

Habilitações académicas da Mãe: _____

Atividades extracurriculares: _____

Assinala a(s) tua(s) disciplina(s) preferida(s):

Português

☐

Matemática

☐

Educação Física

☐

Ciências Naturais

☐

Inglês

☐

História e Geografia de Portugal

☐

TIC

☐

Educação Tecnológica

☐

Educação Visual

☐

Outra: _____

Justifica a(s) tua(s) escolha(s):

1. O que é para ti Matemática?

2. Gostas da disciplina de Matemática? Porquê?

3. O que aprendeste nas aulas de Matemática?

4. Gostaste de resolver as tarefas de matemática propostas nas aulas?

Sim ☐

Não ☐

Porquê?

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

Tarefa n.º 1												
Tarefa n.º 2												
Tarefa n.º 3	$\frac{7}{6}, \frac{7}{12}, \frac{7}{18}, \frac{7}{24}, \dots$											
Tarefa n.º 4												
Tarefa n.º 5	<table border="1" data-bbox="740 1263 1059 1341"><tr><td>A</td><td>1</td><td></td><td>3</td><td></td></tr><tr><td>B</td><td>3</td><td>6</td><td></td><td>12</td></tr></table>	A	1		3		B	3	6		12	
A	1		3									
B	3	6		12								
Tarefa n.º 6	<table border="1" data-bbox="724 1375 1075 1442"><tr><td>Tempo (minutos)</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>Quantidade (litros)</td><td>4</td><td>6</td><td>10</td><td>14</td></tr></table>	Tempo (minutos)	2	3	5	7	Quantidade (litros)	4	6	10	14	
Tempo (minutos)	2	3	5	7								
Quantidade (litros)	4	6	10	14								
Tarefa n.º 7	<table border="1" data-bbox="692 1464 1091 1520"><tr><td>Número de barras</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Massa (kg)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Número de barras					Massa (kg)					
Número de barras												
Massa (kg)												

Porquê?

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

Tarefa n.º 1												
Tarefa n.º 2												
Tarefa n.º 3	$\frac{7}{6}, \frac{7}{12}, \frac{7}{18}, \frac{7}{24}, \dots$											
Tarefa n.º 4												
Tarefa n.º 5	<table border="1" data-bbox="732 848 1043 927"><tr><td>A</td><td>1</td><td></td><td>3</td><td></td></tr><tr><td>B</td><td>3</td><td>6</td><td></td><td>12</td></tr></table>	A	1		3		B	3	6		12	
A	1		3									
B	3	6		12								
Tarefa n.º 6	<table border="1" data-bbox="724 949 1051 1016"><tr><td>Tempo (minutos)</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>Quantidade (litros)</td><td>4</td><td>6</td><td>10</td><td>14</td></tr></table>	Tempo (minutos)	2	3	5	7	Quantidade (litros)	4	6	10	14	
Tempo (minutos)	2	3	5	7								
Quantidade (litros)	4	6	10	14								
Tarefa n.º 7	<table border="1" data-bbox="692 1028 1067 1095"><tr><td>Número de barras</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Massa (kg)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Número de barras					Massa (kg)					
Número de barras												
Massa (kg)												

Porquê?

7. Qual foi o tipo de tarefa que mais gostaste de resolver?

Em grupo ☐

Individualmente ☐

Porquê?

8. Indica o teu grau de concordância com cada uma das afirmações seguintes relativas às tarefas da unidade temática sobre Regularidades em sequências e proporcionalidade direta realizadas nas aulas de matemática, usando a seguinte escala:

1 – Nunca	2 – Raramente	3 – Às vezes	4 – Frequentemente	5 – Sempre
-----------	---------------	--------------	--------------------	------------

- 8.1. Senti-me confiante ao resolver as tarefas.

1	2	3	4	5

Em qual ou quais tarefa(s)?

Porquê?

- 8.2. Fiquei ansioso (a) ao resolver as tarefas.

1	2	3	4	5

Em qual ou quais tarefa(s)?

Porquê?

- 8.3. Senti-me feliz quando consegui resolver as tarefas.

1	2	3	4	5

Em qual ou quais tarefa(s)?

Porquê?

- 8.4. Persisti na resolução das tarefas mesmo quando eram difíceis.

1	2	3	4	5

Em qual ou quais tarefa(s)?

Porquê?

8.5 Tentei resolver as tarefas antes de pedir ajuda.

1	2	3	4	5

Em qual ou quais tarefa(s)?

Porquê?

8.6 Enquanto realizava as tarefas senti-me motivado em aprender mais sobre o que estava a fazer.

1	2	3	4	5

Em qual ou quais tarefa(s)?

Porquê?

8.7 Enquanto realizava as tarefas, acreditei que era capaz de aprender Matemática.

1	2	3	4	5

Em qual ou quais tarefa(s)?

Porquê?

8.8 Achei que as tarefas de Matemática eram úteis para a vida real.

1	2	3	4	5

Em qual ou quais tarefa(s)?

Porquê?

8.9 Enquanto realizava as tarefas, considerei que a Matemática é realmente uma disciplina importante para o meu futuro.

1	2	3	4	5

Em qual ou quais tarefa(s)?

Porquê?

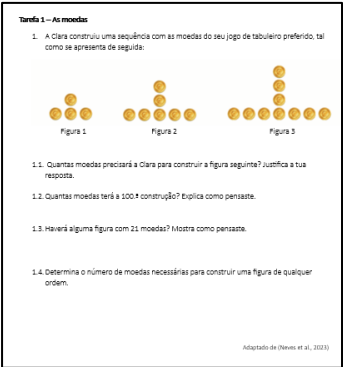
Anexo 3- Quadro Síntese das estratégias de generalização

Estratégia utilizadas pelos alunos no estudo de sequências e regularidades		Descrição	Autores
Contagem (C)		Desenhar uma figura e contar os seus elementos.	Barbosa (2010); Pedro (2013); Ponte et al. (2009); Stacey (1989)
Termo unidade/ Estratégia do objeto inteiro	Sem ajuste (TU ₁) /Partição	Considerar um termo da sequência como unidade e usar múltiplos dessa unidade.	Barbosa (2010); Pedro (2013); Ponte et al. (2009); Lannin et al., 2006; Stacey (1989)
	Com ajuste numérico (TU ₂)	Considerar um termo da sequência como unidade e usar múltiplos dessa unidade. É feito um ajuste do resultado tendo por base propriedades numéricas.	
	Com ajuste contextual (TU ₃)	Considerar um termo da sequência como unidade e usar múltiplos dessa unidade. É feito um ajuste do resultado tendo por base o contexto do problema.	
Diferença/Aditiva	Rekursiva (D ₁)	Continuar a sequência com base na diferença entre termos consecutivos.	Barbosa (2010); Pedro (2013); Ponte et al. (2009); Stacey (1989)
	Múltiplo da diferença com ajuste (D ₃)	Usar a diferença entre termos consecutivos como fator multiplicativo. É feito um ajuste do resultado.	
Funcional	Raciocínio Funcional (FCN)	Usar o contexto numérico para determinar um termo próximo ou distante a partir da respetiva ordem.	Pedro (2013)
	Raciocínio Funcional (FCF)	Usar o contexto da figura para determinar um termo próximo ou distante a partir da respetiva ordem.	
Decomposição dos termos/ Regra Geral Explícita	Diferença com ajuste (ED ₁)	Usar a diferença entre termos consecutivos como fator multiplicativo para obter uma regra geral, com ajuste.	Stacey (1989); Pedro (2013); Ponte et al. (2009)

	Raciocínio Funcional (EFCF) Raciocínio Funcional (EFCN)	Usar o contexto da figura para obter uma regra geral. Usar o contexto numérico para obter uma regra geral.	
Estratégias utilizadas pelos alunos em questões de raciocínio inverso		Descrição	Autores
Contagem (C)		Desenhar figuras e contar os seus elementos.	Pedro (2013)
Diferença	Recursiva (D_1)	Continuar a sequência com base na diferença entre termos consecutivos	Pedro (2013)
Exclusão	Caraterísticas dos números (ECN)	Usar as características dos números da sequência para verificar que determinado valor não é um termo.	Pedro (2013)
	Operação Inversa (EOI)	Usar operações inversas para verificar se um valor é termo da sequência, a partir de uma regra geral que permite o cálculo imediato do valor da variável dependente sendo conhecida a variável independente.	Pedro (2013)
Explícita	Por exaustão a partir de uma regra (EE)	Usar uma regra geral que permite o cálculo imediato do valor da variável dependente sendo conhecida a variável independente e, por exaustão, verificar se um valor é termo da sequência.	Pedro (2013)
Estratégias utilizadas nas tarefas de proporcionalidade direta		Descrição da estratégia	Autores
Produto Cruzado		Consiste em formular uma proporção, calcular o produto cruzado e resolver a equação obtida para determinar o valor desconhecido	Costa e Ponte (2008); Lesh et al. (1988); Van Dooren et al. (2010)
Multiplicativas		-Escalares (baseadas em relações internas, entre quantidades da mesma natureza); -Funcionais (baseadas em relações externas, entre quantidades de naturezas distintas);	

	-Abordagem ao fator unidade (estratégia funcional, baseada no valor da unidade de uma das quantidades)
Adição repetida/ <i>building-up</i> ;	
Aplicação da regra geral	
Fator de mudança	Utilização dos múltiplos para estabelecer relações
Utilização da razão como fração	Aplicação do princípio de equivalência de frações

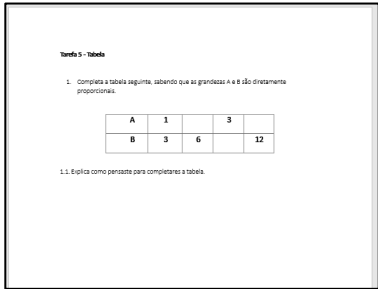
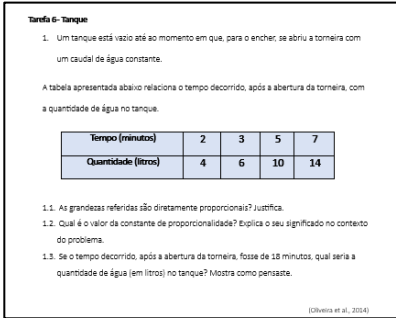
Anexo 4- Quadro síntese das tarefas

Tarefa	Objetivos	Conteúdos	Contexto	Nível de exigência cognitiva
Tarefa 1  Tarefa 1 – As moedas 1. A Clara construiu uma sequência com as moedas do seu jogo de tabuleiro preferido, tal como se apresenta de seguida: Figura 1 Figura 2 Figura 3 1.1. Quantas moedas precisará a Clara para construir a figura seguinte? Justifica a tua resposta. 1.2. Quantas moedas terá a 100.^a construção? Explica como pensaste. 1.3. Haverá alguma figura com 21 moedas? Mostra como pensaste. 1.4. Determina o número de moedas necessárias para construir uma figura de qualquer ordem. Adaptado de Neves et al., 2023	1.1 Continuar sequências geométricas dadas de acordo com uma lei de formação; 1.2 Justificar conjecturas que envolvam relações entre o termo de uma sequência de crescimento, em particular geométrica, e a sua ordem (pensamento funcional) sem necessidade de recorrer ao termo anterior (pensamento recursivo). 1.3 Verificar se um dado número é elemento de uma sequência, justificando. 1.4 Determinar o termo geral da sequência.	Sequência de crescimento	Semirrealidade	1.1) Exigência baixa – procedimentos sem conexões; 1.2) Exigência elevada – procedimentos com conexões; 1.3) Exigência elevada – fazer matemática; 1.4) Exigência elevada – fazer matemática;

Tarefa 2 Tarefa 2 - À Procura da sequência 1. Agora que chegaste até aqui, observa o conjunto de retângulos representados numa das faces do bebedouro:  1.1 Com auxílio da fita métrica calcula o perímetro de cada retângulo presente no bebedouro. <i>Nota: Arredonda cada valor às unidades.</i> 1.2 O que acontece ao valor do perímetro de um retângulo para o seguinte? Consegues descobrir uma regra? Explica o modo como pensaste. 1.3 Sabendo que o primeiro termo da sequência é o retângulo de menores dimensões. Qual será o perímetro da figura 6? Explica o teu raciocínio. 1.4 Determina o termo geral da sequência.	1.1. Calcular o perímetro de retângulos em contexto real, recorrendo à medição com fita métrica 1.2. Identificar e descrever a lei de formação da sequência crescente. 1.3. Reconhecer a lei de formação e determinar um termo da sequência; 1.4. Determinar o termo geral da sequência.	Sequência de crescimento. Linguagem simbólica matemática.	Realidade	1.1) Exigência baixa – procedimentos sem conexões; 1.2) Exigência elevada – procedimentos com conexões; 1.3) Exigência elevada – procedimentos com conexões; 1.4) Exigência elevada – fazer matemática;

Tarefa 3 Tarefa 3- Sequência com frações 1. Observa a seguinte sequência: $\frac{7}{6}, \frac{7}{12}, \frac{7}{18}, \frac{7}{24}, \dots$ 1.1. Escreve os próximos três termos. 1.2. Qual é o termo de ordem 6? Explica o teu raciocínio. 1.3. O valor dos termos desta sequência aumenta ou diminui? Porquê? 1.4. Qual é o termo geral da sequência? Justifica a tua resposta. 1.5. Imagina que estás numa pastelaria e estás a preparar massa para fazer bolachas. Começas com $\frac{7}{6}$ kg de farinha e, a cada formada de bolachas, utilizas uma certa quantidade de farinha. Cada vez que fazes uma nova formada, a quantidade de farinha que resta diminui conforme a sequência acima. Qual será a quantidade de farinha usada na 8.ª formada? Mostra como pensaste.	1.1. Continuar sequências dadas de acordo com uma lei de formação; 1.2 e 1.3. Conhecer relações, entre termos consecutivos de uma sequência numérica decrescente ou entre termos e as respetivas ordens; 1.4. Determinar o termo geral da sequência; 1.5. Resolver problemas que envolvam regularidades;	Sequência decrescente; Frações.	Matemática Pura (1.1 a 1.4) e Semirrealidade (1.5)	1.1) Exigência baixa- memorização; 1.2) Exigência elevada – procedimentos com conexões; 1.3) Exigência elevada – procedimentos com conexões; 1.4) Exigência elevada – fazer matemática; 1.5) Exigência elevada – fazer matemática;

Tarefa 4 Tarefa 4 – Os quadrados 1. Numa aula de Educação Visual, uma turma do 6.º ano desenhou de figuras geométricas e pinturas em folhas de papel de diferentes tamanhos. A figura seguinte mostra a sequência de construções realizada por uma das alunas.  1.1. Representa a parte colorida de cada construção formada pela aluna sob a forma de fração. 1.2. Como será a 8.ª construção feita pela aluna? Desenha-a e representa a parte colorida sob a forma de fração. 1.3. A cada passo, a aluna foi desenhando quadrados e pintando uma das partes. Observando as frações referidas na alínea 1.1., consegues encontrar uma regra que indique a fração pintada para qualquer figura? Explica o teu raciocínio.	1.1. Reconhecer e representar frações associadas a partes de um todo; Interpretar o numerador e o denominador de uma fração associando-os, respetivamente, à parte considerada e ao total de partes iguais; 1.2. Reconhecer a lei de formação e determinar um termo da sequência; formular e testar conjecturas/generalizações, a partir da identificação de regularidades comuns a objetos em estudo; Estabelecer conexões e conversões entre diferentes representações relativas às mesmas ideias/processos matemáticos; 1.3. Determinar o termo geral da sequência. Usar a linguagem simbólica matemática e reconhecer o seu valor para comunicar sinteticamente e com precisão;	Sequência decrescente. Frações. Potências.	Semirrealidade	1.1) Exigência baixa – memorização; 1.2) Exigência elevada – procedimentos com conexões; 1.3) Exigência elevada – fazer matemática;
--	--	---	-----------------------	--

Tarefa 5 	1.1. Descobrir termos dada uma razão de proporcionalidade direta; Descrver a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos por escrito.	Razão, Proporção e Proporcionalidade direta	Matemática Pura	1) Exigência baixa- memorização; 1.1) Exigência elevada – procedimentos com conexões;
Tarefa 6 	1.1. Reconhecer a natureza multiplicativa da relação de proporcionalidade direta e distinguir relações de proporcionalidade direta daquelas que não o são. 1.2. Explicar o significado da constante de proporcionalidade no contexto de um problema; 1.3. Aplicar a propriedade fundamental das proporções	Razão, Proporção e Proporcionalidade direta	Semirrealidade	1.1) Exigência elevada – procedimentos com conexões; 1.2) Exigência elevada – fazer matemática; 1.3) Exigência elevada – procedimentos com conexões;

	para determinar valores desconhecidos;													
Tarefa 7 Tarefa B – O peso das mochilas 1. Nesta aula de Matemática, vamos pesa os manuais escolares das disciplinas que trouxeram hoje, para perceber quanto pesa, a vossa mochila. 1.1. Preenche a seguinte tabela: <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>Número de livros</th><th></th><th></th><th></th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Massa (kg)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> 1.2. Calcula a razão entre a massa do(s) livro(s) e o número de livro(s). O que verificas? 1.3. Qual seria a massa (kg) de 12 livros? Mostra como pensaste. 1.4. Tendo em conta a massa (kg) de um caderno diário, calcula a massa (kg) de todos os cadernos que utilizas neste dia. 1.5. Calcula a soma da massa (kg) dos cadernos com a massa (kg) dos livros e verifica se 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.	Número de livros					Massa (kg)					1.1. e 1.5. Interpretar matematicamente situações do mundo real, construir modelos matemáticos adequados, e reconhecer a utilidade e poder da Matemática na previsão e intervenção nessas situações. 1.2. Reconhecer a fração como representação de uma razão entre duas partes de um mesmo todo. Explicar o significado de razão no contexto do problema; 1.3. e 1.4. Usar o raciocínio proporcional em situações representadas na forma de texto, tabelas ou gráficos, transitando de forma fluente entre diferentes representações.	Modelos matemáticos. Razão, Proporção e Proporcionalidade direta	Realidade	1.1 Exigência baixa-memorização; 1.2) Exigência elevada – procedimentos com conexões; 1.3) Exigência elevada – procedimentos com conexões; 1.4) Exigência baixa – procedimentos sem conexões; 1.5) Exigência baixa – fazer matemática;
Número de livros														
Massa (kg)														

Anexo 5 – Enunciado da Tarefa 1 – Tarefa de Semirrealidade

Tarefa 1 – As moedas

1. A Clara construiu uma sequência com as moedas do seu jogo de tabuleiro preferido, tal como se apresenta de seguida.



- Figura 1 Figura 2 Figura 3
- 1.1. Quantas moedas precisará a Clara para construir a figura seguinte? Justifica a tua resposta.
- 1.2. Quantas moedas terá a 100.ª construção? Explica como pensaste.
- 1.3. Haverá alguma figura com 21 moedas? Mostra como pensaste.
- 1.4. Determina o número de moedas necessárias para construir uma figura de qualquer ordem.

Adaptado de Neves et al. (2023)

Anexo 6 – Enunciado da Tarefa 2 – Tarefa de Realidade

Tarefa 2 - À Procura da sequência

Dirige-te para o recreio. Antes de responderes às perguntas, tens de descobrir onde está a sequência! Lê com atenção a adivinha apresentada:



Sou discreto e essencial,
No recreio estou sempre presente.
Quando a sede aparece, toda a gente vem me procurar,
mas hoje tenho algo para te desafiar!



Tarefa 2 - À Procura da sequência

1. Agora que chegaste até aqui, observa o conjunto de retângulos representados numa das faces do bebedouro:



- 1.1 Com auxílio da fita métrica calcula o perímetro de cada retângulo presente no bebedouro.

Nota: Arredonda cada valor às unidades.

- 1.2 O que acontece ao valor do perímetro de um retângulo para o seguinte? Consegues descobrir uma regra? Explica o modo como pensaste.

- 1.3 Sabendo que o primeiro termo da sequência é o retângulo de menores dimensões. Qual será o perímetro da figura 6? Explica o teu raciocínio.

- 1.4 Determina o termo geral da sequência.

Tarefa 3- Sequência com frações

1. Observa a seguinte sequência:

$$\frac{7}{6}, \frac{7}{12}, \frac{7}{18}, \frac{7}{24}, \dots$$

- 1.1. Escreve os próximos três termos.

- 1.2. Qual é o termo de ordem 10? Explica o teu raciocínio.

- 1.3. O valor dos termos desta sequência aumenta ou diminui? Porquê?

- 1.4. Qual é o termo geral da sequência? Justifica a tua resposta.

- 1.5. Imagina que estás numa pastelaria e estás a preparar massa para fazer bolachas.

Começas com $\frac{7}{6}$ kg de farinha e, a cada fornada de bolachas, utilizas uma certa quantidade de farinha. Cada vez que fazes uma nova fornada, a quantidade de farinha que resta diminui conforme a sequência acima. Qual será a quantidade de farinha usada na 8.ª fornada? Mostra como pensaste.

Tarefa 4 – Os quadrados

1. Numa aula de Educação Visual, uma turma do 6.º ano desenhou de figuras geométricas e pinturas em folhas de papel de diferentes tamanhos. A figura seguinte mostra a sequência de construções realizada por uma das alunas.



- 1.1. Representa a parte colorida de cada construção formada pela aluna sob a forma de fração.
- 1.2. Como será a 8.ª construção feita pela aluna? Desenha-a e representa a parte colorida sob a forma de fração.
- 1.3. A cada passo, a aluna foi desenhando quadrados e pintando uma das partes. Observando as frações referidas na alínea 1.1., consegues encontrar uma regra que indique a fração pintada para qualquer figura? Explica o teu raciocínio.

Anexo 9 – Enunciado da Tarefa 5 – Tarefa de Matemática Pura

Tarefa 5- Tabela

1. Completa a tabela seguinte, sabendo que as grandezas A e B são diretamente proporcionais.

A	1		3	
B	3	6		12

- 1.1. Explica como pensaste para completares a tabela.

Tarefa 6 – Tanque

1. Um tanque está vazio até ao momento em que, para o encher, se abriu a torneira com um caudal de água constante.

A tabela apresentada abaixo relaciona o tempo decorrido, após a abertura da torneira, com a quantidade de água no tanque.

Tempo (minutos)	2	3	5	7
Quantidade (litros)	4	6	10	14

- 1.1. As grandezas referidas são diretamente proporcionais? Justifica.
- 1.2. Qual é o valor da constante de proporcionalidade? Explica o seu significado no contexto do problema.
- 1.3. Se o tempo decorrido, após a abertura da torneira, fosse de 18 minutos, qual seria a quantidade de água (em litros) no tanque? Mostra como pensaste.

Oliveira et al. (2014)

Anexo 11 – Enunciado da Tarefa 7 – Tarefa de Realidade

Tarefa 7 – O peso das mochilas

1. Nesta aula de Matemática, vamos pesar os manuais escolares das disciplinas que trouxeram hoje, para perceber quanto pesa, a vossa mochila.

1.1. Preenche a seguinte tabela:

Número de livros				
Massa (kg)				

1.2. Calcula a razão entre a massa do(s) livro(s) e o número de livro(s). O que verificas?

1.3. Qual seria a massa (kg) de 12 livros? Mostra como pensaste.

1.4. Tendo em conta a massa (kg) de um caderno diário, calcula a massa (kg) de todos os cadernos que utilizas neste dia.

1.5. Calcula a soma da massa (kg) dos cadernos com a massa (kg) dos livros e verifica se 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 teu corpo.

Anexo 12 – Enunciado do teste diagnóstico

Teste Diagnóstico

Nome: _____

N.º: _____ Turma: _____

1. A Clara desenhou parte de uma sequência de poliedros, tal como se pode observar na figura. Admite que a regularidade se mantém.



1.1. Quando desenhou doze cubos, quantas pirâmides já tinha na sequência?

1.2. Qual é o poliedro que, na sequência, ocupa a posição:

a) n.º 20: _____

b) n.º 99: _____

Apresenta o teu raciocínio.

Adaptado de Neves et al. (2023)

2. O termo geral de uma sequência é $7n+5$. Qual é o termo de ordem 10? Mostra como pensaste.

3. A Maria dispôs 20 minitostas em fila.

Em seguida, pôs queijo na 2.ª tosta, na 4.ª, na 6.ª, e continuou assim até ao fim, saltando sempre uma tosta.

Depois, pôs uma azeitona na 3.ª tosta, na 6.ª, e continuou assim até ao fim, saltando sempre duas tostas.

Por último, pôs duas tiras de pimento na 4.ª tosta, na 8.ª, e continuou assim até ao fim, saltando sempre três tostas.



A 1.ª tosta, a 5.ª tosta e mais algumas tostas ficaram sem nada por cima.

3.1 Quantas tostas, ao todo, ficaram sem nada? Explica o teu raciocínio.

3.2 Que ingredientes tem a tosta que se encontra na 18.ª posição? Explica o teu raciocínio.

Oliveira et al. (2012)

4. Considera a seguinte sequência formada por círculos. Admite que a regularidade se mantém.



- 4.1. Desenha a 5.ª figura da sequência.

- 4.2. Descreve a lei de formação da sequência.

- 4.3. Quantos círculos são necessários para formar o 30.º termo? Justifica o teu raciocínio.

- 4.4. Escreve uma expressão que possa representar o termo geral da sequência.