



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

Contributo dos materiais manipuláveis na resolução de tarefas
de Geometria no 5.º ano de escolaridade

Anita Araújo Campos



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Anita Araújo Campos

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

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

Contributo dos materiais manipuláveis na resolução de tarefas
de Geometria no 5.º ano de escolaridade

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

Maio de 2025

Agradecimentos

O desenvolvimento deste relatório só foi possível graças a um leque de pessoas extraordinárias que tenho em meu redor. A todas essas pessoas, expresso a minha eterna gratidão por me acompanharem e me ajudarem a crescer, a nível pessoal e profissional, contribuindo para que esta caminhada fosse concluída com sucesso.

Em primeiro lugar, agradeço desde já à minha orientadora e coordenadora de curso, Professora Ana Barbosa, por me ajudar a tornar o meu sonho possível, por toda a dedicação, paciência, carinho e persistência que teve comigo ao longo de todo o percurso académico. Será sempre um exemplo de boa professora a seguir.

A todos os professores e professoras que intervieram de forma direta ou indireta na minha formação, quero agradecer por todos os conhecimentos partilhados comigo e todas as referências para evoluir como pessoa, estudante e futura professora.

Aos funcionários e aos professores da Escola Superior de Educação do Instituto de Viana do Castelo que tive o prazer de conhecer e que me ajudaram a crescer, tanto a nível pessoal como profissional.

Aos professores orientadores cooperantes que me acolheram nos estágios no 1.º e no 2.º CEB agradeço todo, a disponibilidade e carinho com que me receberam nas suas turmas. Os meses que passei com as vossas turmas foram os mais enriquecedores, não só a nível de conhecimento, mas também pessoal.

Aos alunos da turma onde este trabalho foi implementado, pela sua colaboração e disponibilidade nas suas diferentes fases. A todas as crianças com as quais tive a oportunidade de me cruzar e que, de certa forma me ajudaram a ser uma profissional melhor.

A ti Helena Araújo por teres sido um incrível par de estágio, por todo o apoio que me deste, por todo o incentivo, por toda a paciência que tiveste comigo, por todo o companheirismo que sempre demonstraste.

A ti minha maravilhosa Maria Santos, sabes o carinho e o amor gigante que tenho por ti. Obrigada. Obrigada por me conheceres melhor que ninguém, obrigada por me levatares só com um olhar, obrigada pelas palavras e pelas conversas, obrigada por me ajudares a ver sempre o lado bom das coisas e por me dares sempre força para continuar. Obrigada por estes 5 anos maravilhosos e por seres a melhor parceira de sempre, vou levar-te sempre no coração. Para além disso, agradeço pelos nossos cafezinhos que faziam com que eu me distraísse por um segundo.

A vocês mãe, pai e irmãs agradeço todo o apoio e motivação que me deram para continuar e não desistir. Sei que por vezes o stress foi demasiado e as ausências foram muitas, mas sem o vosso carinho e paciência este relatório não seria possível.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão ao meu namorado, Pedro Simão, que esteve ao meu lado durante todo o processo de elaboração deste relatório. A tua paciência, compreensão e apoio incondicional foram fundamentais para que eu conseguisse superar os desafios dessa jornada. Agradeço por sempre acreditares em mim, ofereceres palavras de incentivo nos momentos de dúvida e por seres o meu maior suporte emocional e intelectual. A tua ajuda foi essencial não apenas na parte técnica, mas também na motivação para seguir em frente, mesmo quando tudo parecia difícil. Estou imensamente grata por te ter ao meu lado, não apenas como companheiro, mas como um verdadeiro parceiro nesta conquista.

“Sempre parece impossível até que seja feito”

(Nelson Mandela)

Resumo

O Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada (PES) está dividido em três partes. A primeira parte procura enquadrar a PES, com base nos contextos do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico (CEB) onde decorreram as intervenções. A segunda parte refere-se ao trabalho de investigação desenvolvido em contexto do 2.º CEB. Por fim, na última parte, apresenta-se uma reflexão global sobre a PES.

O trabalho de investigação realizado teve como finalidade analisar o desempenho dos alunos na resolução de tarefas que envolvam os conceitos de área e de perímetro de figuras planas com recurso a materiais manipuláveis. Deste modo a dar resposta ao problema referido, foram formuladas as seguintes questões de investigação: 1) Que estratégias usam na resolução das tarefas propostas?; 2) Que dificuldades evidenciam os alunos na resolução das tarefas propostas?, 3) Que potencialidades e limitações são identificadas na utilização dos materiais manipuláveis selecionados? O estudo decorreu no âmbito da PES, com foco no contexto educativo do 2.º CEB, com a participação de uma turma do 5.º ano de escolaridade, com 28 alunos, com idades compreendidas entre os 10 e 11 anos, na disciplina de matemática. Adotou-se uma metodologia e os dados foram recolhidos através de documentos (produções escritas dos alunos, notas de campo), observação participante, inquérito por questionários e registos audiovisuais (áudio e vídeo).

Após a análise dos dados, verificou-se que os alunos adotaram diversas estratégias na resolução das tarefas propostas, tais como contagem, tentativa e erro, utilização de fórmulas, decomposição e enquadramento de figuras. Observou-se, igualmente, a presença de dificuldades, nomeadamente na interpretação de enunciados, justificação e argumentação das resoluções apresentadas e das respostas obtidas, confusão nos conceitos de área e de perímetro, bem como na aplicação das unidades de medida adequadas. De uma forma geral, pode-se afirmar que os materiais manipuláveis facilitaram a distinção e compreensão entre as noções de área e de perímetro, tornando as aulas mais dinâmicas, o que, por sua vez, incentivou os alunos no processo de aprendizagem da Matemática, contribuindo para o seu sucesso.

Palavras-Chave: Geometria; Área; Perímetro; Materiais manipuláveis; Aprendizagem.

Abstrat

The Final Report of the Supervised Teaching Practice (PES) is divided into three parts. The first part aims to contextualize the PES, based on the 1st and 2nd Cycles of Basic Education (CEB) where the interventions took place. The second part refers to the research work conducted in the context of the 2nd CEB. Finally, the last part presents a global reflection on the PES.

The research work aimed to analyze students' performance in solving tasks involving the concepts of area and perimeter of plane figures using manipulable materials. To address the stated problem, the following research questions were formulated: 1)What strategies do students use in solving the proposed tasks?; 2) What difficulties do students demonstrate in solving the proposed tasks?; 3)What potentialities and limitations are identified in the use of the selected manipulable materials?

The study was conducted within the scope of the PES, focusing on the educational context of the 2nd CEB, with the participation of a 5th-grade class of 28 students, aged between 10 and 11 years, in mathematics. A methodology was adopted, and data were collected through documents (students' written work, field notes), participant observation, questionnaires, and audiovisual recordings (audio and video).

After analyzing the data, it was found that students adopted various strategies to solve the proposed tasks, such as counting, trial and error, using formulas, decomposition, and framing figures. Difficulties were also observed, particularly in interpreting problem statements, justifying and arguing their solutions and answers, confusion between the concepts of area and perimeter, and applying appropriate measurement units.

Overall, it can be stated that the manipulable materials facilitated the distinction and understanding of the notions of area and perimeter, making classes more dynamic. This, in turn, encouraged students in the process of learning mathematics, contributing to their success.

Keywords: Geometry; Area; Perimeter; Manipulable materials; Learning.

Índice

Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstrat	ix
Índice	xi
Índice de figuras	xiv
Índice de tabelas.....	xvii
Índice de quadros	xviii
Lista de abreviaturas.....	xviii
Introdução	1
Parte I – Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada	3
Capítulo I – Intervenção em contexto educativo I	4
1. Caraterização do contexto educativo do 1.º CEB.....	4
1.1 Caracterização do meio local	4
1.2 Caracterização da escola	4
1.3 Caraterização da turma	7
2. Percurso da intervenção educativa no 1.º CEB.....	8
2.1 Português	8
2.2 Matemática.....	10
2.3 Estudo do Meio Social e Físico	12
2.4 Educação Físico-Motora.....	14
3. Envolvimento na comunidade educativa	15
Capítulo II - Intervenção em Contexto Educativo no 2.º CEB	16
1. Caracterização do contexto educativo no 2º CEB	16
1.1. Caracterização do meio local	16
1.2. Caracterização do agrupamento	17

1.3. Caracterização da escola	18
1.4. Caracterização da sala de aula	19
2. Percorso da intervenção educativa no 2º CEB	21
2.1. Áreas de Intervenção.....	22
2.1.1 Matemática	22
2.1.2 Ciências Naturais.....	24
Parte II – Trabalho de Investigação	27
Capítulo I – Introdução	27
1. Pertinência do estudo.....	28
2. Problema e questões de investigação.....	30
Capítulo II – Fundamentação teórica	30
1. Tendências atuais no ensino e aprendizagem da Matemática.....	31
2. O ensino e a aprendizagem da Geometria: os conceitos de área e perímetro	34
2.1 Recomendações para o ensino da Geometria	35
2.2 Orientações curriculares para o ensino da área e do perímetro	36
2.3 Área e perímetro: questões de ensino e aprendizagem	38
3. Os materiais manipuláveis.....	41
3.1 Importância dos materiais manipuláveis na aula de matemática	41
3.2 Os materiais manipuláveis no ensino dos conceitos de área e perímetro	43
4. Estudos Empíricos.....	44
Capítulo III- Metodologia de Investigação	46
1. Opções Metodológicas	46
2. Contexto, participantes e calendarização.....	48
3. Recolha de dados	50
3.1 Observação	50
3.2 Registos audiovisuais.....	51
4. Análise dos dados.....	52

Capítulo IV - Intervenção didática.....	56
1. As aulas de Matemática.....	56
2. As tarefas: sua formulação e expectativas de implementação	58
2.1 Tarefa 1	58
2.2 Tarefa 2	59
2.3 Tarefa 3	60
2.4 Tarefa 4	60
2.5 Tarefa 5- Parte I	60
2.6 Tarefa 5- Parte II	61
Capítulo V – Apresentação e Discussão dos Resultados	62
1. Tarefa 1	62
2. Tarefa 2	77
3. Tarefa 3	80
4. Tarefa 4	88
5. Tarefa 5	95
Capítulo VI – Conclusões.....	114
1. Síntese do estudo	114
2. Conclusões do estudo	115
3. Limitações do estudo e recomendações para investigações futuras.....	121
Parte III- Reflexão Global da PES	123
Referências	129
Anexos.....	134

Índice de figuras

Figura 1- Disposição final da sala de aula.....	7
Figura 2- Classificações de Matemática no 1.º período.....	20
Figura 3- Questões orientadoras do diálogo a desenvolver com os alunos.....	59
Figura 4- Resolução correta da questão 1	63
Figura 5- Resolução parcialmente correta da questão 1	63
Figura 6- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.1	64
Figura 7- Exemplo de uma resposta de uma aluno com dificuldades, questão 1.1	64
Figura 8- Manipulação dos pentaminós	65
Figura 9- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.1	65
Figura 10- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.1	66
Figura 11- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.1	66
Figura 12- Exemplo de uma resolução que evidência dificuldades na classificação de polígonos, questão 2.2.....	67
Figura 13- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.2	67
Figura 14- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.2	68
Figura 15- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.3	69
Figura 16- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.3	69
Figura 17- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 2.3.....	69
Figura 18- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.4	70
Figura 19- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.4	70
Figura 20- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 2.4.....	71
Figura 21- Resolução correta da questão 3.1	71
Figura 22- Manipulação do material manipulável	71
Figura 23- Resolução correta da questão 3.1	71
Figura 24- Resolução parcialmente correta da questão 3.1	72
Figura 25- Resolução parcialmente correta da questão 3.1	72
Figura 26- Resolução correta da questão 3.2	72
Figura 27- Resolução correta da questão 3.2	72
Figura 28- Resolução incorreta da questão 3.2.....	73
Figura 29- Exemplo de uma resolução correta da questão 3.3	73
Figura 30- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 3.3	73
Figura 31- Exemplo de uma resolução correta da questão 4.1	74
Figura 32- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 4.1	74
Figura 33- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 4.1.....	75

Figura 34- Exemplo de uma resolução correta da questão 4.2	75
Figura 35- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 4.2	76
Figura 36- Manipulação do material manipulável, tangram em cartolina	77
Figura 37- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.1	81
Figura 38- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.1	82
Figura 39- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.2	82
Figura 40- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.3	83
Figura 41- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.4.1	83
Figura 42- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.4.1	84
Figura 43- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 1.4.1.....	84
Figura 44- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.4.2	85
Figura 45- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.4.2	85
Figura 46- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.4.2	85
Figura 47- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 1.4.2.....	86
Figura 48- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.5	86
Figura 49- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.5	87
Figura 50- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 1.5.....	87
Figura 51- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 1.5.....	87
Figura 52- Manipulação do geoplano	88
Figura 53- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.1	89
Figura 54- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.1	89
Figura 55- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.2	90
Figura 56- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.2	90
Figura 57- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.3	91
Figura 58- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.3	91
Figura 59- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.1	91
Figura 60- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.2	92
Figura 61- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.2	92
Figura 62- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.2	92
Figura 63- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.3	93
Figura 64- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.3	93
Figura 65- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.3	93
Figura 66- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.3.1	94
Figura 67- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.3.1	94
Figura 68- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.3.1	95

Figura 69- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.1	96
Figura 70- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.1	96
Figura 71- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.2	96
Figura 72- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.2	97
Figura 73- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 1.2.....	97
Figura 74- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.3	98
Figura 75- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.3	98
Figura 76- Exemplo de uma resolução correta da questão 2	98
Figura 77- Exemplo de uma resolução correta da questão 3	99
Figura 78- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 3	99
Figura 79- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 3	99
Figura 80- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 3	100
Figura 81- Exemplo de uma resolução correta da questão 4	100
Figura 82- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 4	100
Figura 83- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 4	101
Figura 84- Exemplo de uma resolução correta da questão 5	101
Figura 85- Exemplo de uma resolução correta da questão 5	101
Figura 86- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 5	102
Figura 87- Exemplo de uma resolução correta da questão 6	102
Figura 88- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 6	102
Figura 89- Exemplo de uma resolução correta da questão 7	103
Figura 90- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 7	103
Figura 91- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 7	103
Figura 92- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 8	104
Figura 93- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 8	104
Figura 94- Exemplo de uma resolução correta da questão 1	105
Figura 95- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1	105
Figura 96- Exemplo de uma resolução correta da questão 2	106
Figura 97- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 2	106
Figura 98- Exemplo de uma resolução correta da questão 3	107
Figura 99- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 3	107
Figura 100- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 3.....	107
Figura 101- Exemplo de uma resolução correta de um aluno da questão 4	108
Figura 102- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 4	108
Figura 103- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 4.....	108

Figura 104- Exemplo de uma resolução correta da questão 5.1.1	109
Figura 105- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 5.1.1	109
Figura 106- Exemplo de uma resolução correta da questão 5.1.2	110
Figura 107- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 5.1.2	110
Figura 108- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 5.1.2	111
Figura 109- Exemplo de uma resolução correta da questão 5.2.1	111
Figura 110- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 5.2.1	111
Figura 111- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 5.2.1	112
Figura 112- Exemplo de uma resolução correta da questão 5.2.2	112
Figura 113- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 5.2.2	112
Figura 114- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 5.2.2	113

Índice de tabelas

Tabela 1- Caracterização das etapas que constituíram o estudo	48
Tabela 2- Categorias de análise	54
Tabela 3- Tabela síntese dos resultados da tarefa 1	76
Tabela 4- Tabela síntese dos resultados da tarefa 3	87
Tabela 5- Tabela síntese dos resultados da tarefa 4	95

Tabela 6-Tabela síntese dos resultados da tarefa 5 parte 1	104
Tabela 7-Tabela síntese dos resultados na parte II da tarefa 5.....	113

Índice de quadros

Quadro 1- Organização dos conteúdos na disciplina de Matemática	23
Quadro 2-Organização dos conteúdos na disciplina de Ciências Naturais.....	25

Lista de abreviaturas

CEB – Ciclo do Ensino Básico

DGE – Direção Geral de Educação

EB – Ensino Básico

ME – Ministério da Educação

MEC – Ministério da Educação e Ciência

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

PASEO – Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PMEB – Programa de Matemática do Ensino Básico

Introdução

Este relatório surge no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada (PES), uma unidade curricular integrante do currículo do curso de Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo. O presente documento encontra-se organizado em três partes principais: Parte I- Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada; Parte II – Trabalho de Investigação; e Parte III – Reflexão Global da Prática de Ensino Supervisionada.

A primeira parte está dividida em dois capítulos, sendo o primeiro capítulo dedicado à prática profissional desenvolvida no 1.º CEB, e o segundo à prática profissional desenvolvida no 2.º CEB. Os dois capítulos iniciam-se com uma breve caracterização do contexto educativo onde se realizou a PES, abordando o meio local, o agrupamento de escolas, as instituições de ensino e as turmas envolvidas. Em seguida, procede-se à análise do percurso da intervenção educativa em todas as áreas curriculares lecionadas ao longo dos ciclos de ensino em questão, nomeadamente: Matemática, Português, Estudo do Meio, Expressões Plásticas e Educação Físico-Motora, no 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), e Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. A descrição do percurso de intervenção educativa inclui ainda uma reflexão sucinta sobre algumas das aulas lecionadas, destacando aspetos relevantes.

A segunda parte deste relatório encontra-se organizada em seis capítulos e tem como objetivo apresentar o trabalho de investigação desenvolvido no 2ºCEB. Assim, realizou-se um trabalho de investigação com o intuito de compreender o contributo dos materiais manipuláveis na resolução de tarefas de Geometria no 5.º ano de escolaridade. No primeiro capítulo, a introdução, evidencia-se a pertinência do estudo, assim como, o problema e as questões de investigação que o orientam. De seguida, o capítulo II refere-se à fundamentação teórica que sustenta o estudo, onde são apresentadas e discutidas as ideias de alguns autores de referência e congruentes de estudos empíricos. Por sua vez, no capítulo III, são apresentadas as opções metodológicas efetuadas nesta investigação,

caracterizando os participantes, os instrumentos de recolha de dados e as categorias em que se baseia a análise dos dados. A intervenção didática, capítulo IV, foca-se na caracterização detalhada da intervenção didática referente às aulas de matemática e na reflexão acerca das tarefas propostas. Segue-se o capítulo V, a apresentação e discussão de resultados, onde são analisados os dados recolhidos nas tarefas implementadas tendo por base as categorias de análise definidas. Por último, no capítulo VI são apresentadas as conclusões do estudo, organizadas de acordo com as questões orientadoras estabelecidas. Para além disso, neste capítulo são também identificadas as limitações do estudo e recomendações para estudos futuros.

A última parte deste relatório diz respeito à reflexão global da PES, onde é feita uma análise acerca da PES e do seu contributo para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Parte I – Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada

Capítulo I – Intervenção em contexto educativo I

Neste capítulo será apresentado o contexto do 1.º CEB, bem como o percurso de intervenção educativa ocorrido no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada neste nível de ensino.

1. Caracterização do contexto educativo do 1.º CEB

1.1 Caracterização do meio local

A escola onde foi desenvolvida a PES no 1.º CEB pertencia a uma freguesia que fica aproximadamente a 6 Km da sede do concelho de Viana do Castelo. De acordo com os Censos de 2021 (INE, 2021), esta freguesia tem 3,48 km², um total de 2 494 habitantes, tendo a maioria idades compreendidas entre os 24 e os 65 anos. Trata-se de um meio rural, com agricultura de subsistência, no entanto, possui bons acessos e uma boa rede de transportes e está inserida num local onde existem várias empresas de comércio, que permitem a criação de emprego e o desenvolvimento do meio. Quanto aos setores laborais, no setor primário, encontra-se a agricultura, no setor secundário, a indústria e no setor terciário, o comércio e a hotelaria. Nesta freguesia existem diversas associações dedicadas à música, desporto, artes e lazer. A título de exemplo, refere-se um clube de atletismo, uma Associação Social Cultural e Desportiva, um Rancho Folclórico e um Clube de cavaquinhos. No âmbito da Educação, nesta freguesia podemos encontrar um Jardim de Infância e uma Escola Básica, pertencentes ao mesmo Agrupamento de Escolas.

1.2 Caracterização da escola

O Agrupamento de Escolas ao qual a escola pertence é constituído por 13 contextos educativos diferenciados, isto é, contextos só com um nível de ensino (1.º CEB) e outros contextos que integram os três níveis de ensino (2.º e 3.º Ciclos) e secundário. Desta forma, é possível identificar 9 jardins de infância, 11 escolas básicas do 1º CEB, 3 escolas do ensino básico de 2º e 3º CEB, sendo uma destas a escola sede, que inclui ainda o ensino secundário.

A partir do Projeto Educativo conseguiu-se apurar, a 31 de dezembro de 2022, que o agrupamento integrava 2283 alunos, num total de 122 turmas. Para além disso, possuía uma turma PIEF com 15 alunos. Assim, no ensino pré-escolar estavam matriculadas 450

crianças, no 1.º CEB, 817 alunos, no 2.º CEB, 358 alunos, no 3.º CEB, 553 alunos, numa turma PIEF, 15 alunos e, por fim, no ensino secundário 90 alunos.

Do corpo docente deste agrupamento faziam parte 279 docentes. Segundo o Projeto Educativo, no grupo não docente contabilizavam-se 168 Assistentes Operacionais, Técnicos e 3 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 (AEC).

A escola onde decorreu a PES, era composta por um edifício único com valência do pré-escolar e 1.º CEB. A entrada no edifício era feita por uma só porta que dava acesso a um hall com trabalhos dos alunos, expostos nas paredes, bem como decorações alusivas à época do ano. A porta de entrada do lado direito dava acesso a um espaço/polivalente, que tinha como funções apoiar os intervalos quando as condições meteorológicas não eram favoráveis, servia de espaço às aulas de educação física, era um espaço de brincadeira e lazer para as crianças do pré-escolar e, por fim, era também o espaço de acolhimento das crianças no período da manhã. O polivalente tinha uma televisão, bancos e vários armários com inúmeros materiais de apoio à prática da educação física. Ainda no rés do chão encontrava-se a cantina, a biblioteca, uma sala de descanso para os educadores e auxiliares de educação e duas salas do pré-escolar. A biblioteca deste estabelecimento de ensino encontrava-se muito bem equipada, apresentando variedade de livros literários e não literários de diversas categorias, tais como, autores lusófonos, autores estrangeiros, poesia, entre outros.

O 1.º piso era o espaço dedicado ao 1.ºCEB, composto por quatro salas de aula, uma sala de professores, um espaço para refeições dos docentes e não docentes e três casas de banho. As quatro salas de aula dividiam-se pelos vários anos de escolaridade. No espaço de ligação das salas estavam dispostos vários armários com materiais de uso escolar, tais como: manuais escolares, materiais de expressão plástica e materiais manipuláveis para o ensino da matemática e das ciências naturais.

O espaço exterior era composto por um pequeno espaço coberto com ligação ao polivalente, com bancos e mesas de piquenique. Para além desse espaço coberto as

crianças conseguiam circular em redor da escola. Na frente e na lateral direita da escola estavam pintados vários jogos no chão, como a macaca. Nos intervalos, sempre que o tempo permitisse, as crianças brincavam apenas na frente e no lado direito da escola. O lado esquerdo era destinado ao pré-escolar, para uma exploração livre mais organizada.

Relativamente ao horário de funcionamento da escola, iniciava às 9h, porém abria mais cedo para o acolhimento aos alunos. Das 9h às 12h30min, os alunos do 1.º CEB permaneciam nas atividades letivas que lhes estavam destinadas. Este tempo da manhã estava dividido em dois períodos de uma hora e meia, separados por um intervalo 10h30min às 11h, onde eram recebidas pelas assistentes operacionais. As atividades letivas retomavam às 14h e terminavam às 15h30min. Depois deste tempo, os alunos tinham 30 minutos de intervalo se tivessem optado por frequentar as atividades extracurriculares ou dirigiam-se para casa, centros de estudo ou ATL.

Relativamente à sala destinada ao 1.º ano de escolaridade, turma de estágio, pode-se referir que era uma sala bastante espaçosa e tinha acesso a muita luz natural, estando bem equipada no que diz respeito a material informático, com um computador portátil, com colunas e um quadro interativo. Para além disso, existia um quadro de giz de ardósia verde.

No que diz respeito à organização da sala, as mesas estavam, inicialmente, dispostas em filas, com a exceção da última que apenas apresentava mesas nos cantos. Ao longo dos três meses de estágio esta disposição mudou e deu lugar a três filas de mesas com cerca de 8 alunos por fila, com a exceção da última que apenas tinha 3 alunos. A figura 1 apresenta a disposição final das mesas da sala.



Figura 1- Disposição final da sala de aula

A alteração da disposição das mesas permitiu à professora orientadora cooperante ajustar a distribuição dos alunos em contexto de sala de aula, de forma a que privilegiassem de um lugar favorável à sua aprendizagem.

1.3 Caracterização da turma

A turma do 1.º ano era constituída por 20 alunos, sendo que um nunca apareceu na escola. Ao longo dos três meses de estágio a turma sofreu mais uma baixa de um aluno que mudou de cidade, passando a ser constituída por 18 alunos. Em termos etários, 17 crianças tinham a mesma idade, 6 anos, e três crianças tinham 7 anos de idade. Importa referir que destas crianças, três, completaram 6 anos depois da escola começar, uma fazia parte da base de dados da Educação Especial e cinco frequentavam Terapia da Fala já desde o final do ano letivo anterior. Os alunos da turma residiam na freguesia ou nas redondezas, e deslocavam-se na sua maioria na carrinha da junta de freguesia ou carrinha dos centros de estudo, os restantes vinham de carro, com familiares.

Devido à tenra idade com que entraram para o 1.º CEB, os alunos desta turma apresentavam algumas dificuldades em capacidades que deveriam ter sido atingidas no pré-escolar. Uma dessas capacidades era a motricidade fina. Foram identificadas dificuldades pela professora orientadora cooperante como a utilização da mesma cor para pintar todo o desenho, pintar fora das linhas, resultando em representações muito básicas e sem semelhanças com a realidade. Deste modo, foi desenvolvido um trabalho paralelo

em que eram trabalhadas estas capacidades dos alunos e ao qual demos continuidade ao longo do estágio. Para além disso, apresentavam um comportamento perturbador do ambiente de sala de aula, o que dificultava a aprendizagem bem com o contacto entre professora e alunos. Contudo, este comportamento foi melhorando ao longo dos três meses de estágio. A turma aprendeu a respeitar as regras de sala de aula, adotando comportamentos de estudo em casa que facilitaram a aprendizagem na escola.

2. Percurso da intervenção educativa no 1.º CEB

A Prática de Ensino Supervisionado, decorreu ao longo de três meses, dividindo-se em três semanas de observação e dez semanas de regência (seis semanas de 3 dias – segunda, terça e quarta-feira – e quatro semanas de 5 dias).

As semanas de observação permitiram-nos conhecer a turma, a professora orientadora cooperante, a escola e metodologias implementadas para promover a aprendizagem dos alunos. Assim, estas semanas, para além de observar, permitiram auxiliar a professora, pois tratava-se de uma turma no início da aprendizagem da leitura e escrita que necessitava sempre de apoio em tudo o que fazia.

Nas dez semanas de regência havia alternância de responsabilidade entre os elementos do par pedagógico. Durante estas semanas de regência o par de estágio foi tendo feedback da professora orientadora cooperante, de forma a evoluir no seu desempenho. Para além disso, o par pedagógico foi acompanhado também por professores supervisores da Escola Superior de Educação em nove aulas.

Uma vez que o estágio foi realizado em par pedagógico, todo o trabalho que foi desenvolvido foi elaborado pelos dois membros do par, desde as planificações aos materiais didáticos necessários. Todos os conteúdos abordados foram sugeridos pela professora orientadora cooperante. As planificações elaboradas foram primeiro enviadas para a POC e só depois seguiram para os professores supervisores responsáveis em cada semana. Na mesma semana, o par pedagógico reunia-se com a POC e com cada professor supervisor para saber o seu parecer e as suas sugestões de melhoria.

2.1 Português

Nesta área disciplinar foram trabalhados conteúdos de iniciação à aprendizagem da escrita, leitura e compreensão. Assim, foram abordadas as seguintes componentes: Oralidade, Leitura e Escrita, Educação Literária e Gramática.

O tema global dos três meses de estágio, na área de português, foram as letras. Os alunos tinham iniciado a aprendizagens das vogais e quando começaram as regências iniciou-se também a aprendizagem das consoantes. Ao longo do tempo de estágio conseguiu-se que os alunos aprendessem as consoantes: p, t, l, d, m, v e n. Ao mesmo tempo que os alunos aprendiam a escrever as consoantes e a pronunciar/ler palavras com as consoantes dadas, interligaram outros conhecimentos, como a análise de um poema. Assim, aprenderam o que era uma letra, uma palavra, uma frase, um verso, uma estrofe, a definição de rima e o que distinguia um poema de um texto em prosa.

No início do estágio percebeu-se que a turma não tinha muito contacto com obras literárias de referência, apesar de na sala haver um cantinho da leitura com alguns livros. Como os alunos ainda não sabiam ler e escrever usavam apenas os livros para se distraírem e verem as ilustrações. Muitos dos livros que se encontravam à disposição dos alunos eram livros brinquedo de autores não reconhecidos. Para além disso, a professora orientadora cooperante informou que a turma passava a maior parte do tempo livre em casa a usar a tecnologias, tais como, tablets, computadores, telemóveis e consolas. Assim, achou-se por bem que, em acréscimo aos conteúdos a lecionar se estendesse o conhecimento dos alunos em relação a obras conceituadas. Segundo as Aprendizagens Essenciais de Português do 1.º ano (ME-DGE, 2018), no domínio da educação literária, pretende-se que os alunos se familiarizem e tenham contacto com as obras de referência. Estes hábitos permitem que os alunos criem hábitos de leitura e apreciação de diferentes estilos de leitura. Durante estes meses os alunos tiveram contacto com diversas obras literárias, como por exemplo: “Zoodário- Um abecedário animalesco” de Luísa Ducla Soares, “Uma flor que foi ver o mar” de Alves Redoll, “Mais lengalengas” de Luísa Ducla Soares, “A Vila das Cores” de Bruno Magina, “A que sabe a lua?” de Michael Grejnec, “Livro da família” de Todd Parr, “Ou isto ou aquilo” de Cecília Meireles, “De uma a dez da cabeça aos pés” de José Jorge Letria, “Se tu visses o que eu vi” de António Mota.

Para cativar os alunos para aprendizagem semanal de uma letra nova optou-se por introduzir cada consoante de uma forma criativa e motivadora para os alunos, pois é a brincar que as crianças adquirem muitas das aprendizagens. Deste modo, algumas das estratégias utilizadas em sala de aula para cativar os alunos foram: teatro de marionetas, puzzles, palavras cruzadas, fantoches, peluches de animais, questionários interativos (levantavam a placa para responder), sopas de letras e máscaras.

O domínio da oralidade foi um desafio, pois muitas das palavras usadas pelas estagiárias, pela professora orientadora cooperante ou pelo autor do manual ou autor(a) dos livros não eram conhecidas pelos alunos. Assim, foi necessário articular os vários discursos ao nível de desenvolvimento dos alunos, procurando aumentar o seu vocabulário.

A meio do estágio, e depois de uma reunião com a professora orientadora cooperante, achou-se que seria importante passar a implementar um ditado de 5 palavras no início da aula para instituir um trabalho mais regular. Assim, a partir do início de janeiro implementou-se o ditado no início das aulas de português. Este era corrigido no quadro logo após a sua execução.

Pode-se afirmar que as aulas de português foram muito desafiadoras pois exigiam uma boa preparação para todo o tipo de perguntas e ao mesmo tempo o cumprimento das aprendizagens previstas. Apesar disso, considera-se gratificante todo o trabalho desenvolvido.

2.2 Matemática

No domínio da matemática foram trabalhados vários temas tais como: capacidades matemáticas (resolução de problemas); números (cálculo mental); álgebra (sequências); e geometria e medida (sólidos e figuras geométricas).

A turma apresentava diferentes níveis de desenvolvimento na área da matemática. Havia alunos que já conheciam vários números e eram capazes de realizar operações, pois foram estimulados pelos familiares, no entanto outros alunos tinham muitas dificuldades neste âmbito. No início do estágio os alunos tinham acabado de aprender os números até 10 e a operação adição.

Nas primeiras regências foi introduzida a resolução de problemas de processo com a adição. Como materiais/representações de apoio à aprendizagem foram utilizados: a moldura do 10; os dedos das mãos; o dominó; a reta numérica; e o material multibase. A introdução destes recursos foi evoluindo na complexidade. No início os alunos utilizavam os dedos das mãos e o dominó. Posteriormente, aprenderam a representar os números e operações na moldura do 10, que aplicavam na resolução de problemas de processo.

Ao longo dos três meses de estágio constatou-se que os alunos aprendiam números novos e deixavam de recordar os anteriores. Por sua vez, a adição também evidenciava ser um ponto fraco da turma. Para solucionar estas dificuldades e incentivar os alunos a estudar em casa com o auxílio da família ou autonomamente, introduziu-se os desafios de cálculo mental. Assim, duas vezes por semana, no período dedicado à matemática, os alunos receberiam uma tabela com 24 adições de cálculo mental. Cada operação correta contava 2 pontos. No final da semana eram determinados os resultados dos dois desafios e atribuído um prêmio ao aluno que tinha a melhor pontuação. A introdução deste desafio promoveu um acréscimo do empenho por parte dos alunos nas aulas de matemática, bem como no estudo em casa. Apesar da maior parte da turma evidenciar melhorias na aprendizagem foi necessário ajustar o desafio para uma aluna, reduzindo o número de questões e fornecendo material multibase durante a resolução da tarefa. Esta proposta sofreu alterações ao longo do período de estágio, passando a contemplar adições com três parcelas, para trabalhar os amigos do 10 e subtrações.

No tópico das sequências optou-se por utilizar o colar de contas, uma vez que através das experiências anteriores, foi possível constatar que os alunos tinham uma melhoria de aprendizagens quando o tema era abordado com o auxílio a recursos manipuláveis.

Por fim, no tema da geometria foi feita uma abordagem mais aprofundada. Primeiramente, através de um debate os alunos fizeram corresponder objetos do dia a dia a sólidos, apesar de ainda não saberem o seu nome. De seguida, os sólidos foram apresentados e cada aluno teve acesso a cada sólido. Na análise dos sólidos e por se tratar de uma turma com dificuldades de comportamento e concentração, os sólidos foram

distribuídos pelos alunos e estes tinham de colocar cada um sobre uma folha e contornar as suas faces. Assim, ficaram a conhecer as figuras geométricas que constituíam cada sólido estudado. Para concluir, propôs-se uma tarefa mais prática aos alunos através da construção de um sólido com palitos e plasticina.

Pode-se concluir que as estratégias utilizadas na área da matemática facilitaram a aprendizagem dos alunos.

2.3 Estudo do Meio Social e Físico

Na componente de Estudo do Meio Social foram abordados diversos temas tais como: a família e as habitações. Para além disso, após uma avaliação dos comportamentos da turma, isto é, das brincadeiras que tinham uns com os outros e a forma como falavam, considerou-se importante a introdução de duas aulas de educação para a cidadania. Estas aulas tiveram como temas: “o que é de meninas e meninos?”, “o que é cor de pele?”.

Nas aulas disponibilizadas ao estudo da família achou-se importante realçar a existência de diferentes tipos/conceitos de família, tendo-se estabelecido interdisciplinaridade com a área de português. Assim, para trabalhar este tema foram selecionadas as obras “Livro da família”, de Todd Parr, e “A Vila das Cores”, de Bruno Magina. Nestas obras, são retratados diferentes conceitos de família, fugindo ao estereótipo que a sociedade criou. Desta forma, foram exploradas famílias monoparentais, famílias em que os filhos são adotados, famílias com duas mães ou dois pais, famílias em que os pais são os avós e famílias de culturas diferentes da nossa. Todas estas tipologias foram discutidas em sala de aula, procurando perceber os conceitos prévios da turma e depois, através das obras, motivar novas aprendizagens.

No estudo da casa foi fomentada uma discussão na turma sobre o significado de casa. A partir desta discussão foram introduzidos os diferentes tipos de habitação e a sua origem ou onde são predominantes. Assim, foi utilizado um planisfério para associar cada habitação ao respetivo país ou continente de predominância ou origem. Através desta aula pudemos ainda trabalhar diferentes culturas.

A primeira aula de educação para a cidadania centrou-se na distinção entre sexo masculino e feminino. Na turma, foram analisados vários discursos por parte dos alunos no

intervalo. Assim, através do que se observou nas suas brincadeiras, foi organizado um debate em que os alunos tinham de chegar a discutir na turma onde colocar diferentes imagens, decidindo se eram objetos de meninas, de menino ou de ambos. Durante o debate foi possível identificar diferentes opiniões, mas que, em grupo e com a ajuda da professora estagiária, foram resolvidas e transformadas em novo conhecimento. Considera-se que esta aula foi uma mais-valia para os alunos, pois muitos não tinham uma definição restrita de casa. Nesta aula, pudemos discutir diferentes opiniões e elaborar opiniões fundamentadas.

Por fim, na última aula de educação para a cidadania, a estagiária debruçou-se sobre o planisfério exposto na sala de aula e tentou, que através de um debate, os alunos alocassem as fotografias das crianças nos diferentes países, consoante as suas características físicas. De seguida, foram ainda debatidas ideias acerca da semelhança e diferença entre as crianças das fotografias, consoante o local do mapa onde foram colocadas. Nesta aula os alunos perceberam que não existe apenas uma cor de pele, mas sim diferentes cores de pele e que surgem devido a adaptações ao meio.

Por sua vez, no estudo do meio físico foram abordadas as características hereditárias da família, os materiais moldáveis e não moldáveis e as características físicas semelhantes e distintas. Nas características hereditárias optou-se por trabalhar com a árvore genealógica. Assim, a turma aprendeu que os cientistas analisam uma determinada característica dentro de uma árvore genealógica. Para isso, identificam os elementos do sexo masculino através de quadrados e os elementos do sexo feminino através de círculos. Na aula foi solicitado aos alunos que, tal como os cientistas, estudassem na família a cor dos olhos dos membros da sua árvore genealógica e trouxessem para mostrar à turma. Para isso, receberam um exemplo e teriam de pintar o interior dos quadrados ou círculos consoante a cor dos olhos do membro da família. A turma aderiu muito bem a esta tarefa. Para o estudo dos materiais moldáveis e não moldáveis, os alunos realizaram uma atividade laboratorial onde tiveram contacto com diferentes materiais. A tipologia de aula melhorou a aprendizagem dos alunos, uma vez que os cativou para o que estava a ser executado e testado. As características semelhantes e distintas foram trabalhadas em articulação com estudo do meio social. Através de imagens de crianças de diferentes partes do mundo, os alunos puderam debater o porquê dessas semelhanças e diferenças. As aulas práticas

demonstraram ser uma boa estratégia no que diz respeito à aprendizagem dos alunos que se mostraram estar mais cativados e envolvidos no assunto que trabalhamos.

2.4 Educação Físico-Motora

Esta área curricular era lecionada às quartas-feiras à tarde na escola, no polivalente ou no recreio se o tempo permitisse.

A escola onde decorreu a PES dispunha de dois campos de atletismo em seu redor. Assim, para aproximar os alunos da comunidade onde se localiza a escola, o agrupamento optou por, de 15 em 15 dias, enviar um professor externo, especializado em atletismo, para lecionar a aula de educação físico-motora a cada turma. Deste modo, segundo um calendário acordado entre a professora orientadora cooperante e o professor responsável pelas aulas de atletismo, as aulas decorreram sem percalços.

Para além das aulas dedicadas ao atletismo, os alunos marcaram presença numa discussão sobre atletismo com o responsável dos parques de atletismo em redor da escola. Nessa sessão aprenderam os diferentes tipos de modalidades de atletismo e os materiais usados para a sua prática. Para além disso, foram incentivados a juntarem-se à equipa de atletismo da freguesia.

A professora orientadora cooperante solicitou que o par pedagógico lecionasse as seguintes componentes: deslocamentos e equilíbrios; perícias e manipulações. Estes dois blocos foram trabalhados paralelamente com o professor responsável pelo atletismo. A primeira aula supervisionada teve como tema perícias e manipulações e o objetivo foi trabalhar a perícia com as mãos. Nesta aula evidenciou-se uma dificuldade no lançamento da bola e no equilíbrio da bola na raquete. A aula decorreu normalmente, não se tendo verificado comportamentos disruptivos, apesar de ser a primeira semana de regência nesta área. A segunda aula supervisionada teve como tema deslocamento e equilíbrios e nela pudemos aperceber-nos de algumas dificuldades que os alunos tinham em movimentos e deslocamentos que deveriam ter sido abordados em anos anteriores, nomeadamente, no pé-coxinho e andar à retaguarda. As restantes aulas de educação físico-motora decorreram com normalidade e foi notória uma evolução em pequenas perícias, como controlar uma bola, e deslocamentos, como andar pé ante pé. Nestes períodos, as crianças demonstravam

maior liberdade em relação às aulas, o que proporcionou alguns desvios de comportamento que foram logo controlados.

3. Envolvimento na comunidade educativa

Durante o processo de intervenção educativa no 1.º CEB, a colaboração com a comunidade escolar revelou-se de extrema importância. Desde o início da experiência, estabeleceu-se uma relação positiva com a professora orientadora cooperante, bem como com os restantes docentes da instituição. Estes demonstraram-se sempre recetivos e dispostos a colaborar, partilhando dicas valiosas e relatos das suas experiências profissionais. Para além dos docentes, manteve-se uma boa interação com o pessoal não docente, contribuindo para um ambiente saudável e harmonioso. Neste contexto, foi possível, todas as semanas, assistir às aulas de Educação Musical, oferecendo apoio à professora responsável, sempre que necessário.

Durante o estágio foram desenvolvidos inúmeros recursos, em par pedagógico, que ficaram expostos em sala de aula, nomeadamente, um cartaz manipulável para os alunos colocarem os meses, os dias e o ano, e um comboio dos ditongos. Ao longo do estágio, procurou-se responder às necessidades dos alunos, atuando na mediação de conflitos e desentendimentos que surgiam, com o intuito de promover um ambiente de tranquilidade. Em diversas atividades, fomentou-se a partilha de experiências, com o objetivo de criar um ambiente seguro, baseado na aceitação mútua e no respeito entre todos os envolvidos.

A experiência de estágio em 1.º CEB resultou em diferentes vivências com a turma, que não estavam previstas pelo par de estágio. Foi possível assistir, na escola, a uma apresentação de teatro com uma peça de Natal, “Por favor não cancelem o Natal” e houve uma sessão de sensibilização realizada pela GNR no âmbito da educação sexual. Por fim, o par de estágio também se envolveu na Festa de Natal da escola, estando presente nos ensaios e no dia, contribuindo para a organização e gestão da turma.

O acolhimento proporcionado pela professora orientadora, tendo-nos mostrado as várias facetas de ser professor, pois mesmo as relacionadas com as interações com os pais. Nesta escola, sentimos que fazíamos parte do grupo docente e da turma, o que permitiu uma forte ligação com todos os alunos.

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

Neste capítulo, são apresentados a caracterização do contexto e do percurso da intervenção educativa realizada durante a Prática de Ensino Supervisionado no 2.º CEB. Procede-se à caracterização do meio local e, em particular do ambiente educativo, da escola e da turma. Adicionalmente, descreve-se o percurso de intervenção educativa nas áreas curriculares lecionadas, nomeadamente, Matemática e Ciências Naturais.

1. Caracterização do contexto educativo no 2º CEB

1.1. Caracterização do meio local

No 2.º semestre do ano letivo 2023/2024, a Prática de Ensino Supervisionada decorreu numa escola de uma união de freguesias de Monserrate, Meadela e Santa Maria Maior, pertencente ao distrito e concelho de Viana do Castelo.

O município em causa era composto por vinte e sete freguesias e ocupava uma área de 319,02 km². Segundo dados do Instituto Nacional de Estatística (INE, 2021), a população total era de 85.778 habitantes, sendo 40.499 do sexo masculino e 45.279 do sexo feminino. No que diz respeito à economia, no concelho de Viana do Castelo, identifica-se um conjunto diversificado de atividades que têm um papel fundamental no desenvolvimento da cidade. A agricultura tradicional tem maior destaque, caracterizada pela policultura, frequentemente associada à criação de gado. A atividade piscatória também é significativa, sendo considerada uma das grandes riquezas locais. Um exemplo emblemático da cidade é o Navio-Hospital Gil Eanes, construído em 1955 nos Estaleiros Navais de Viana do Castelo, com o propósito de apoiar a frota do bacalhau, agora transformado em museu. No setor secundário, incluem-se indústrias variadas, associadas à produção de laticínios, indústria de madeiras, cerâmica, produtos alimentares e pirotecnia, que contribuem de forma significativa para a economia local.

No âmbito cultural, as festas da Romaria em honra de Nossa Senhora da Agonia representam o ponto alto das celebrações na cidade. Este evento é tradicionalmente conhecido pela procissão das mordomas, que orgulhosamente vestem o traje minhoto e ostentam o ouro que carregam, simbolizando a riqueza cultural da região.

Por fim, no que se refere ao desporto, merece destaque o Sport Clube Vianense, dedicado ao futebol, e a Associação Juventude de Viana, focada no hóquei em patins. Adicionalmente, a Escola Desportiva de Viana oferece uma variedade de modalidades, incluindo natação, canoagem e hóquei em patins. Para além destas, a cidade também conta com práticas desportivas como basquetebol, andebol e atletismo.

1.2. Caracterização do agrupamento

O agrupamento de escolas onde decorreu a PES no 2º semestre contava com 1 jardim de infância, 5 escolas básicas (2 escolas com valência de jardim de infância), 1 escola de 2.º e 3.º ciclos e 1 escola secundária, que assume a posição de sede. Este agrupamento apresentava uma grande diversidade ao nível de oferta formativa, desde a educação pré-escolar ao ensino secundário. Ao nível do secundário, a oferta formativa era mais diversificada, englobando: Cursos Científicos e Humanísticos; Cursos Profissionais; Ensino Recorrente Processo de Reconhecimento Validação e Certificação de Competências; e Cursos de Educação e Formação de Adulto.

De acordo com o projeto educativo do ano letivo 2023/2024, o agrupamento era frequentado por 2424 crianças/alunos/adultos, sendo 186 crianças da educação pré-escolar, 956 alunos do ensino básico (456 do 1.º CEB, 183 do 2.º CEB e 317 do 3.º CEB) e 1282 do ensino secundário, distribuídos pelos estabelecimentos de ensino acima mencionados. O funcionamento do agrupamento era assegurado por trabalhadores do mapa de pessoal do Município resultantes do processo de transferência de competências, com 13 assistentes técnicos (incluindo um coordenador técnico), 77 assistentes operacionais, 13 cozinheiras e 4 assistentes técnicas com funções de animação sociocultural na Componente de Apoio à Família. Este Agrupamento contava ainda com 3 psicólogos dos serviços de Psicologia e Orientação Escolar (SPO), 2 técnicas de orientação, reconhecimento e validação de competências (psicólogas) no âmbito do Centro Qualifica e 1 terapeuta da fala.

Para além disso, no momento do estágio, o agrupamento disponibilizava vários serviços de apoio à comunidade escolar, tais como: (i) bibliotecas escolares; (ii) centro para a qualificação e o ensino profissional; (iii) departamento de educação especial; (iv) serviço

de psicologia e orientação; (v) gabinete do aluno e (vi) comissão de exames. Estes serviços asseguravam uma resposta educativa individualizada e diversificada, apoiavam as práticas pedagógicas de inclusão e favoreciam a formação pessoal e profissional de um público heterogéneo.

Por fim, o agrupamento contemplava parcerias e protocolos com inúmeras outras instituições, proporcionando à comunidade escolar a participação em projetos e programas. Algumas dessas parcerias eram: Clube Europeu, Eco Escolas, projeto Get up and goals, Ciência Viva, Clube de Robótica, Academia UBBU, Educação para o empreendedorismo, Educação Financeira, Desporto Escolar, Biblioteca Atlântica: rotas do futuro, Olimpíadas Portuguesas da Biologia, Parlamento dos Jovens, Rede Escolar de Ciência de Viana do Castelo, Rede de Bibliotecas de Viana do Castelo, Ciência em Rede- Música para todos- Ensinar o Coração, Escola da Natureza, Escolas em Grande Plano, Desporto no JI (Patinagem) e Desporto no 1.º CEB (Natação/Atletismo), Náutica nas Escolas (remo/ canoagem/vela/surf), Artspot (Ensino Artístico em Rede), Centro de Aprendizagem Virtual de Português.

1.3. Caracterização da escola

A escola onde decorreu o estágio do 2.º CEB foi fundada em 1973, através de um despacho ministerial, sendo primeiramente, designada Escola Preparatória. Em janeiro de 1996 foi inaugurado o novo edifício escolar, que servia no momento do estágio o 2º e 3º CEB.

O edifício que servia a escola era composto por dois pisos, rés do chão e 1.º andar, composto por vinte e oito salas de aula, a maioria dispersas pelo 1.º piso. No 1.º piso encontravam-se também a biblioteca, a sala de TIC e alguns cómodos de arrumação onde eram armazenados os materiais didáticos da escola. Já no rés do chão encontravam-se as restantes salas, sendo que duas eram destinadas ao ensino das Ciências Naturais, com bastante material laboratorial, como por exemplo microscópios óticos, lupas e goblés. Ainda neste piso, encontrava-se a sala do conselho diretivo, a sala dos professores, a sala de reuniões, os serviços administrativos, a receção, a sala de atendimento aos encarregados de educação, a sala de convívio dos alunos, a reprografia, a sala de convívio do pessoal não

docente e as salas destinadas à educação visual. No espaço exterior existiam poucos espaços verdes, uma vez que grande parte do espaço estava cimentado. Relativamente às infraestruturas destinadas à prática desportiva, a escola contava com um campo de futebol, um campo de basquetebol e um campo de jogos vedado, fundamental para o desenvolvimento físico e social dos alunos.

Em relação aos recursos humanos, nesta escola existiam 248 professores e técnicos especializados, sendo que 35 eram professores contratados, 15 pertenciam ao Quadros de Zona Pedagógica e 198 pertenciam ao quadro interno da escola, agrupamento. A escola possuía muitos recursos de apoio à aprendizagem, nomeadamente, material didático e as salas de aula estavam equipadas com quadros brancos e projetores. Os alunos podiam utilizar, autonomamente, o computador na biblioteca escolar, quer para pesquisas quer para a realização dos trabalhos de casa.

1.4. Caracterização da sala de aula

As salas de aulas onde decorriam as aulas de Ciências Naturais e Matemática eram diferentes e mudavam consoante o horário dos alunos. Contudo, todas as salas apresentavam as mesas dispostas em filas e colunas, orientadas para o quadro. Para além disso, as salas destinadas à disciplina de Ciências Naturais dispunham de um pequeno laboratório, onde estava armazenado todo o material necessário para as atividades experimentais/laboratoriais, e uma banca de limpeza. Para além destas salas, os alunos tinham ainda aulas em salas de aula regulares, devidamente equipadas com dois quadros brancos, projetores, computadores e colunas.

No decurso do estágio do 2º CEB o trabalho foi desenvolvido com duas turmas, uma na disciplina de Matemática e outra na disciplina de Ciências Naturais. Apesar disso, ambas as turmas eram do 5.º ano de escolaridade. A turma de Ciências Naturais era composta por 20 alunos, 8 do sexo feminino e 12 do sexo masculino. Esta era uma turma com um número reduzido de alunos devida à presença de um aluno com necessidades educativas especiais (NEE). Este aluno só frequentava as aulas de Ciências Naturais uma vez por semana, sendo que essa aula era a de 90 minutos. Este aluno ao longo das aulas, realizava trabalhos mais simples, mas apresentava interesse e perfeccionismo nas suas produções. Para além deste

aluno, a turma era muito heterogénea, tanto o nível do comportamento como das aprendizagens. No primeiro contacto com esta turma foi-nos informado que os alunos tinham algumas dificuldades de aprendizagem devido a comportamentos desajustados. Por essa razão, os trabalhos realizados eram, predominantemente, de cariz individual para um melhor controlo da turma. Assim, é relevante destacar que esta turma não possuía hábitos consolidados de trabalho em grupo. Sempre que era solicitado que se organizassem em grupos, alguns alunos manifestavam insatisfação, demonstrando dificuldades em comunicar com os seus pares, de acordo com os objetivos estabelecidos. Relativamente ao horário da turma, a carga horária de cada disciplina nem sempre se regia pela matriz curricular do 5.º ano de escolaridade. Debruçando-nos apenas sobre a área curricular de Ciências Naturais o horário da turma cumpria os tempos letivos previstos por semana, para esta disciplina, três tempos de 45 minutos.

A turma de estágio na disciplina de Matemática era composta por 28 alunos (sendo que 2 alunos pediram transferência de escola e 1 aluno ingressou a meio do ano letivo), 15 do sexo feminino e 13 do sexo masculino. Apesar, de haver um pré-diagnóstico de autismo num aluno, não havia documentos para confirmar esta situação e então a turma era numerosa. Contudo, este aluno era capaz de acompanhar o ritmo de aprendizagem dos colegas, apresentando apenas alguns traços de comportamento distintivo. Esta turma apresentava um bom nível de participação e vontade em aprender, o que às vezes gerava alguma confusão na altura de responder a questões colocadas pelo professor titular. Era uma turma, em geral, com classificações satisfatórias, como se pode confirmar na Figura 2, onde se verifica que a maioria dos alunos apresentava nível 3 ou nível 4.

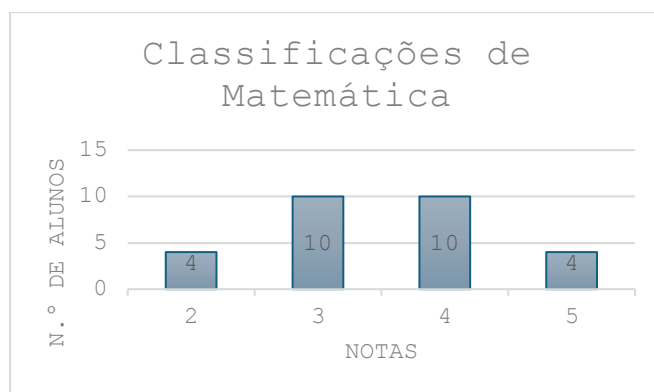


Figura 2- Classificações de Matemática no 1.º período

No que diz respeito ao trabalho colaborativo, salientar-se que os alunos não apresentavam hábitos estabelecidos de trabalho em grupo. Consequentemente, sempre que eram solicitados trabalhos em grupo, alguns alunos demonstravam insatisfação e dificuldades em comunicar com os colegas de forma alinhada com os objetivos propostos. A falta de motivação para o trabalho colaborativo resultava, frequentemente, em distrações constantes, comprometendo o desenvolvimento das competências previstas no processo de ensino-aprendizagem.

Relativamente ao horário da turma, a carga horária de cada disciplina nem sempre se regia pela matriz curricular do 5.º ano de escolaridade. Debruçando-nos apenas sobre a área curricular de Matemática o horário desta turma apresentava, apenas cinco tempos de 45 minutos.

2. Percurso da intervenção educativa no 2º CEB

O percurso educativo no 2.º CEB decorreu ao longo de dezasseis semanas, com a primeira dedicada ao reconhecimento do contexto. Seguiram-se quatro semanas de observação, nove semanas de regência e duas semanas adicionais, destinadas à participação em atividades escolares e/ou à recolha de dados para o estudo reportado neste relatório.

O período de observação revelou-se fundamental para um conhecimento mais aprofundado das turmas onde se desenvolveu a PES. Durante esta fase, foi possível compreender as diversas dinâmicas, as rotinas diárias, bem como os métodos e as estratégias utilizadas pelos professores titulares na lecionação das aulas, entre outros aspetos. Após o período de observação, iniciou-se a fase de implementação, que teve a duração de nove semanas, sendo que na primeira disciplina o par de estágio iria interveio cinco semanas e na segunda quatro semanas. Note-se que em cada uma dessas semanas de regência cada elemento do par de estágio regia apenas uma disciplina, sendo que, no final de um bloco de cinco semanas, os papéis eram invertidos. A primeira regência foi em Matemática onde se abordou o tema de Geometria, mais concretamente, os tópicos figuras planas e poliedros. A segunda regência foi em Ciências Naturais sobre a temática a célula animal e vegetal. As professoras estagiárias foram supervisionadas, pelo menos, em dois

momentos distintos pelos professores supervisores das diversas áreas disciplinares, de acordo com um plano previamente estruturado.

Para a intervenção em contexto educativo, foi necessário elaborar as planificações, de acordo com os documentos curriculares orientadores, nomeadamente, as Aprendizagens Essenciais. No final de cada aula, procedeu-se à reflexão sobre o trabalho desenvolvido, identificando pontos positivos, negativos e ações de melhoria. Após a sua elaboração, as planificações eram posteriormente revistas e discutidas, tanto pelos professores orientadores cooperantes como pelos professores supervisores das diferentes áreas científicas, de forma a destacar aspetos a melhorar ou corrigir. As planificações eram realizadas antes de cada implementação, ou seja, antes das semanas de implementação o par de estágio tinha de entregar as planificações ao professor orientador cooperante, bem como aos professores supervisores para que ambos se pronunciassem.

2.1. Áreas de Intervenção

O percurso de intervenção educativa no 2.º CEB decorreu em duas áreas, nomeadamente, em Matemática e Ciências Naturais. Para a intervenção nestas áreas foi essencial a consulta dos documentos curriculares em vigor. Tendo por base estes documentos e as orientações e conselhos dos professores orientadores cooperantes, bem como dos professores supervisores, desenvolveu-se planificações que orientaram o percurso de intervenção educativa.

2.1.1 Matemática

A leção na área da Matemática iniciou-se na semana de 18 de março e estendeu-se até à primeira semana de maio de 2024. Assim, teve a duração de cinco semanas, sendo realizadas, em cada semana, duas aulas de noventa minutos e uma de quarenta e cinco minutos, perfazendo no total nove aulas de 90 minutos e quatro aulas de minutos.

No que concerne a esta área curricular foi abordado o tema Geometria com enfoque nas Figuras Planas e Figuras no Espaço. No decorrer da implementação foram abordados conteúdos, tais como, figuras planas e figuras equivalentes, as áreas do retângulo, do quadrado, do paralelogramo e do triângulo, sólidos geométricos (prismas e pirâmides) e

planificações de sólidos geométricos. Estes conteúdos foram lecionados com base em tarefas que implicavam a utilização de materiais manipuláveis (Quadro 1).

Quadro 1- Organização dos conteúdos na disciplina de Matemática

Aulas	Conteúdos
20 de março	Figuras planas e área
21 de março	Sólidos
22 de março	Tarefa n. 91- pentaminós.
10 de abril	Construção de um tangram Tarefa de exploração do tangram
11 de abril	Tarefa dos pentaminós
12 de abril	Tarefa de exploração do geoplano
17 de abril	Tarefa de dedução da área do paralelogramo
18 de abril	Tarefa de dedução da área do triângulo
19 de abril	Poliedros prismas e pirâmides Planificações
24 de abril	Planificação de pirâmides
26 de abril	Revisões para o teste de avaliação
2 de maio	Aplicação de um questionário
3 de maio	Teste de avaliação de conhecimentos

De modo a que as tarefas corressem de acordo com o previsto, foi necessário incluir um momento de exploração livre dos materiais manipuláveis, seguido de uma clarificação sobre as regras de utilização. Deste modo, os alunos conseguiam utilizar cada material de forma autónoma em tarefas de natureza exploratória.

As primeiras aulas foram cruciais na preparação dos alunos para as tarefas que requeriam aprendizagem ativa. Inicialmente, foram abordados conceitos tais como polígonos e sua classificação, através da observação de figuras trazidas pela professora estagiária. Posteriormente, os alunos adquiriram conhecimentos sobre figuras planas equivalentes, através de uma tarefa de exploração dos pentaminós e do tangram. Seguidamente, foi lecionada a área de um retângulo, com destaque para a área do

quadrado como um caso particular. Para que os alunos pudessem deduzir as fórmulas de cálculo das áreas, foram dinamizadas tarefas de grupo através da resposta a algumas questões orientadoras. Por sua vez, a fórmula da área de um paralelogramo foi deduzida através da sua transformação numa figura com a mesma base e a mesma altura, cuja área os alunos já soubessem determinar. Nesta aula foi ainda abordada a altura de um paralelogramo. Por conseguinte, para a leção da área e altura de um triângulo foi promovida uma aula de exploração do paralelogramo usado na aula anterior. Para finalizar, lecionou-se o tópico sólidos geométricos e as suas planificações, promovendo o contacto direto com sólidos manipuláveis e a revisão de conteúdos de anos anteriores.

Cada tarefa teve a duração da aula e todos os alunos tiveram acesso ao seu próprio material manipulável. No final de cada tarefa era feita uma discussão sobre os conteúdos abordados, através da formulação de algumas perguntas. No decorrer das implementações a turma demonstrou muito interesse e vontade em participar nas tarefas propostas pela professora estagiária. Dados os poucos hábitos de trabalho de grupo que a turma apresentava, foram notórios alguns comportamentos disruptores que interferiam com a dinâmica de trabalho. No entanto, quando chamados à atenção, alteravam a sua postura, aceitando as orientações da professora estagiária.

2.1.2 Ciências Naturais

A leção das aulas de Ciências Naturais ocorreu ao longo do mês de maio de 2024, com uma duração total de quatro semanas. Durante este período, foi realizada uma aula semanal de 45 minutos e uma aula de 90 minutos. Com o intuito de tornar as aulas mais significativas e motivadoras para os alunos, as estratégias de ensino-aprendizagem adotadas foram centradas no aluno, privilegiando a utilização de metodologias ativas. Deste modo, foram implementadas tarefas de aprendizagem colaborativa, atividades experimentais e discussões em grande grupo, com o objetivo de estimular a participação e o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos.

Nesta área disciplinar foi abordado o domínio *Unidade na Diversidade dos Seres Vivos*, nomeadamente, reconhecer a célula como unidade básica dos seres vivos e distinguir diferentes tipos de células e os seus principais constituintes e discutir a importância da

ciência e da tecnologia na evolução do conhecimento celular. No quadro 2 apresenta-se a organização dos conteúdos lecionados ao longo das aulas.

Quadro 2-Organização dos conteúdos na disciplina de Ciências Naturais

Aulas	Conteúdos
6 de maio	A microscopia. A constituição do microscópio.
8 de maio	Características da imagem observada ao microscópio ótico composto- atividade experimental.
13 de maio	A célula como unidade básica da vida
15 de maio	Atividade laboratorial: Que diferenças existem entre células animais e células vegetais? Constituição de células animais e células vegetais.
20 de maio	Seres unicelulares e pluricelulares. Organização dos seres pluricelulares.
22 de maio	Resolução de exercícios. Observação de uma preparação com protozoários.
27 de maio	Ficha de trabalho
29 de maio	Apresentação dos trabalhos de pesquisa

De todas as regências realizadas, dá-se principal enfoque às duas primeiras aulas. A primeira aula foi de grande importância para os alunos, uma vez que foram lecionados os constituintes do microscópio e as regras de utilização. Este conteúdo foi fundamental para que as aulas seguintes decorressem como previsto. Após a leção dos conteúdos sobre o microscópio e depois de demonstrado como deveriam manusear este instrumento, nas aulas seguintes, os alunos foram distribuídos em grupos que se mantiveram até ao fim das regências. Estes grupos foram organizados estrategicamente para a realização das atividades práticas de forma a evitar conflitos entre os membros. Paralelamente às atividades práticas foi solicitado aos alunos que desenvolvessem em casa uma pesquisa, em pares, sobre um dos cientistas importantes na microscopia. Esta tarefa foi importante pois, tal como menciona o *Perfil do Alunos à saída da escolaridade obrigatória* (ME-DGE, 2017), “os alunos devem: (i) utilizar e dominar instrumentos diversificados para pesquisar, descrever, avaliar, validar e mobilizar informação, de forma crítica e autónoma, verificando diferentes fontes documentais e a sua credibilidade; (ii) transformar a informação em conhecimento; (iii) colaborar em diferentes contextos comunicativos, de forma adequada

e segura, utilizando diferentes tipos de ferramentas (analógicas e digitais), com base nas regras de conduta próprias de cada ambiente (p.19).”

No decorrer das aulas de Ciências Naturais, destaca-se também a importância do trabalho colaborativo, entre pares e pequenos grupos. Como não estavam habituados a trabalhar em grupos houve alguns atritos que logo se solucionaram. Ao contrário das expectativas, a turma apresentou um bom ritmo de trabalho e de aprendizagem e permaneceu motivada ao longo de todas as implementações.

Parte II – Trabalho de Investigação

Capítulo I – Introdução

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

1. Pertinência do estudo

O ensino da Matemática tem evoluído ao longo do tempo com o objetivo de garantir aos alunos uma aprendizagem sólida, que os capacite não apenas para a resolução de problemas, mas também os prepare para a utilização da Matemática em diversas situações do seu percurso escolar, profissional e pessoal. A geometria, enquanto uma das áreas fundamentais do conhecimento matemático, tem vindo a ser revalorizada no currículo de Matemática, com destaque para a sua importância no desenvolvimento das competências cognitivas dos alunos, nomeadamente no que se refere à visualização e à compreensão de conceitos abstratos (NCTM, 2000; Presmeg, 2006; Vale & Barbosa, 2014). Esta revalorização da geometria é evidenciada pelo crescente enfoque ao longo de todo o currículo escolar, desde o 1.º ciclo do ensino básico.

A visualização, como elemento central no ensino da geometria, é um aspeto que deve estar sempre presente. Segundo Veloso (2000), além da necessidade de os alunos confiarem nas palavras, números e procedimentos matemáticos, deve ser promovido o desenvolvimento da capacidade de "aprender a ver", o que só é possível por meio de experiências concretas e da reflexão posterior. Neste contexto, o papel do professor é essencial, visto que deve fomentar a experimentação e reflexão dos alunos através de estratégias pedagógicas que promovam o raciocínio, a imaginação e o pensamento intuitivo (Boavida et al., 2008). É neste âmbito que se insere a utilização de materiais manipuláveis, que se apresentam como ferramentas pedagógicas poderosas para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem (Vale, 2002), particularmente em tópicos complexos como a área e o perímetro.

A utilização de materiais manipuláveis no ensino da geometria tem sido amplamente defendida por vários autores e em documentos curriculares (e.g., Clements & Sarama, 2009; ME-DGE, 2021; NCTM, 2000, 2017). Estes recursos permitem que os alunos

experimentem e construam o conhecimento de forma ativa e significativa, ao mesmo tempo que ajudam a consolidar os conceitos abordados de forma concreta. De acordo com o NCTM (2000, 2017), tanto os alunos como os professores devem ter acesso a materiais adequados para explorar tarefas e ideias matemáticas, uma vez que esses recursos podem fomentar o desenvolvimento de estratégias de resolução mais eficazes. Contudo, cabe ao professor a responsabilidade de selecionar e utilizar os materiais manipuláveis de forma estratégica, tendo em conta os conceitos matemáticos a explorar e as necessidades dos alunos. É fundamental que as experiências de aprendizagem sejam significativas para os alunos, não se tratando apenas da manipulação de materiais, mas de experiências que envolvam reflexão, comunicação e partilha de estratégias. Como sublinha Serrazina (1990), mais importante do que os materiais em si, é a experiência que o aluno vivencia ao manipulá-los. A interação entre alunos e professores, bem como a troca de ideias e estratégias, constitui um momento essencial no processo de aprendizagem, ajudando os alunos a aprofundar o seu entendimento sobre os conceitos trabalhados (Vale, 2002).

No que se refere especificamente ao 5.º ano de escolaridade, o uso de materiais manipuláveis no ensino da geometria é particularmente relevante. É fundamental que os alunos adquiram competências na utilização de materiais de medida e desenho para realizar construções geométricas. No entanto, o recurso a materiais manipuláveis de natureza diversa pode ser determinante para a compreensão de conceitos geométricos, como área e perímetro, estimulando a capacidade de visualização e o raciocínio dos alunos (Clements & Sarama, 2009; ME-DGE, 2021; Vale & Barbosa, 2014).

Assim, estudar o contributo dos materiais manipuláveis no ensino da geometria, nomeadamente no que refere aos conceitos de área e perímetro, é altamente pertinente ajudar os alunos a progredir nas suas aprendizagens, particularmente no 5.º ano. Ao recorrer a este tipo de ferramentas, os alunos têm a oportunidade de experimentar, refletir e comunicar as suas descobertas, tornando-se mais confiantes e competentes na aplicação de conceitos geométricos em diferentes contextos (Clements & Sarama, 2009; Vale & Barbosa, 2014).

2. Problema e questões de investigação

Tendo em conta os aspetos mencionados no ponto anterior, neste estudo pretende-se analisar o desempenho dos alunos na resolução de tarefas que envolvem os conceitos de área e perímetro de figuras planas com recurso a materiais manipuláveis. Neste sentido, de modo a dar resposta ao problema referido, foram formuladas as seguintes questões de investigação:

Q.1. Que estratégias usam os alunos na resolução das tarefas propostas?

Q.2. Que dificuldades evidenciam os alunos na resolução das tarefas propostas?

Q.3. Que potencialidades e limitações são identificadas na utilização dos materiais manipuláveis selecionados?

Capítulo II – Fundamentação teórica

Neste capítulo apresenta-se uma revisão da literatura que permite enquadrar teoricamente o problema. Inicialmente, faz-se referência às tendências atuais no ensino e

aprendizagem da Matemática. No segundo ponto aborda-se o ensino e a aprendizagem da Geometria, discutindo as recomendações para o ensino da Geometria, orientações curriculares para o ensino da área e perímetro e questões de ensino e aprendizagem sobre este tópico. O terceiro ponto foca-se nos materiais manipuláveis, detalhando aspetos sobre os materiais que foram utilizados na realização desta investigação. No último ponto apresentam-se alguns resultados de alguns estudos empíricos, com proximidade com o assunto deste estudo.

1. Tendências atuais no ensino e aprendizagem da Matemática

Este subcapítulo tem como objetivo contextualizar a natureza do trabalho a ser desenvolvido na aula de Matemática, procurando clarificar o papel do professor e dos alunos num contexto de ensino e aprendizagem eficazes. Para isso, é imprescindível recorrer a documentos curriculares, tanto a nível nacional como internacional, a fim de analisar as orientações aí emanadas. Além disso, é ainda importante consultar autores de referência que destacam a relevância de aspetos fundamentais, como o tipo de instrução, a natureza das tarefas ou ainda a importância dos materiais manipuláveis.

Recuando no tempo em Portugal, o primeiro *Programa de Matemática do Ensino Básico* (ME, 2007) destacou-se pelo seu carácter inovador. Para além de visar uma articulação evidente entre o 1.º, 2.º e 3.º CEB, refletia a importância de resolução de problemas, do raciocínio e da comunicação matemática, como capacidades transversais. Para além disso, deu um papel de destaque ao cálculo mental, bem como à história da matemática e a sua aplicabilidade no mundo real. Além disso, salientava a necessidade de diversificar as tarefas, bem como as formas de trabalho na sala de aula. Importa referir que este programa estava estruturado em quatro domínios transversais a todos os ciclos de ensino do Ensino Básico: Números e Operações (NO), Geometria e Medida (GM), Organização e Tratamento de Dados (OTD) e Álgebra (ALG). Contudo, embora o domínio da Álgebra não surgisse de forma explícita no 1.º Ciclo do Ensino Básico, era possível identificar a presença de objetivos de carácter algébrico ao longo deste ciclo de ensino.

Este documento foi substituído em 2013 pelo *Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico* (MEC, 2013). Este documento, ao contrário do anterior,

estava organizado em quatro grandes temas, subdividido em cinco domínios principais, distribuídos pelos três ciclos do EB: Números e Operações (NO), Geometria e Medida (GM) e Organização e Tratamento de Dados (OTD), lecionados ao longo dos três ciclos do EB; Álgebra (ALG) iniciado no 2º CEB e estendido até ao 3º CEB; e, por último, Funções, Sequências e Sucessões (FSS), abordado apenas no 3º CEB. Note-se que este documento apresenta uma articulação entre os temas e os domínios e informa que os conteúdos devem ser introduzidos de forma progressiva (MEC, 2013). Neste documento, são sublinhadas três grandes finalidades para o ensino da Matemática: a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade. É também reforçada a necessidade de promover, de forma gradual, aspetos que refletem a essência da Matemática, como o rigor nas definições e no raciocínio, a aplicabilidade dos conceitos abstratos e a precisão dos resultados.

Em 2017 foi publicado o *Perfil dos Alunos à saída da escolaridade obrigatória* (PASEO) (ME-DGE, 2017) com o objetivo de “criar um quadro de referência que pressuponha a liberdade, a responsabilidade, a valorização do trabalho, a consciência de si próprio, a inserção familiar e comunitária e a participação na sociedade que nos rodeia” (p. 6). Deste modo, o PASEO surgiu com a finalidade de apresentar um conjunto de objetivos transversais a todas as disciplinas do currículo escolar que os alunos devem alcançar no final da escolaridade obrigatória, incluindo também os Princípios e a Visão que orientam a prática educativa, bem como os Valores e as Áreas de Competência a serem desenvolvidos. Para complementar este documento surgiu em 2018 uma nova versão das *Aprendizagens Essenciais do Ensino Básico* (ME-DGE, 2018) com regulamentações e conteúdos interrelacionados e indissociáveis das normas referidas no PASEO. Estas novas aprendizagens essenciais foram publicadas para todas as disciplinas do Ensino Básico.

Em 2021 foram publicadas as novas *Aprendizagens Essenciais para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021). Este novo documento assume uma perspetiva de Matemática para todos, valorizando o desenvolvimento da literacia matemática que importa na educação básica. No centro deste documento estão as seis capacidades matemáticas transversais: resolução de problemas, raciocínio matemático, comunicação matemática, representações matemáticas, conexões matemáticas e pensamento computacional, correspondendo este

último a uma novidade curricular a desenvolver de forma integrada desde o 1.º ciclo. Note-se ainda que os temas matemáticos são abordados tendo em conta as novas exigências sociais e os recursos tecnológicos disponíveis, valorizando-se, ao longo dos nove anos de escolaridade, o desenvolvimento da literacia estatística e do raciocínio probabilístico, do pensamento algébrico, do raciocínio espacial, do sentido de número e do cálculo mental. Estes aspetos, em conjunto com as capacidades matemáticas, fornecem aos alunos as ferramentas necessárias para lidar matematicamente com situações complexas em diversos contextos, sendo fundamentais para a formação de cidadãos participativos, empenhados e reflexivos no século XXI, em estreita articulação com PASEO.

O ensino é um processo complexo, por isso, o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2017) elaborou um conjunto de práticas para um ensino eficaz da Matemática, sendo elas: i) estabelecer objetivos para enfatizar a aprendizagem; (ii) propor tarefas que promovam a resolução de problemas e o raciocínio; (iii) usar e relacionar representações matemáticas; (iv) facilitar o discurso matemático significativo; (v) colocar questões pertinentes; (vi) construir a fluência procedimental a partir da compreensão conceptual; (vii) apoiar um esforço consequente na aprendizagem da matemática; (viii) e obter e utilizar evidências do pensamento dos alunos. Paralelamente, estas práticas devem ser aplicadas em conjunto com outros aspetos, tais como: equidade; um currículo poderoso; ferramentas e tecnologia apropriadas; metodologias de avaliação congruentes e significativas; e uma cultura de profissionalismo (NCTM, 2017).

Tendo em conta todas as orientações curriculares, nacionais e internacionais, é importante referir a ênfase atribuída às práticas e às tarefas de natureza exploratória. O ensino tradicional dá importância ao ensino por si mesmo. Os professores que optam por este tipo de ensino, transmitem os conceitos pretendidos, mostrando exemplos para que os alunos memorizem o modo de resolver, aplicando-o a tarefas semelhantes (Vale & Barbosa, 2020). Assim, o aluno apresenta uma atitude passiva, não sendo chamado a estabelecer conexões ou a explorar resoluções alternativas para as tarefas propostas (Vale & Barbosa, 2020). Assim, o professor é visto como apenas transmissor do conhecimento e as suas aulas têm como principal foco a transmissão de definições, conceitos, regras, entre outros. Desta forma, o aluno é um sujeito passivo, apenas observa, ouve, regista, memoriza

e aplica os conhecimentos transmitidos pelo professor. Nos últimos anos, houve um grande investimento em novas práticas de ensino que colocassem o aluno e as suas necessidades em primeiro plano, nomeadamente, o ensino exploratório. Este tipo de ensino fomenta a comunicação em todas as direções, levando o aluno a questionar, investigar, conjecturar, refutar, explicar, justificar, discutir e refletir (e.g., Canavarro, 2011; Canavarro et al., 2012; Ponte et al., 2014; Serrazina, 2021; Vale & Barbosa, 2020). Neste tipo de ensino, as tarefas têm um papel preponderante implicando que o professor faça uma escolha criteriosa das propostas que vai implementar e a forma como as vai explorar com os alunos (Canavarro, 2011).

Para uma aprendizagem eficaz, as tarefas escolhidas pelo professor devem ser diversificadas, ter graus de dificuldade diferentes, isto é, o aluno deve começar por um nível de dificuldade baixo e progredir até um nível de dificuldade mais elevado, de forma a realizar uma aprendizagem duradoura e significativa (NCTM, 2017). Stein, et al. (2008), propõem que a aplicação das tarefas siga cinco fases, sequenciais e interligadas. Essas cinco etapas são: planificação da tarefa; antecipação das respostas dos alunos; monitorização do trabalho autónomo; seleção das produções e apresentar ao grande grupo; sequenciação das resoluções de acordo com o grau de complexidade, tendo em conta os objetivos da aula; sendo também essencial o estabelecimento de conexões de modo a explicitar o conhecimento matemático. Note-se que este modelo, designado por modelo das cinco práticas, permite ao professor estruturar a forma com as tarefas são apresentadas aos alunos e ajuda a fomentar discussões coletivas.

2. O ensino e a aprendizagem da Geometria: os conceitos de área e perímetro

A Geometria é um ramo da Matemática que procura trabalhar nos alunos o conceito de espaço e forma, além de os ajudar a compreender, descrever e representar o ambiente ao seu redor (NCTM, 2000). Desde cedo que as crianças no ensino pré-escolar exploram estes conceitos, nomeadamente, ao saberem distinguir os objetos dos outros, a que distância estão uns dos outros e o que os distingue (Abrantes et al., 1999). Assim, sendo a Geometria tão importante para os alunos, este capítulo pretende debruçar-se sobre as recomendações para o ensino da geometria e, mais especificamente, em questões associadas a conceitos de área e perímetro.

2.1 Recomendações para o ensino da Geometria

O ensino da matemática deve ser orientado no sentido de desmistificar a ideia de que esta é uma ciência isolada, sem qualquer ligação com outras áreas do conhecimento, ou que deve ser trabalhada de forma individual. Pelo contrário, trata-se de uma área do saber que se interliga com diversas situações do cotidiano, particularmente através da Geometria.

A Geometria está presente nos programas desde o 1.º CEB, contudo nem sempre tem tido a atenção devida, tanto pelos professores como também pelos manuais escolares, principalmente nos primeiros anos de escolaridade (Vale & Barbosa, 2014). No entanto, é importante contornar constrangimentos, uma vez que o estudo da Geometria auxilia os alunos no desenvolvimento de várias capacidades, como a de visualização, o pensamento crítico, a intuição, a resolução de problemas, o raciocínio indutivo, o raciocínio dedutivo e a argumentação (Jones, 2001).

As orientações curriculares propostas pelas Aprendizagens Essenciais (ME-DGE, 2021), salientam que a aprendizagem inicial da geometria “deve privilegiar a manipulação, observação e análise de objetos e materiais específicos” (p.15). Outros teóricos e investigadores (Burger & Shaughnessy, 1986; Fuys et al., 1988; Senk, 1989; Van Hiele, 1986, citados por NCTM, 2000) dão ênfase a esta ideia, realçando que a construção do conhecimento geométrico deve progredir ao longo dos anos, transitando de um raciocínio informal para outro mais formal, dotado de rigor matemático. Assim, as Aprendizagens Essenciais para o 5.º ano de escolaridade defendem a introdução de conceitos como amplitude de ângulos, propriedade de polígonos e as propriedades dos triângulos. Paralelamente, propõe a abordagem da área e do perímetro de figuras planas, volumes e sólidos.

No 2.º Ciclo, introduz-se a medida de amplitude de ângulos, o que permite alargar a investigação sobre as propriedades de polígonos, a realização de construções geométricas e a análise da simetria, constituindo contextos favoráveis ao desenvolvimento do raciocínio espacial. A classe dos triângulos merece uma atenção especial pelo estudo dos casos de congruência, classificação e construção em que a realização de experiências com recurso a ambientes de geometria dinâmica, como o GeoGebra, favorece a compreensão das propriedades e relações. Ainda no plano, o estudo da área inclui o triângulo, paralelogramo

e círculo. No espaço, investigam-se novos sólidos e aprofunda-se o estudo dos prismas relacionando-os hierarquicamente. Introduz-se ainda o conceito de volume. (ME-DGE, 2024, pp.10-11)

Através da geometria, os alunos devem envolver-se ativamente na sua aprendizagem, explorando e descobrindo relações, comparando, construindo, medindo, transformando e debatendo diferentes possibilidades. Existe um consenso alargado de que a geometria favorece o desenvolvimento do pensamento matemático, ao mesmo tempo que facilita a realização de investigações e a execução de tarefas que se interligam com aspetos fundamentais da Matemática, tais como a formulação e validação de conjecturas (Abrantes et al., 1999). A resolução de problemas pode ser facilmente associada à geometria, uma vez que esta se manifesta de forma constante no quotidiano. Por conseguinte, a geometria deve ser, sempre que possível, integrada com outras áreas do conhecimento, sejam elas de natureza matemática ou não. Abrantes (1999) reforça esta ideia ao afirmar que a diversidade de objetos e situações geométricas contribui significativamente para a abordagem de outros temas nas aulas de Matemática. O autor considera que a geometria é uma área particularmente adequada para a resolução de diversos tipos de problemas, nomeadamente: problemas de visualização e representação; problemas de construção; problemas que envolvem transformações geométricas; e problemas que abordam definições e propriedades dentro do próprio âmbito da Matemática.

De acordo com Duval (1998), a aprendizagem da geometria envolve três tipos de processos cognitivos, que se encontram profundamente interligados. Estes processos são: o processo de visualização, relacionado com a representação espacial; o processo de construção, realizado através do uso de ferramentas; e o processo de raciocínio, utilizado para comprovar e demonstrar resultados. Para o autor, estes processos não só se interrelacionam, mas também têm como objetivo central a promoção do ensino e aprendizagem da geometria.

2.2 Orientações curriculares para o ensino da área e do perímetro

Entre os tópicos abordados no domínio da Geometria no 2º CEB, destaca-se a área das figuras planas temática central das regências da PES e foco do estudo realizado neste trabalho. Embora seja abordado no 5º ano de escolaridade, este conteúdo é transversal a

vários anos de escolaridade, começando desde o 1º ano com a introdução às equivalências. no 2º ano, os alunos exploram a medição de áreas utilizando unidades não convencionais, progredindo no 3º ano para medições em unidades quadradas, com a introdução da fórmula para calcular a área do retângulo cujos lados apresentam medidas inteiras. Ao longo do 1º CEB, continua-se o estudo das unidades do sistema métrico, bem como a determinação da área de retângulos com lados expressos por números inteiros, em subunidades (ME-DGE, 2021). Mantendo a transversalidade dos conteúdos entre os anos de escolaridade, no 5º ano é esperado que os alunos relembrem as fórmulas para calcular a área do retângulo e do quadrado, além de se introduzirem as fórmulas para calcular a área do paralelogramo e do triângulo.

Para o estudo deste conteúdo, as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021) propõem que os alunos prossigam com o desenvolvimento da capacidade de visualização, aplicando-a no estudo das propriedades das figuras geométricas. Assim, segundo o mesmo documento aluno, tem de ser capaz de : (i) generalizar e justificar a expressão para o cálculo da medida da área do paralelogramo a partir do retângulo, com recurso a material manipulável e/ou tecnológico; (ii) Identificar as alturas de um paralelogramo; (iii) generalizar e justificar a expressão para o cálculo da medida da área do triângulo a partir do paralelogramo, com recurso a material manipulável e/ou tecnológico; e (iv) Identificar as alturas de um triângulo e relacionar as respetivas posições com a classificação do triângulo.

Do mesmo ponto de vista o NCTM (2000) afirma que os alunos, ao longo do processo de aprendizagem da Geometria, devem ser capazes de: (i) compreender os atributos como o comprimento e a área de uma figura e que selecionem o tipo de unidade adequado à medição de cada um; (ii) compreender a necessidade de medir com unidades convencionais; (iii) explorar o que acontece às grandezas de uma figura bidimensional, como o seu perímetro e área, quando a figura é alterada; (iv) desenvolver estratégias de estimativa do perímetro e da área de figuras irregulares; (v) selecionar e utilizar unidades convencionais e instrumentos adequados à medição de comprimentos; (vi) desenvolver, compreender e utilizar formulas para determinar a área de retângulos, e de triângulos e

paralelogramos com ele relacionados; e (vii) desenvolver estratégias para determinar a área de uma superfície.

Em suma, os documentos acima mencionados propõem um ensino da Geometria, nomeadamente, a área e o perímetro, em que os alunos são agentes ativos da sua aprendizagem através do uso de recursos como materiais manipuláveis.

2.3 Área e perímetro: questões de ensino e aprendizagem

Habitualmente, os alunos experienciam tarefas com pouco contributo para o desenvolvimento de um raciocínio mais complexo, visto que na maioria das vezes são expostos a tarefas rotineiras (Vale & Barbosa, 2014). Contudo, vários estudos indicam que as crianças têm uma enorme capacidade de se envolverem no pensamento geométrico e no raciocínio espacial, o que pode apoiar o desenvolvimento cognitivo e matemático (e.g., Clements & Sarama, 2009). Assim, é fundamental a introdução deste tipo de tarefas desde cedo.

A aplicação das tarefas rotineiras que não apoiam o desenvolvimento cognitivo e matemático também acontece na lecionação das áreas de figuras planas. Vários estudos realçam a importância de uma abordagem adequada no estudo das medições de área, nomeadamente, o recurso a fórmulas de área que pode contribuir para dificuldades neste tema (e.g., Huang & Witz, 2011). Autores com Huang e Witz (2013) referem que os alunos apresentam muitas dificuldades na compreensão das fórmulas que permitam determinar a área e o perímetro de figuras planas. Estas dificuldades podem surgir na transição do 1º CEB, onde os alunos utilizam a estratégia de contagem, para os restantes ciclos onde é necessário que os alunos compreendam conceitualmente a fórmula. Assim, se no estudo deste tema o professor apenas solicita aos alunos que memorizem as fórmulas matemáticas é muito provável que os alunos tenham dificuldades quando têm de aplicar esses conceitos na resolução de problemas, mesmo que tenham memorizado as fórmulas (Huang & Witz, 2013; Vale & Barbosa, 2014).

Deste modo, as dificuldades na compreensão da área e do perímetro das figuras planas surge logo no 1ºCEB, quando o professor propõe ao aluno tarefas que apenas solicitam a memorização das fórmulas ao invés da exploração conjunta do significado de

cada conceito. Assim, os professores devem ir além das fórmulas das áreas como um produto, de modo a fortalecer a compreensão conceitual dos alunos desde cedo (Clements & Sarama, 2009; Huang & Witz, 2013). Como o cálculo da área de uma figura implica uma comparação entre uma quantidade de uma grandeza física com outra, é imprescindível que os alunos sejam desafiados a realizar tarefas que lhes permitam reconhecer um padrão, até compreenderem o conceito da fórmula matemática (Clement, 2004). Por lado, outra das dificuldades inerentes à aprendizagem do cálculo de áreas de figuras prende-se com a aplicação correta das unidades de medidas associadas aos diversos contextos apresentados. De acordo com Pires (1995, citado por Lavrador, 2010):

(...) os alunos revelam dificuldades com a noção de unidade de medida, que passa pela escolha pouco adequada de unidades, pela indicação de unidades unidimensionais para a área e bidimensionais para o comprimento, pela confusão entre medida e unidade de medida. (p. 29)

No 2.º CEB, as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021) defendem que o aluno no 5.º ano de escolaridade deve rever o conceito de área, nomeadamente, a área do retângulo e do quadrado, para que possam deduzir a área do paralelogramo e do triângulo. A abordagem defendida para a introdução destes conceitos diz-nos que é necessário partir dos conhecimentos que o aluno já adquiriu e estabelecer conexões entre as diferentes figuras geométricas. Inclusive o NCTM (2000) defende que o cálculo das fórmulas das áreas das figuras deve desenvolver-se a partir da análise de figuras decomponíveis em quadrículas, progredindo até à compreensão do termo geral. Assim, o primeiro contacto que os alunos devem ter com as fórmulas deve ser através de figuras representadas numa malha quadriculada e progressivamente ir aumentando o grau de exigência (NCTM, 2000).

O recurso a materiais manipuláveis e a reflexão acerca da sua manipulação facilita o desenvolvimento da capacidade dos alunos para resolver problemas com áreas e perímetros, aplicando as fórmulas (Huang & Witz, 2013). Por outro lado, “quando os alunos subdividem, combinam e transformam figuras, estão a investigar as relações existentes entre elas” (NCTM, 2000, p. 192). Através da manipulação de um paralelogramo, o aluno consegue chegar à conclusão de que o mesmo se “transforma” num retângulo, com a

mesma base e com a mesma altura. Logo, o modo de calcular a área do paralelogramo vai ser a mesma da área do retângulo, figura plana que já conhecem desde o 1.º CEB. Por sua vez, para o cálculo da área do triângulo, através da visualização e manipulação de um paralelogramo ou de um retângulo, os alunos conseguem compreender que a área de um triângulo corresponde a metade da área de um paralelogramo ou de um retângulo. Segundo o NCTM (2000), explorar a igualdade de áreas entre formas diferentes incentiva os alunos a pensar criticamente e a resolver problemas de maneiras criativas, procurando diferentes maneiras de decompor e recompor figuras. Para além disso, a noção de que figuras diferentes podem ter áreas iguais pode auxiliar no desenvolvimento de fórmulas gerais para determinar a área de uma determinada forma (NCTM, 2007). Tal como referem Clements e Battista (2001), cabe ao professor propor múltiplas experiências de comparação de áreas, incentivando os alunos a usar as suas próprias estratégias de modo a encontrar uma norma que lhes permita deduzir determinada conclusão.

É importante reconhecer a Geometria como parte integrante no mundo que nos rodeia (Vale & Barbosa, 2014). Esta parte da Matemática apresenta uma conexão não só com o mundo que nos rodeia, mas também com outras áreas que se encontram conectadas a este saber. De acordo com Jones (2002), um ensino eficaz da geometria implica que o professor permita aos alunos compreender os conceitos que aprendem, assim como as etapas envolvidas em processos específicos, em vez de aprenderem apenas as regras ou as fórmulas. Esta abordagem da Geometria incentiva os alunos a estabelecer conexões entre as diferentes formas de representar as ideias geométricas e entre a geometria e outras áreas da matemática. Deste modo, é crucial que o aluno, ao longo do seu percurso académico, tenha acesso a tarefas que lhe permitam experienciar e compreender as conexões entre conhecimentos, conceitos e capacidades nas diferentes facetas da geometria, assim como o modo de aplicação através do currículo de matemática:

Através da utilização de modelos concretos, desenhos e programas informáticos de geometria dinâmica, os alunos poderão envolver-se ativamente com conceitos geométricos. Com atividades bem concebidas, com ferramentas adequadas e com o apoio do professor, poderão formular e explorar conjecturas e poderão aprender a raciocinar cuidadosamente sobre as noções geométricas, logo desde os primeiros anos de escolaridade. (NCTM, 2000, p. 44)

Vale e Barbosa (2014) defendem que, a utilização de materiais, quer de uso recorrente, como uma simples folha de papel, quer outros mais estruturados (e.g., geoplano, pentaminós, tangram), no processo de ensino e aprendizagem é fundamental, sobretudo nos primeiros anos de escolaridade, em que a visualização deve ter um papel de destaque. Por sua vez, também referem que “não é o material em si que é importante, mas as transformações realizadas sobre ele” (Vale & Barbosa, 2014, p.7). O que importa é que o aluno tenha a oportunidade de classificar, criar, desenhar, modelar, traçar, medir, pois, estão a desenvolver a capacidade de visualização geométrica (NCTM, 2000). A utilização do material associada a tarefas desafiantes, potencia não só a comunicação, a argumentação e o raciocínio matemático, mas também a visualização (Vale & Barbosa, 2014).

3. Os materiais manipuláveis

São inúmeros os estudos que indicam que a utilização de materiais manipuláveis cativa os alunos, envolvendo-os numa aprendizagem ativa da Matemática, podendo ajudar a colmatar algumas dificuldades em Geometria (Clement, 2004; NCTM, 2000; Vale & Barbosa, 2014). Este ponto debruça-se sobre a importância dos materiais manipuláveis nas aulas de matemática e a sua utilização na exploração dos conceitos de área e de perímetro.

3.1 Importância dos materiais manipuláveis na aula de matemática

Vale e Barbosa (2014) consideram que material manipulável é tudo aquilo que, represente um conceito matemático, sendo este um material concreto, de uso educacional ou simplesmente um material do dia a dia. De acordo com Botas (2008) os materiais didáticos são

(...) recursos, materiais manipuláveis, calculadoras, manuais escolares, fichas e guiões de grupo e outros mais, que possibilitam ao professor desenvolver um ensino centrado no aluno e na sala de aula e que auxiliam a aprendizagem desenvolvendo uma atitude positiva nos alunos face à matemática. (p. 30)

Os materiais manipuláveis como suporte à aula de matemática têm adquirido uma importância crescente junto dos professores e educadores (Vale & Barbosa, 2014). A implementação de tarefas e atividades em contexto escolar, com o uso de materiais manipuláveis, deve ser cuidadosamente planeada e estrategicamente pensada (Vale,

2002). Neste sentido, este tópico visa analisar a influência que os materiais manipuláveis exercem no processo de ensino e aprendizagem em contexto de sala de aula.

Um dos principais objetivos do ensino da Matemática é proporcionar aos alunos a capacidade de resolver problemas e de aplicar a Matemática em diversas situações. Esta abordagem está alinhada com um currículo que visa envolver ativamente os alunos na sua aprendizagem, valorizando a disciplina. Assim,

um currículo que tenha como objectivo que os alunos valorizem a matemática, sejam confiantes das suas capacidades, façam conexões matemáticas, se tornem resolvidores de problemas e aprendam a raciocinar e a comunicar matematicamente, pede envolvimento activo dos alunos na aprendizagem que ocorre na sala de aula (Vale, 2002, pp. 18-19).

Segundo Tempura (2010, citado em Mascarenhas et al., 2014) o facto da Geometria ser um dos temas problemáticos no currículo de Matemática, pode advir do facto de na aprendizagem as definições dos vários conceitos virem antes do aluno ter oportunidade de uma exploração concreta, levando a geometria a ser centralizada no reconhecimento e nomeação de formas geométricas e no uso de fórmulas. Schwartz (2007, citado em Mascarenhas et al., 2014) afirma que “quando as pessoas se lembram da sua experiência na aprendizagem da geometria, muitas delas recordam-na não apenas como uma experiência desagradável, mas também as dificuldades que experimentaram” (p. 6).

Vale (2002) destaca que "cada novo conceito introduzido com os manipuláveis faz com que a matemática se torne viva e dê significado a ideias abstratas através de experiências com objetos reais" (p. 5). Assim, o ensino de um novo conceito pode começar no nível concreto, onde os alunos utilizam materiais manipuláveis, progredir para o nível semi-concreto, em que os alunos observam as demonstrações realizadas pelo professor, e, finalmente, avançar para o nível abstrato, onde os alunos passam a usar a simbologia matemática. Dentro desta linha de pensamento, a autora considera que os materiais manipuláveis, além de contribuírem para a compreensão conceptual, permitem que os alunos transfiram os seus conhecimentos de um conceito para outro.

Assim sendo, propõe-se que a utilização de materiais manipuláveis ocupe um lugar de destaque no ensino e aprendizagem da Matemática, pois através da manipulação os

alunos compreendem os conhecimentos matemáticos e a conexão entre diferentes representações matemáticas.

3.2 Os materiais manipuláveis no ensino dos conceitos de área e perímetro

Como já foi mencionado, os materiais manipuláveis estão diretamente associados como o ensino e a aprendizagem da geometria. Desta forma, os alunos têm a possibilidade de manipular e concretizar diversos conceitos, permitindo-lhes, numa fase subsequente, tirar conclusões e compreender de maneira mais profunda os conceitos envolvidos. Reconhecer que os objetos possuem atributos mensuráveis constitui o primeiro passo para o estudo da geometria. À medida que os alunos avançam na escolaridade, esses atributos mensuráveis devem ser aprofundados (NCTM, 2000). Neste estudo focado nos conceitos de área e perímetro de figuras planas foram utilizados os seguintes materiais: pentaminós, quadrados, geoplano, tangram e a folha de papel (dobragens e recortes). Será nestes materiais que a reflexão se situará.

Pentaminós, quadrados, geoplano, tangram e folha de papel (dobragens e recortes) são exemplos de materiais manipuláveis que podem contribuir significativamente para a aprendizagem de diversos conceitos relacionados com a geometria. Segundo Ventura (2013), os alunos encontram no geoplano um excelente material para a introdução dos conceitos de área e perímetro, que nem sempre distinguem facilmente, permitindo-lhes ampliar e aprofundar o seu conhecimento. Nesse sentido, Serrazina e Matos (1988) destacam que os alunos devem passar por experiências concretas e diversificadas, construídas por eles próprios, até alcançarem a compreensão da utilização das fórmulas.

Caldeira (2009) afirma que “manipular materiais não significa que a matemática aconteça por osmose; é importante que as tarefas sejam significativas para gerarem conhecimento” (p. 3316).

O recurso a materiais, como os pentaminós e até mesmo os recortes em papel. Assim, as tarefas implementadas podem proporcionar, entre outras capacidades, a identificação e reprodução de figuras geométricas, a diferenciação e identificação de unidades de medida, a compreensão das noções de semelhança e congruência, a comparação de áreas e perímetros, permitindo uma melhor compreensão das diferenças

entre tais conceitos, e, ainda, o trabalho com estratégias para o cálculo da área de um polígono (Moraes et al., 2008, citado em Ventura, 2013).

Em suma, “não é o material em si que é importante, mas as transformações realizadas sobre ele” (Vale & Barbosa, 2014, p.7) pois diversos materiais podem ser utilizados para trabalhar os mesmos conceitos, tudo depende da utilidade que lhe é atribuída.

4. Estudos Empíricos

Com o objetivo de fundamentar teoricamente este trabalho, foi realizado ainda um levantamento de alguns estudos empíricos, tendo por base as palavras-chave: materiais manipuláveis, área e perímetro. Os trabalhos analisados foram os seguintes: Pereira (2019), Afonso (2016), Nunes (2015) e Macedo (2015). Estes trabalhos foram selecionados por se focarem na geometria e na utilização de materiais manipuláveis, abordando particularmente os conceitos de área e perímetro.

Pereira (2019), através do seu estudo, pretendeu compreender a relação entre a construção desses conhecimentos e a utilização de materiais, como recurso no processo de ensino-aprendizagem. Assim, contou com a participação de crianças com seis e doze anos integradas em três turmas do Ensino Básico, nomeadamente no 1.º CEB e 2.º CEB que realizaram várias tarefas, utilizando materiais manipuláveis. Esta investigação assumiu-se como uma metodologia de tipo qualitativo. Concluiu-se que o uso de materiais manipuláveis, estimulou a criatividade e a construção de novos conhecimentos, despertando o desenvolvimento de capacidades operatórias, ajudando a construir conexões e a desenvolver o conhecimento dos alunos, proporcionando situações mais próximas da realidade, permitindo uma melhor compreensão na resolução de problemas do quotidiano.

O estudo desenvolvido por Afonso (2016) pretendeu caracterizar o desempenho dos alunos em tarefas que envolvem materiais manipuláveis, no ensino de área e perímetro. A metodologia adotada neste estudo foi qualitativa, nomeadamente um estudo de caso com dois alunos do 5.º ano de escolaridade. Neste estudo foram evidenciadas dificuldades de interpretação, conceituais e argumentativas. Nas dificuldades de interpretação incluem-se

as dificuldades de linguagem, tanto Matemática como corrente. Em relação às dificuldades conceituais, não se verificou a usual confusão entre as noções de perímetro e área, mas sim algumas dificuldades na identificação da unidade de comprimento e de área. Nas dificuldades de argumentação incluem-se as associadas à explicação e justificação de estratégias e procedimentos utilizados, oralmente e por escrito.

Por sua vez, no estudo de Nunes (2015), o objetivo principal foi perceber de que forma alunos do 5.º ano de escolaridade resolvem problemas que envolve os conceitos de área e perímetro de figuras geométricas planas. Neste estudo houve uma abordagem qualitativa, resultante de um paradigma interpretativo. O estudo ilustra que os alunos, em geral, compreenderem os enunciados dos problemas propostos. Relativamente às estratégias de resolução, verificou-se que, no início da intervenção pedagógica, os alunos recorriam, sobretudo, ao desenho e à contagem, enquanto, após a intervenção, a estratégia predominante passou a ser a utilização de fórmulas de cálculo. No que diz respeito às dificuldades, identificou-se que os alunos confundiram frequentemente os conceitos de área e perímetro. Essas dificuldades manifestaram-se tanto no entendimento dos significados destes conceitos, quanto nos procedimentos de cálculo necessários para determinar a área e o perímetro de figuras planas, destacando-se o caso do cálculo da área de triângulos. Adicionalmente, em algumas situações, os alunos apresentaram dificuldades em compreender as imagens apresentadas nos enunciados dos problemas.

Por sua vez, Macedo (2015) optou por realizar um estudo de natureza qualitativa com o objetivo de analisar a resolução de tarefas de áreas de figuras planas, com alunos do 5.º ano de escolaridade. Com este estudo chegou à conclusão que os alunos apresentaram dificuldades interpretativas, de natureza técnica e de argumentação. Nas dificuldades de interpretação, incluem-se as dificuldades de linguagem, tanto matemática como corrente. Foram ainda identificadas dificuldades conceituais, tanto na interpretação como na visualização de figuras geométricas, bem como no conceito das áreas do retângulo, triângulo e do paralelogramo. Nas dificuldades técnicas incluem-se as dificuldades de cálculo, tanto escrito, como na calculadora. Por fim, surgiram dificuldades de explicação e justificação, que integraram as dificuldades argumentativas.

Em suma, os estudos acima referidos, bem como a restante literatura, evidencia que os materiais manipuláveis constituem uma ajuda no ensino e aprendizagem nas aulas de matemática. Os alunos que têm acesso a materiais manipuláveis, nomeadamente, na matemática, mais precisamente na geometria, conseguem, mais facilmente, ultrapassar as suas dificuldades e atingir uma melhor compreensão concetual dos tópicos lecionados.

Capítulo III- Metodologia de Investigação

Neste capítulo dá-se conta das opções metodológicas adotadas neste estudo, fundamentando as escolhas efetuadas. Para além disso, também descreve-se o contexto, os participantes, as fases do estudo e os critérios de qualidade utilizados para a análise e recolha dos dados.

1. Opções Metodológicas

As opções metodológicas de uma investigação carecem de um planeamento, desde a seleção da problemática até à fase em que se interpretam os resultados. Assim sendo, este estudo teve como objetivo analisar o desempenho dos alunos na resolução de tarefas que

envolvem os conceitos de área e perímetro de figuras planas com recurso a materiais manipuláveis. Para melhor orientar o problema procedeu-se à formulação de três questões de investigação, sendo elas: (i) Que estratégias usam os alunos na resolução das tarefas propostas?; (ii) Que dificuldades evidenciam os alunos na resolução das tarefas propostas?; (iii) Que potencialidades e limitações são identificadas na utilização dos materiais manipuláveis selecionados?

Tendo por base o problema delimitado, começou-se por definir o paradigma e a metodologia de investigação subjacentes.

A escolha de um paradigma de investigação está sujeita a teorias filosóficas, que podem ser religiosas ou culturais, mas também a pontos de vista que o investigador defende e acredita. Segundo Thomas Kun, um paradigma é “em primeiro lugar, o conjunto de crenças, valores, técnicas partilhadas pelos membros de uma dada comunidade científica e, em segundo, como um modelo para o “que” e para o “como” investigar num dado e definido contexto histórico/social” (Coutinho, 2020, p. 9). Desta forma, defendem-se três paradigmas: (i) o positivista ou quantitativo; (ii) o construtivista, interpretativo ou qualitativo; (iii) o sociocrítico ou pragmático (Coutinho, 2020).

Neste estudo, tendo por base a natureza do problema, optou-se pelo paradigma construtivista, subjacente à metodologia qualitativa, uma vez que possibilita ao investigador a interpretação e compreensão do significado da ação dos participantes no seu ambiente natural (Coutinho, 2020; Vale, 2004). De acordo com Bogdan e Biklen (1994), numa investigação de carácter construtivista, é responsabilidade do investigador procurar uma compreensão detalhada dos pensamentos dos indivíduos em estudo. Esse processo exige que o investigador passe um período significativo com os participantes no ambiente natural, o que permite fazer perguntas abertas e registar as respostas conforme a visão pessoal de cada sujeito.

A metodologia qualitativa tem-se consolidado como uma abordagem cada vez mais presente no campo da educação, onde ações como observar, registar, analisar, refletir, dialogar e repensar desempenham papéis fundamentais (Vale, 2004). De acordo com a literatura, a pesquisa qualitativa deve seguir determinadas características como: (i) surgir

no local onde os participantes vivenciam o que está a ser estudado; (ii) utilizar múltiplas fontes de dados; (iii) os dados devem ser analisados de forma intuitiva; (iv) foca-se no significado que os participantes dão ao problema; (v) o projeto de investigação não é estático; (vi) apresenta um carácter interpretativo; (vii) apresenta um relato holístico e descritivo; (viii) o processo é mais importante do que os resultados ou o produto (Bogdan & Biklen, 1994; Creswell, 2010; Vale 2004).

Em suma, pretende-se, no final deste estudo, responder às questões de investigação de modo a fornecer sugestões sustentadas para a prática pedagógica em torno da resolução de tarefas matemáticas utilizando materiais manipuláveis.

2. Contexto, participantes e calendarização

O estudo decorreu durante a intervenção educativa em contexto de 2.º CEB, tendo como público-alvo uma turma do 5.º ano de escolaridade, como mencionado na primeira parte do relatório. A turma era composta por 28 alunos, com idades compreendidas entre os 10 e os 11 anos e, durante a investigação, foi abordado o tema da geometria, mais concretamente, os tópicos áreas e perímetro de figuras planas. Ao longo das observações foi possível concluir que a turma era bastante participativa o que facilitou a recolha de dados. O estudo decorreu entre fevereiro de 2024 e maio de 2025 e dividiu-se em quatro etapas: observação da turma; preparação do estudo; implementação do estudo e redação do relatório final da PES. Na tabela seguinte (Tabela 1) delimitam-se as etapas anteriormente mencionadas, assim como a sua calendarização e os procedimentos associados.

Tabela 1- Caracterização das etapas que constituíram o estudo

Período do estudo	Etapas do estudo	Síntese dos procedimentos do estudo
Fevereiro de 2024	Observação da turma	- Observação e caracterização do contexto e dos participantes
Fevereiro de 2024 e março de 2024	Preparação do estudo	- Identificação do problema em estudo e formulação das questões de investigação - Entrega dos pedidos de autorização aos Encarregados de Educação - Recolha bibliográfica

		- Preparação do questionário - Planificação da unidade didática - Seleção e adaptação das tarefas a realizar e materiais didáticos a utilizar
Março a maio de 2024	Implementação do estudo	- Recolha bibliográfica - Implementação da intervenção didática - Implementação das tarefas com materiais - Observação participante
Maio de 2024 a maio de 2025	Análise dos dados e redação do relatório da PES	- Análise dos dados - Recolha bibliográfica - Redação do relatório final da PES

A primeira etapa deste estudo decorreu ao longo do mês de fevereiro de 2024 e teve como objetivo a observação da turma. A observação permitiu criar uma ligação entre professora e os alunos, bem como identificar e compreender capacidades e dificuldades dos alunos. As semanas de observação foram fundamentais para conhecer a turma e as dinâmicas implementadas pelo professor orientador cooperante.

Paralelamente às semanas de observação, começou a etapa de preparação do estudo. Esta etapa foi, importante para definir o problema e as questões orientadoras e preparar documentos e materiais, como os pedidos de autorização dirigidos aos encarregados de educação (Anexo 1), e as tarefas. Após a entrega dos pedidos de autorização e a recolha de alguma bibliografia fundamental foram selecionados os materiais a utilizar e as tarefas a implementar, tendo por base os conteúdos definidos e os objetivos do estudo. Ao mesmo tempo que foram elaboradas as tarefas também foi necessário planificar a intervenção didática, uma vez que a mesma tinha início já na etapa seguinte.

Na terceira fase ocorreu a implementação do estudo, de março a maio de 2024. A intervenção didática teve início com uma revisão acerca de conteúdos lecionados em anos anteriores, de forma a preparar os alunos para as tarefas. Nesta etapa foram calendarizadas treze aulas, dedicadas à realização de tarefas e exploração de novas temáticas.

Por fim, a quarta etapa decorreu de maio de 2024 a maio de 2025. Tendo por base a fundamentação teórica, todos os dados recolhidos foram analisados, de forma a contemplá-los na redação deste Relatório de Prática de Ensino Supervisionada.

3. Recolha de dados

Depois de definido o problema, as questões de investigação, de selecionado o contexto e os participantes, foi necessário identificar ‘o que será recolhido’ e ‘como’ serão recolhidos os dados empíricos que vão ser a base da investigação, mas também que instrumentos vão ser utilizados para recolher esses dados (Coutinho, 2020). Assim, a recolha de dados é uma das partes cruciais de uma investigação e conta com um vasto leque de técnicas e instrumentos que auxiliam nesse processo. Segundo Yin (2001) é importante respeitar três princípios fundamentais: (i) utilizar múltiplas fontes de evidências; (ii) elaborar uma base de dados ao longo do estudo; (iii) contruir uma cadeia de evidências. No entanto, “o mais importante não é recolher muitos dados, mas recolher dados adequados ao fim que se tem em vista e que sejam merecedores de confiança” (Ponte, 2002, p.15).

De acordo com Vale (2004), os dados qualitativos são obtidos através de ações intencionais e significativas, num ambiente natural. Deste modo, os dados podem ser interpretados e compreendidos pelos participantes e pelo investigador. A autora defende ainda que a recolha de dados é conduzida, normalmente, junto do local de ação e por um determinado período de tempo. Os dados qualitativos podem ser recolhidos usando inúmeros métodos. Apresentam-se a seguir os métodos utilizados nesta investigação.

3.1 Observação

Vale (2004) acredita que as observações são o melhor método de recolha de dados, uma vez que permitem comparar em tempo “real” o que o participante diz ou não diz, com aquilo que faz. Contudo, a observação pode ser muito ampla e o investigador perder-se do rumo a seguir na sua investigação. Para isso não acontecer o investigador deve focar-se em aspetos e categorias que pretende clarificar e/ ou responder. Assim, Bogdan e Biklen (1994) defendem que para uma observação ser consistente deve conter: retratos dos sujeitos; reconstruções do diálogo; descrição do espaço físico; relatos de acontecimentos particulares; descrição da atividade; comportamento do observador.

A observação pode variar segundo o grau de estruturação e o grau de participação do investigador. No que diz respeito ao grau de estruturação, a observação pode ser estruturada ou não estruturada. Uma observação é estruturada quando o investigador parte para o terreno com um guião de observação, onde estão presentes os aspetos/comportamentos em que deve focar a sua atenção. Por sua vez, uma observação é não estruturada quando o investigador se faz acompanhar apenas de uma folha de papel ou um caderno onde regista livremente notas de campo sobre o que observa e ouve. Por outro lado, quanto ao grau de participação, o investigador pode assumir um papel passivo ou ativo. Se o investigador assumir um papel passivo, apenas observando sem qualquer interferência, sendo assim, um elemento exterior ao que pretender observar, trata-se de uma observação não participante. Se o observador faz parte da situação a ser observada e, assim influencia os acontecimentos a serem observados, trata-se de uma observação participante (Vale, 2004).

Ao longo da intervenção didática optou-se por uma observação não estruturada registando em folhas de papel apenas as notas que se consideraram necessárias e cruciais para o desenvolvimento do estudo em questão. Foi ainda assumido o papel de observadora participante, dada a necessidade de assumir também o papel de professora, o que permitiu um envolvimento mais profundo com o ambiente educativo

Ao observar de perto o trabalho dos grupos, foi possível captar dinâmicas comportamentais que muitas vezes não são visíveis num contexto formal. As conversas informais estabelecidas com os alunos permitiram obter insights sobre as suas motivações e decisões, enriquecendo a compreensão do processo de aprendizagem (Vale, 2004). Esta abordagem não só fortaleceu a relação entre a investigadora e os participantes, como também ofereceu um olhar mais atento sobre as interações e escolhas dos alunos.

3.2 Registos audiovisuais

Nesta investigação foram, também, utilizados registos audiovisuais. Este tipo de recurso é indispensável na realização de uma investigação, uma vez que dão ao investigador “fortes dados descritivos e são muitas vezes utilizados para compreender o subjetivo e são frequentemente analisados indutivamente” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 183).

Neste estudo foram utilizados registos de áudio e vídeo de modo a permitir a reanálise das aulas lecionadas. Deste modo, foi possível rever alguns acontecimentos que passaram despercebidos ao investigador durante a intervenção didática.

3.3 Documentos

Os documentos são outro método de recolha de dados imprescindível quando se realiza uma investigação qualitativa. Segundo Creswell (2010), os documentos utilizados numa investigação podem ser documentos públicos como, jornais, minutas de reuniões ou relatórios oficiais. Para além destes, o mesmo autor refere ainda os recursos a documentos privados, como por exemplo, diários pessoais cartas ou emails. Por outro lado, Vale (2004) acrescenta que o investigador pode ter acesso a documentos que podem ser essenciais para a investigação, tais como: relatórios, trabalhos de arte, fotografias, registos, transcrições, jornais, brochuras, agendas, notas, gravações em vídeo ou áudio, notas dos alunos, discursos, etc.

Na realização deste estudo, a investigadora recolheu e analisou diversos documentos, sendo que alguns foram cedidos pelo professor orientador cooperante, que incluíam informações sobre os alunos. Outros foram produzidos pelos próprios alunos, como as resoluções das tarefas propostas nas aulas e ainda alguns elaborados pela investigadora, de modo a completar e analisar as observações efetuadas. Os documentos dispensados pelo professor orientador cooperante para a análise da turma foram os seguintes: classificações da turma, lista da turma, o desempenho global da turma, diagnóstico específico de alguns alunos. Tal como referido anteriormente, durante as observações, a investigadora registou notas de campo para posterior análise.

4. Análise dos dados

A análise e interpretação dos dados é uma tarefa tão crucial como complicada, visto que os dados recolhidos apresentam diversas formas e as fases de análise e de recolha de dados dependem uma da outra e, simultaneamente, complementam-se (Coutinho, 2020). Para além disso, geralmente, os dados recolhidos são transformados em notas ou produções escritas. Bogdan e Biklen (1994) definem a análise de dados como “o processo

de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais” (p.205).

Wolcott (1994, citado por Vale, 2004) identifica três componentes a ter em conta na análise de dados: descrição, análise e interpretação. Durante o processo de descrição o investigador deve manter-se o mais perto possível dos dados originais. Por sua vez, deve registar o que os informantes lhe dizem como se fossem histórias. A análise consiste na forma como o investigador organiza e relata os dados obtidos, realçando sempre os aspetos essenciais para a investigação. Assim, a análise é realizada de modo sistemático e com muito cuidado, de forma a identificar aspetos importantes e a relação entre estes. Por fim, a interpretação dos dados tem como objetivo responder à questão “Qual o significado disto tudo?”. Nesta fase, o investigador chega às conclusões a partir dos dados recolhidos.

Sendo este um estudo de natureza qualitativa e dado o volume de dados recolhidos característico deste tipo de investigação, a análise dos dados deste estudo seguiu o modelo proposto por Miles e Huberman. Assim, Miles e Huberman (1994, citado por Vale, 2004) defendem que a análise qualitativa pode desenvolver-se num modelo de análise iterativo, constituído por três fases inter-relacionadas, sendo elas: a redução dos dados, a apresentação dos dados e as conclusões e verificação.

Segundo Miles e Huberman (1994, citado por Vale, 2004), a redução tem como objetivo selecionar, simplificar, transformar e organizar os dados recolhidos de forma que o investigador consiga chegar a conclusões. Esta primeira fase não se realiza só na altura da análise dos dados, mas é comum a toda a investigação. Assim, este processo ocorre logo quando o investigador decide o tipo de investigação, as questões de investigação e os métodos de recolha que vai usar. A apresentação dos dados, de acordo com Miles e Huberman (1994, citado por Vale, 2004), trata-se de uma reunião organizada e condensada dos dados que possibilita ao investigador tirar conclusões e agir. Os mesmos autores defendem que a apresentação dos dados no nosso dia a dia permite-nos compreender o que nos rodeia e agir consoante essa compreensão. Segundo Vale (2004), uma boa apresentação dos dados é o melhor caminho para validar uma investigação de natureza qualitativa. Por fim, na última fase, tiram-se conclusões e verifica-se a sua veracidade

através dos dados recolhidos e analisados. Vale (2004), defende que, desde o início da recolha dos dados, que o investigador formula conclusões que o ajudam a compreender melhor o problema em estudo, através de regularidades, padrões, explicitações, possíveis configurações, fluxos causais e proposições. Contudo Miles e Huberman (1994, citado por Vale, 2004), defendem que mesmo que o investigado dê conta dessas regularidades deve manter sempre o seu grau de abertura e de ceticismo até que estas se revelem explicitamente e que mais tarde sejam validadas.

Como este estudo tem carácter qualitativo, optou-se por uma análise indutiva, isto é, as categorias, os temas e os padrões surgiram a partir dos dados recolhidos (Vale, 2004) e da consulta da literatura. Assim, é indispensável a interpretação e análise dos dados de forma a organizá-los em categorias. Coutinho (2020) refere que “a categorização permite reunir maior número de informações à custa de uma esquematização e assim correlacionar classes de acontecimentos para ordená-los” (p. 221). De acordo com Lincoln e Guba (1985, citados por Vale, 2004), para que as categorias de análise sejam consideradas de excelência, devem possuir determinadas características, tais como: (i) transparecer a intenção da investigação; (ii) ser exaustivas; (iii) ser exclusivas; (iv) ser independentes; (v) devem resultar de um princípio de classificação.

Nesse sentido, foi realizada uma seleção de evidências resultantes de diversas fontes, tais como: notas de campo, questionários, produções escritas dos alunos, entre outros. De seguida, as evidências foram agrupadas em grandes categorias, tendo em conta os padrões encontrados. Nesta perspetiva, foram considerada grande categoria, formulada a partir das questões de investigação e fundamentadas pelo enquadramento teórico, desempenho, dividido em categorias, como se observa na Tabela 2.

Tabela 2-Categorias de análise

Categorias	Subcategorias	Indicadores	Referências
Desempenho	Estratégias	- Contagem	Huans & Witz (2013) Nunes (2015)
		- Tentativa e erro	
		- Utilização de fórmulas	
		- Decomposição de figuras	

- Enquadramento de figuras		
Dificuldades	- Não compreende o enunciado da tarefa	
	- Ausência de unidades de medida	
	- Aplicação errada de unidades de medida	Afonso (2016)
	- Dificuldades em aplicar a fórmula que permite calcular a área de uma figura	Clements & Battista (2001)
	- Não consegue relacionar o conceito de área com as propriedades específicas de cada figura geométrica	Huang e Witz (2013)
	- Confusão entre perímetro e área.	NCTM (2000)
	- Não tem	Macedo (2015) Nunes (2015)
- Não apresenta resolução		
Resolução das tarefas	- Resolução incorreta	
	- Resolução parcialmente correta	
	- Resolução correta	

A primeira subcategoria, pretende analisar as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução das tarefas, tendo por base Huang & Witz (2013) e Nunes (2015).

A segunda subcategoria, pretende analisar as dificuldades enfrentadas pelos alunos na resolução das tarefas, tendo por base a revisão da literatura (Afonso (2016); Clements & Battista (2001); Huang e Witz (2013); NCTM (2000); Macedo (2015); e Nunes (2015)).

Por último, proceder-se à análise da correção da resolução, avaliando se está correta, parcialmente correta, incorreta ou se os alunos não apresentam resolução. Destaca-se que, embora não existam referências que fundamentem a formulação desta subcategoria, uma resolução será considerada correta sempre que um grupo apresente, através da sua abordagem, um raciocínio claro e matematicamente adequado, mesmo que o grupo não contextualize os cálculos realizados ou não represente as unidades de medida durante o processo de resolução, apresentando-as apenas na resposta final ao problema.

Capítulo IV - Intervenção didática

Este capítulo apresenta a organização e a dinâmica das aulas de matemática, focando também as tarefas propostas ao longo da intervenção didática. Procura-se ainda refletir sobre as expectativas de resolução das tarefas implementadas.

1. As aulas de Matemática

A intervenção didática em contexto de 2.ºCEB, na área de matemática, iniciou-se no final do mês de março de 2024 e estendeu-se até à primeira semana do mês de maio de 2024, perfazendo um total de treze aulas. No decorrer da intervenção foram lecionadas nove aulas de noventa minutos e quatro aulas de quarenta e cinco minutos, devido a algumas aulas coincidirem com feriados nacionais.

Nas aulas foi tratado o conteúdo das figuras planas e poliedros, integrando conteúdos tais como figuras equivalentes, área do quadrado e do retângulo, área do triângulo, área do paralelogramo, prismas, pirâmides e planificações de prismas e pirâmides. As planificações foram norteadas pelas *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (ME-DGE, 2021).

Para a elaboração das planificações, procurou-se recorrer a tarefas que permitissem abordar os conteúdos utilizando materiais manipuláveis, privilegiando um ensino exploratório, de modo a que os alunos construíssem o seu conhecimento através da exploração. De forma complementar a este trabalho foram também realizadas algumas tarefas do manual adotado.

As aulas iniciavam-se sempre com a escrita do sumário no quadro, identificando os conteúdos a abordar. Seguia-se uma breve revisão da aula anterior, com o intuito de verificar se existiam dúvidas remanescentes, que eram esclarecidas de imediato. Esta revisão servia, igualmente, como ponto de partida para a introdução da matéria. A maioria das aulas era dedicada à realização de uma tarefa proposta pela professora estagiária com recurso a material manipulável, criteriosamente selecionado.

Para introduzir novos conteúdos foram utilizadas tarefas formuladas com recurso a diferentes fontes, que implicavam o recurso a materiais manipuláveis e motivavam os alunos a apresentar as suas resoluções e, se possível, estratégias diferentes. No quadro eram escritas todas as notações importantes sobre o tema para que os alunos registassem no caderno. As tarefas propostas seguiam uma progressão no nível de exigência cognitiva crescente, partindo-se de um nível mais baixo para o mais elevado. Os materiais utilizados foram os pentaminós, o geoplano, o tangram, a folha de papel (recortes e dobragens) e quadrados. Sempre que as tarefas eram realizadas com o auxílio de materiais manipuláveis,

era concedido mais tempo para que os alunos realizassem uma exploração inicial, explicando-se o modo correto de o usar. Esta fase de exploração do material pelos alunos foi fundamental, permitindo que, no momento da resolução da tarefa, deixassem de perceber o material apenas como um novo objeto para o considerarem, efetivamente, como uma ferramenta de trabalho.

A intervenção didática teve um maior ênfase nas áreas e nos perímetros, dado que este era o tema de investigação, sendo também esse o foco das tarefas elaboradas. Contudo, a temática dos poliedros foi também abordada com recurso a materiais manipuláveis, nomeadamente, sólidos geométricos em madeira.

2. As tarefas: sua formulação e expectativas de implementação

Em seguida, são apresentadas as tarefas implementadas na intervenção didática, centradas na utilização de materiais manipuláveis e na aprendizagem da área e do perímetro.

2.1 Tarefa 1

A primeira tarefa (Anexo 2) tinha como objetivo a introdução do conceito de figuras equivalentes. Simultaneamente, mobilizava conhecimentos sobre a área e perímetro de figuras planas, como o quadrado, o que implicava que os alunos evidenciassem conhecimentos prévios sobre estes conceitos.

Pretendia-se que a realização desta tarefa fosse realizada individualmente, de modo a perceber se os alunos seriam capazes de usar o material manipulável para formular conclusões e chegar a um conceito/ definição de figuras equivalentes.

Nesta tarefa esperava-se que os alunos tivessem algumas dificuldades em cumprir o tempo destinado para a mesma, uma vez que se tratava da primeira vez que tinham contacto com este material manipulável em sala de aula e por trabalharem individualmente. Por essa razão, planeou-se apresentar os pentaminós aos alunos, explicando como se deviam usar e a razão da sua designação. Desta forma, a tarefa poderia ser iniciada de imediato.

Era ainda esperado que os alunos tivessem dificuldades em encontrar todos os pentaminós, considerando inclusive soluções repetidas. A construção de figuras com a mesma área e perímetros diferentes previa-se que os alunos pudessem recorrer à tentativa erro, tornando a resolução mais demorada. Esta situação exige uma atenção redobrada por parte da professora estagiária.

2.2 Tarefa 2

A Tarefa 2 (Anexo 3) tinha como objetivo mostrar aos alunos o que é um tangram, procurando que descobrissem as relações entre as peças e propriedades de figuras geométricas. Esta tarefa serviu de introdução à Tarefa 3.

Para facilitar a implementação da tarefa, optou-se por redigir um guião com questões orientadoras, como “Quais são as figuras geométricas que visualizas?”, “Como comparas a área do quadrado com a área dos triângulos obtidos?”, entre outras (Figura 3). Pretendia-se que os alunos contruíssem um tangram por dobragens e recorte e relacionassem as peças umas com as outras (áreas), pronunciando-se sobre a classificação das figuras.

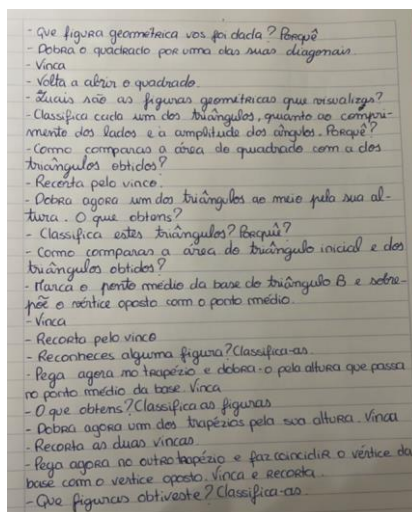


Figura 3- Questões orientadoras do diálogo a desenvolver com os alunos

Nesta tarefa eram esperadas algumas dificuldades ao nível da comunicação oral e da argumentação. Para além disso, como os alunos não estavam familiarizados com tarefas de dobragens em matemática, era expectável que muitos tivessem dificuldades a seguir as instruções da professora estagiária.

2.3 Tarefa 3

A Tarefa 3 (Anexo 4) teve como objetivo explorar os conceitos de área e perímetro de figuras planas, usando as figuras do tangram, obtido anteriormente por dobragens e recortes.

Decidiu-se que na implementação, os alunos usaram o tangram construído na tarefa 2, com base no qual tinham já sido feitas correspondências em relação à área e ao perímetro das figuras que o constituem. Assim, esta tarefa tinha como objetivo a introdução ao cálculo da área através de figuras conhecidas pelos alunos e que pudessem ser manuseadas através do material manipulável para chegarem a uma resolução.

Destacam-se como principais dificuldades esperadas para esta tarefa a construção de figuras equivalentes e com perímetros diferentes, com recurso às peças do tangram e o cálculo de áreas com variação da unidade de área.

2.4 Tarefa 4

A Tarefa 4 (Anexo 5) teve como objetivo a exploração da área e do perímetro de figuras planas, mas com recurso a outro material manipulável, o Geoplano.

Planeava-se, num primeiro momento, introduzir o Geoplano na aula e como se deveria proceder na sua utilização. Era também uma finalidade que os alunos partilhassem mais de uma forma de pensar acerca da mesma questão, antecipando-se que fosse uma dificuldade para os mesmos. Foi observado ao longo das aulas que os alunos tinham dificuldades a expressar/explicar o seu raciocínio e, muitas das vezes, só aceitavam como certa uma determinada forma de resolução, por isso esperava-se que a exploração de resoluções diferentes fosse uma dificuldade para a maioria dos alunos. Por sua vez, o facto de algumas das tarefas apresentarem figuras cuja área não era um múltiplo de unidade de área, também se esperava que fosse uma dificuldade para os alunos.

2.5 Tarefa 5- Parte I

A quinta tarefa foi dividida em duas partes (Anexos 6 e 7). A primeira parte (Anexo 6) requeria a dedução da fórmula do cálculo de área de um paralelogramo, onde os alunos,

através do recorte do paralelogramo e deslocação das peças, pudessem chegar à conclusão que a área do retângulo é igual à área do paralelogramo, com a mesma base e a mesma altura.

Tal como referido anteriormente, para implementação desta tarefa planeava-se que os alunos utilizassem um paralelogramo, em papel ou cartolina. A professora estagiária pediria aos alunos que, com a ajuda desse paralelogramo seguissem os passos que estavam na tarefa de forma a solucionar-la. Espera-se que no final da tarefa os alunos cheguem à conclusão que a área do paralelogramo e do retângulo obtido era igual.

São previstas dificuldades na generalização da área do paralelogramo usado a todos os paralelogramos e, por isso, a última questão será aquela que à partida exigirá uma maior atenção.

2.6 Tarefa 5- Parte II

Na segunda parte da tarefa (Anexo 7), os alunos, através do conhecimento adquirido na tarefa anterior, teriam que explorar/deduzir a fórmula do cálculo de área de um triângulo.

Para a implementação desta tarefa será dado aos alunos o mesmo paralelogramo usado na tarefa anterior. Depois disso, pretende-se que sigam os passos descritos na tarefa. Espera-se que os alunos cheguem à conclusão de que a área do triângulo é metade da área do paralelogramo dado e que o paralelogramo dado é composto por dois triângulos geometricamente iguais.

As dificuldades esperadas na resolução desta tarefa passam pela identificação das alturas dos diferentes tipos de triângulos. Por sua vez, é também previsível que os alunos tivessem dificuldades em adaptar os conhecimentos aprendidos acerca da área do triângulo ao cálculo da mesma.

Capítulo V – Apresentação e Discussão dos Resultados

Neste capítulo apresentam-se e discutem-se os principais resultados obtidos no decurso da intervenção didática. De modo a dar resposta às questões de investigação, foram implementadas cinco tarefas com o intuito de analisar o desempenho dos alunos na resolução de tarefas que envolvem os conceitos de área e perímetro de figuras planas com recurso a materiais manipuláveis. As tarefas serão analisadas tendo por base as categorias de análise, nomeadamente no que concerne à sua correção, estratégias de resolução e dificuldades sentidas, identificando potencialidades e desafios na utilização dos materiais manipuláveis associados.

1. Tarefa 1

A primeira tarefa (Anexo 2) foi implementada na aula de 22 de março de 2024 e decorreu durante toda a aula de 90 minutos. Para a realização desta tarefa os alunos tiveram à disposição quadrados manipuláveis e as peças dos pentaminós. A tarefa tinha como objetivo a exploração de figuras equivalentes.

A primeira questão apelava à identificação dos pentaminós e não potenciava múltiplas resoluções. Para a sua resolução, os alunos tiveram acesso a cinco quadrados manipuláveis.

Começaram por utilizar os quadrados para formar os pentaminós, que iam registrando na folha da tarefa. Surgiram vinte resoluções corretas. A figura 4 ilustra uma resolução correta desta primeira questão, realizada por um aluno da turma, com o registo de 12 pentaminós.

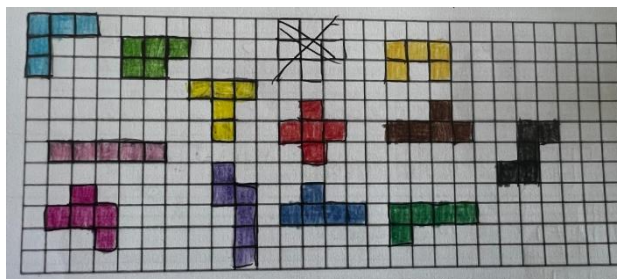


Figura 4- Resolução correta da questão 1

Um aluno apresentou uma resolução parcialmente correta porque repetiu a mesma figura várias vezes, apesar de estar em posições diferentes. Após a leitura do enunciado pelos alunos, a professora referiu as regras de organização dos quadrados, nomeadamente, que tinham de estar unidos por um lado completo. Para além disso, referiu que uma figura, apesar de estar em posições diferentes, era considerada a mesma figura. Apesar de repetir figuras, o aluno encontrou os 12 pentaminós (figura 5).

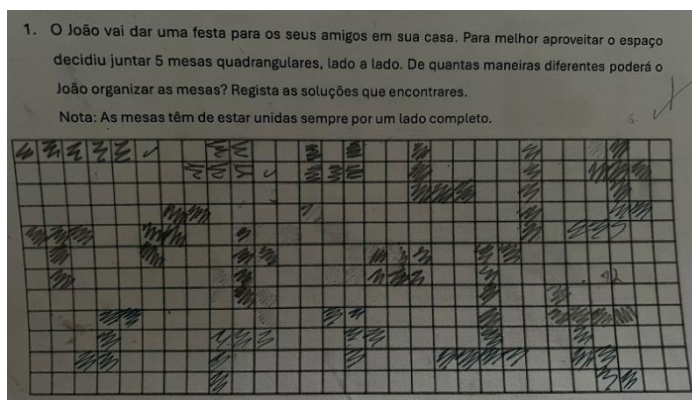


Figura 5- Resolução parcialmente correta da questão 1

Nesta questão não houve respostas incorretas, tendo respondido corretamente, a esta tarefa vinte e um alunos. Para complementar a resposta, foi pedido que, por escrito, explicassem se tinham a certeza que não havia soluções repetidas e se encontraram todas as soluções. A figura 6 ilustra uma resolução correta da alínea 1.1, realizada por um aluno da turma.

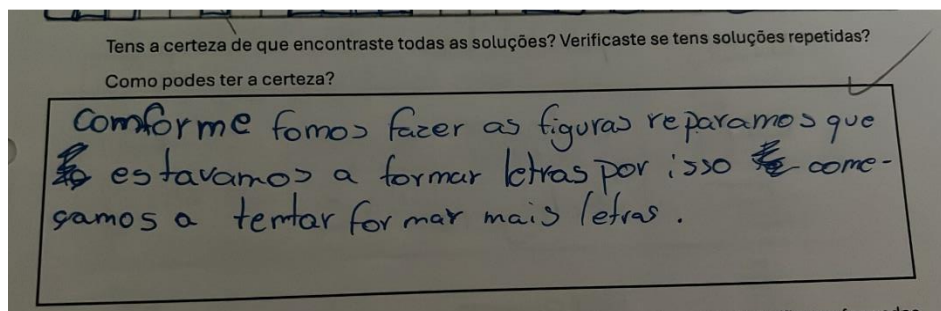


Figura 6- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.1

Nesta resolução, o aluno foi capaz de perceber que as figuras que estava a construir assemelhavam-se a letras, por isso percorreu as letras do alfabeto para ver as que podia

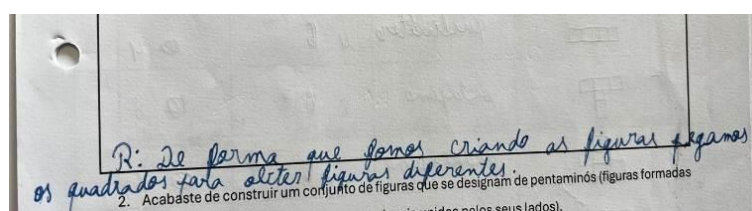


Figura 7- Exemplo de uma resposta de uma aluno com dificuldades, questão 1.1

construir com os quadrados. Note-se que apenas nove alunos conseguiram validar a sua resposta. Por sua vez, foram identificadas onze resoluções parcialmente corretas, onde se percebem dificuldades em explicar a validade da sua resolução, bem como na identificação de figuras congruentes em posições diferentes. Na figura 7 apresenta-se uma resposta de um aluno onde é notória a dificuldade em explicar o que fez.

A utilização dos quadrados manipuláveis permitiu que os alunos tivessem uma ligação física com a tarefa que estavam a realizar, permitindo que fossem agentes ativos da aprendizagem. Contudo, a utilização deste recurso manipulável foi um desafio pois, nas primeiras tentativas, os alunos tentavam ligar as figuras através dos vértices em vez dos lados.

Na questão 2, foi pedido que identificassem características dos pentaminós e que refletissem sobre a área e o perímetro das peças. Nesta etapa os alunos tiveram acesso aos pentaminós (Figura 8).



Figura 8- Manipulação dos pentaminós

Esta questão foi dividida em quatro alíneas. Na alínea 2.1), os alunos tinham que identificar semelhanças e diferenças nas figuras representadas na questão anterior. Surgiram várias respostas a esta alínea. A figura 9 ilustra um exemplo de resolução correta, correspondente a um total de quinze alunos. Assim, pode-se afirmar que os alunos conseguiram perceber que todos os pentaminós têm a mesma área, embora tenham formas diferentes.

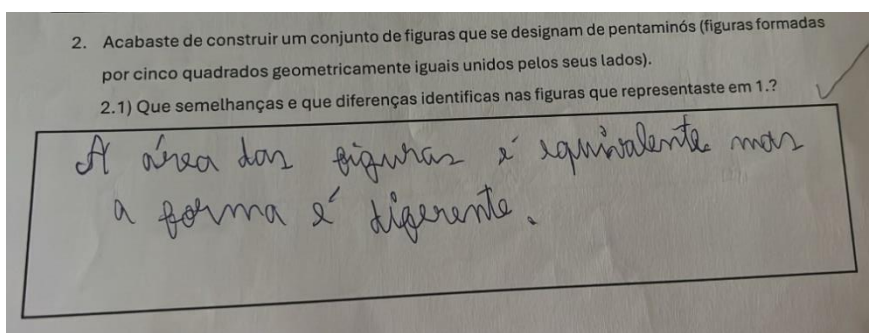


Figura 9- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.1

No entanto, também foram identificadas quatro resoluções onde se percebe que os alunos tiveram algumas dificuldades em descrever com rigor as diferenças e semelhanças entre os pentaminós. No exemplo da figura 10, o aluno apenas identificou que todos são constituídos por cinco quadrados, embora sem referências ao conceito de área. Deste modo, a sua resolução foi considerada parcialmente correta, uma vez que também não identificou diferenças entre as formas. No exemplo da figura 11, o aluno não conseguiu explicar o que pensou, visto que deu a entender que as figuras eram compostas por 5 pentaminós de tamanhos diferentes.

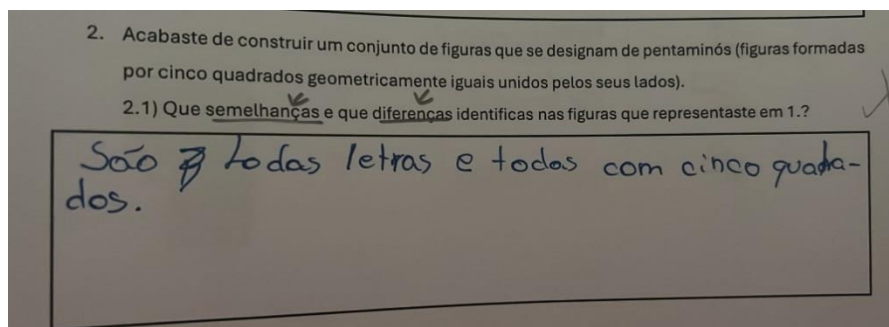


Figura 10- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.1

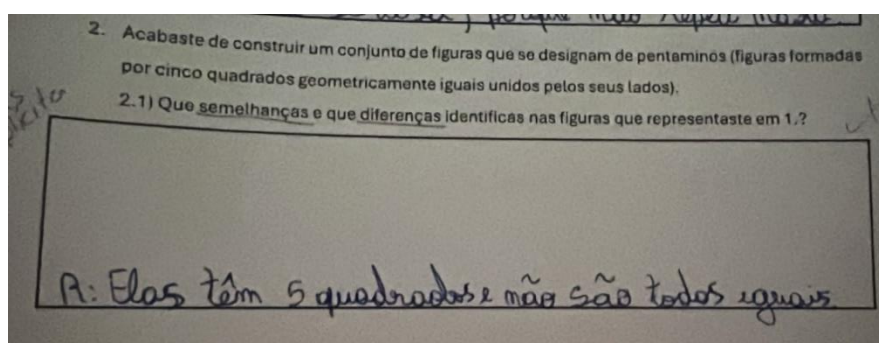


Figura 11- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.1

Na alínea 2.2) tinham de classificar os polígonos representados por cada um dos doze pentaminós e determinar a área e o perímetro. Assim, os alunos tinham de classificar as peças como quadriláteros, octógonos, hexágonos ou dodecágonos. Nesta tarefa houve algumas dificuldades, nomeadamente na classificação dos polígonos e no cálculo do perímetro. A figura 12 representa um exemplo de resolução de um aluno que evidenciou dificuldades na classificação dos polígonos.

2.2) Complete a tabela de acordo com o exemplo:
Nota: Considere como unidade de área um quadrado e como unidade de comprimento o lado de um quadrado.

Pentaminó	Classificação do polígono	Área	Perímetro
	hexágono	5	10
	agudegona	5	12
	hexágono	5	12
	hexágono	5	12
	hexágono	5	12
	hexágono	5	12
	hexágono	5	12
	hexágono	5	12
	hexágono	5	12
	quadrilátero	5	12
	decágono	5	12

Figura 12- Exemplo de uma resolução que evidencia dificuldades na classificação de polígonos, questão 2.2

Posteriormente, os alunos teriam de determinar a área de cada peça, considerando como unidade de área um quadrado e calcular o respetivo perímetro, considerando como unidade de comprimento o lado de um quadrado. A figura 13, representa um exemplo de uma resposta correta de um dos alunos. A esta questão, treze alunos responderam corretamente.

2.2) Complete a tabela de acordo com o exemplo:
Nota: Considere como unidade de área um quadrado e como unidade de comprimento o lado de um quadrado.

Pentaminó	Classificação do polígono	Área	Perímetro
	hexágono	5	10
	octógono	5	12
	octógono	5	12
	quadrilátero	5	12
	hexágono	5	12
	hexágono	5	12
	octógono	5	12
	dodecágono	5	12
	octógono	5	12
	decágono	5	12
	octógono	5	12
	decágono	5	12

Figura 13- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.2

Houve alunos que não compreenderam o conceito de área, confundindo-o com o conceito de perímetro, o que levou a uma resolução parcialmente correta (Figura 14). No cálculo do perímetro, dois alunos determinaram incorretamente o perímetro das peças dos pentaminós, o que levou também a uma resposta parcialmente correta (Figura 14). No total, treze alunos apresentaram resoluções corretas e sete alunos resoluções parcialmente corretas. De seguida, podemos ler uma transcrição que demonstra a confusão entre os conceitos de área e perímetro. Para o cálculo da área e do perímetro os alunos usaram as contagens, uma vez que através da figura contaram os lados e o número de quadrados que compunham a figura.

Aluno 1: “O perímetro é a soma de todos os quadrados dos pentaminós. Certo?”

PE: “O perímetro é o comprimento da linha poligonal que delimita a figura. A área é o interior da figura, o espaço que ocupa.”

2.2) Completa a tabela de acordo com o exemplo:
Nota: Considera como unidade de área um quadrado e como unidade de comprimento o lado de um quadrado.

Pentaminó	Classificação do polígono	Área	Perímetro
	hexágono	5	10
	hexágono	6	11
	octógono	8	8
	dodecágono	12	12
	hexágono	6	6
	octógono	9	9
	quadrilátero	4	4
	octógono	8	8
	dodecágono	10	10
	octógono	8	8
	octógono	8	8
	dodecágono	5	12

Figura 14- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.2

A questão 2.3) solicitava que os alunos formulassem conclusões acerca da área e do perímetro dos pentaminós. Neste caso, teriam de refletir acerca da área e o perímetro de todas as peças e, por fim, elaborar uma conclusão. Assim, relativamente à área, toda a turma apresentou uma resolução correta (tendo-se obtido vinte e uma resoluções corretas), referindo que a área dos pentaminós é 5 porque são constituídos por 5 quadrados. A figura 15 apresenta um exemplo de uma resolução correta.

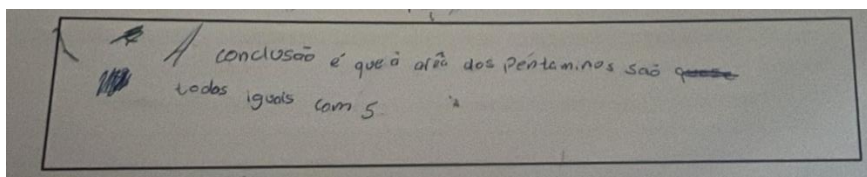


Figura 15- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.3

No caso do perímetro não aconteceu o mesmo, pois apenas catorze alunos afirmaram que o perímetro é sempre 12, à exceção de uma peça que apresenta perímetro 10. Assim, houve catorze resoluções corretas. A figura 16 apresenta um exemplo de uma resolução correta.

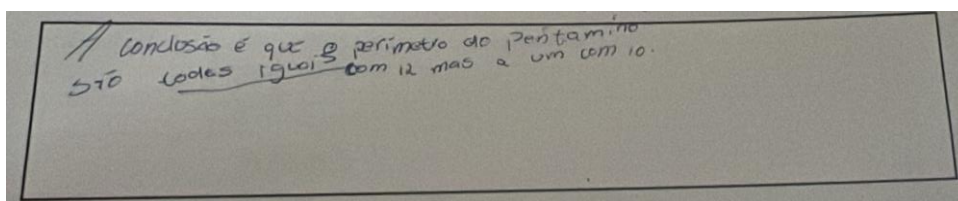


Figura 16- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.3

Os restantes alunos, ou seja sete, apresentaram uma resolução incorreta de entre estas resoluções. Ou confundiram o conceito de perímetro com o conceito de área na consulta da tabela ou afirmaram que o perímetro de todas as peças é 12. A figura 17 apresenta um exemplo de uma resolução incorreta, em que o aluno afirma que as peças dos pentaminós têm todas o mesmo perímetro.

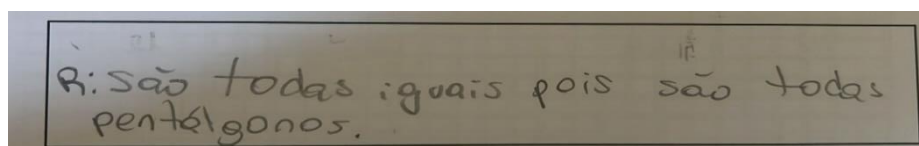


Figura 17- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 2.3

Na última alínea desta questão, os alunos tinham de generalizar as conclusões a que chegaram nas alíneas anteriores através do comentário a uma afirmação. Era expectável que afirmassem que duas figuras que têm a mesma área não têm necessariamente o mesmo perímetro, uma vez que comprovaram isso na elaboração da tabela. Assim, surgiram treze resoluções corretas, em que os alunos se apoiaram na tabela que fizeram para validar a resposta (Figura 18).

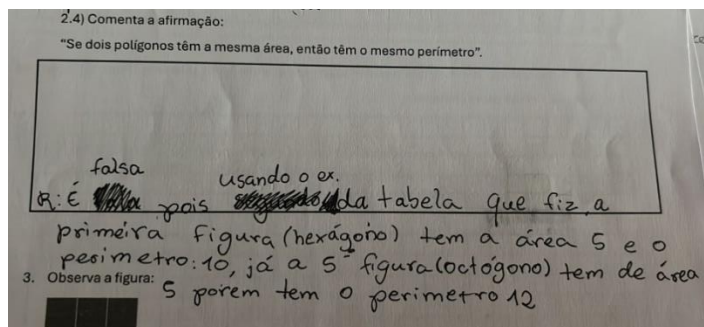


Figura 18- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.4

Contudo, houve dois alunos que apresentaram uma resolução parcialmente correta porque não souberam validar a sua resposta, como se pode verificar através do exemplo da figura 19.

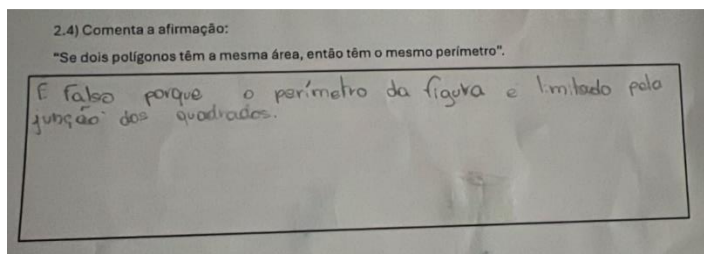


Figura 19- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.4

Para além disso, cinco alunos apresentam uma resolução incorreta pois afirmaram que uma figura que tem área igual tem de ter obrigatoriamente perímetro igual. A figura 20 apresenta um exemplo de uma resolução incorreta de um aluno.

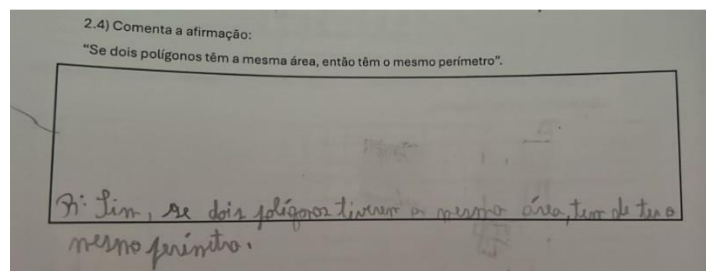


Figura 20- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 2.4

A questão seguinte, a 3), dividiu-se em três alíneas e pretendia que os alunos aplicassem o que aprenderam sobre os pentaminós. Na alínea 3.1) foi pedido que analisassem uma figura e indicassem quantos pentaminós seria necessário para a construir. Na resolução desta alínea houve diversas resoluções. Assim, houve alunos que recorreram à área dos pentaminós para responder (figura 21), outros utilizaram o material e a tentativa erro, isto é, utilizaram o material manipulável (figura 22) até formar a figura (figura 23). Assim, nesta alínea foram verificadas dez respostas corretas.

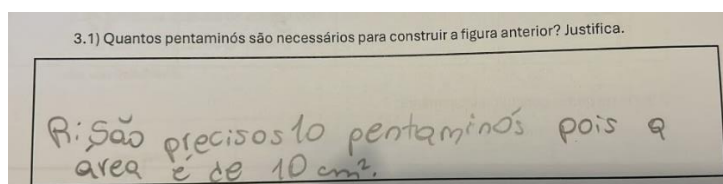


Figura 21- Resolução correta da questão 3.1



Figura 22- Manipulação do material manipulável

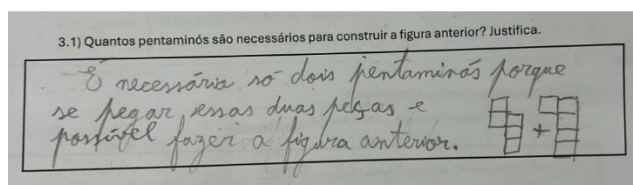


Figura 23- Resolução correta da questão 3.1

Ainda na mesma alínea, sete alunos apresentaram resoluções parcialmente corretas, uma vez que não justificaram a sua resposta ou apresentaram uma justificação que não validam a resposta (Figura 24). Assim, nesta questão evidenciou-se que os alunos tiveram dificuldades em justificar o seu raciocínio. Para além disso, três alunos apresentaram a resolução incorreta visto que confundiram a área das peças dos pentaminós com a área do quadrado. Assim, consideraram que a área dos pentaminós era 1, respondendo que eram necessários 10 pentaminós (figura 25).

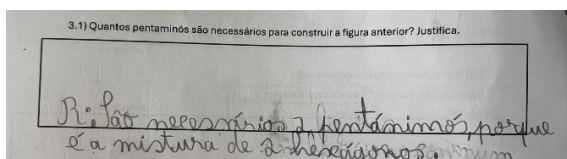


Figura 24- Resolução parcialmente correta da questão 3.1

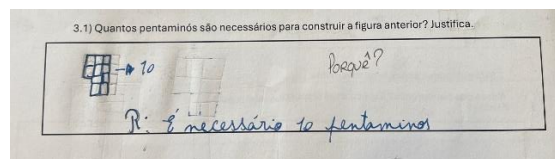


Figura 25- Resolução parcialmente correta da questão 3.1

Na questão 3.2), foi pedido que representassem a figura apresentada na questão 3 usando os pentaminós. A estratégia mais utilizada foi a tentativa erro, tendo usado as peças dos pentaminós descobrir a figura. Logo, cada aluno apresentou a primeira solução que encontrou (Figuras 26 e 27). Nesta alínea verificaram-se vinte resoluções corretas.

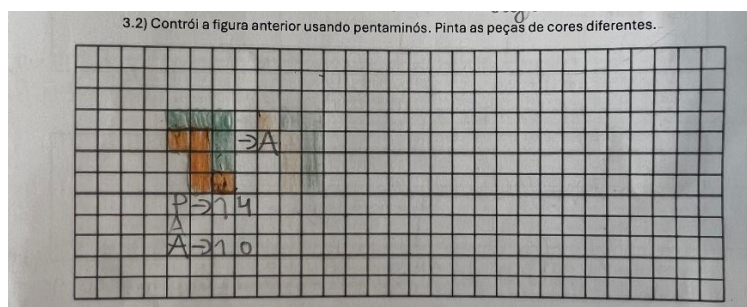


Figura 26- Resolução correta da questão 3.2

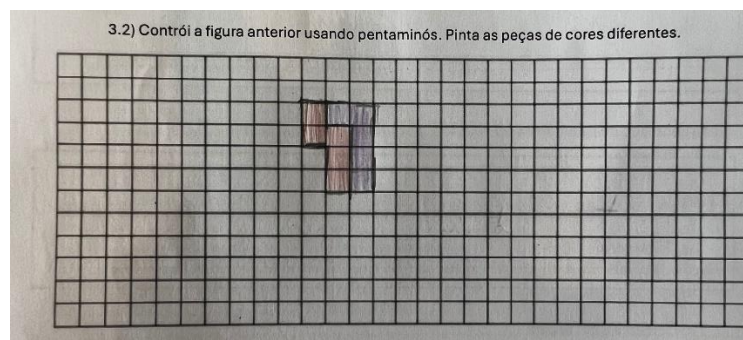


Figura 27- Resolução correta da questão 3.2

Surgiu apenas uma resolução incorreta porque o aluno não percebeu o enunciado, tendo apresentado uma resposta diferente do que foi solicitado (Figura 28).

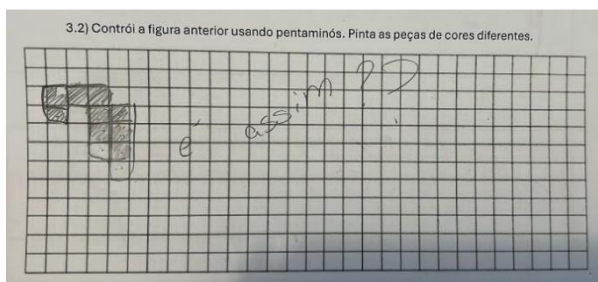


Figura 28- Resolução incorreta da questão 3.2

Na última alínea, foi solicitado aos alunos que usassem as peças dos pentaminós que usaram na alínea anterior e construísem uma figura diferente e, de seguida, comparassem com a figura obtida na alínea anterior. Nesta questão não houve dificuldades, tendo surgido vinte resoluções corretas. A figura 29 é um exemplo de uma resolução correta, uma vez que a figura tem 10 quadrados de área tal como a anterior, mas o perímetro é diferente, 16. Contudo, surgiu uma resolução parcialmente correta porque o aluno não conseguiu validar a sua resposta. A sua comparação apenas se focou nas peças constituintes da figura, ao invés de comparar a figura com a anterior, como se pode ver na figura 30.

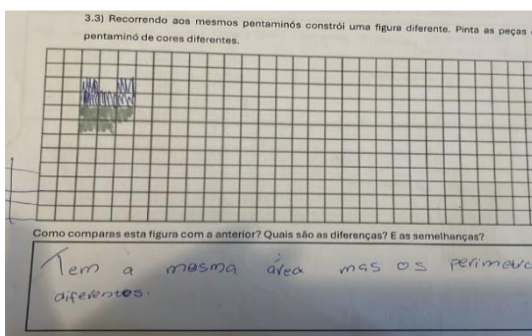


Figura 29- Exemplo de uma resolução correta da questão 3.3

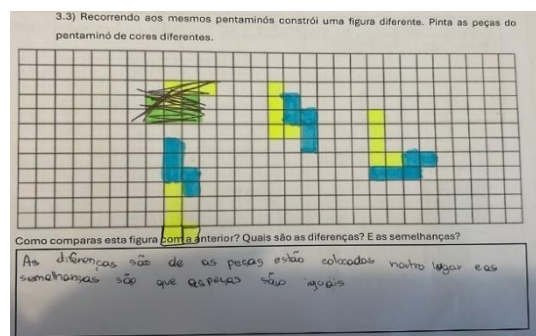


Figura 30- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 3.3

A questão 4 dividiu-se em duas alíneas. Na primeira solicitou-se aos alunos que contruísem figuras equivalentes com perímetros diferentes e explicassem o seu raciocínio. As estratégias que os alunos utilizaram foi tentativa erro e contagem porque os alunos manipularam as peças para formar figuras diferentes e, em cada figura, contaram a área e o perímetro. Nesta alínea, surgiram sete resoluções corretas em que os alunos construíram

duas figuras com a mesma área e perímetro diferente. A figura 31 é um exemplo de uma resolução correta porque ambas figuras têm 10 quadrados de área, mas têm perímetros diferentes.

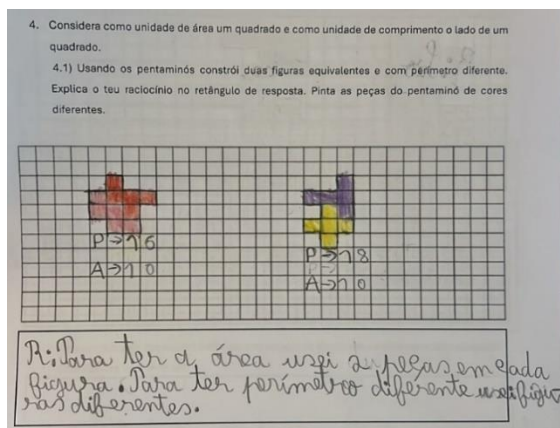


Figura 31- Exemplo de uma resolução correta da questão 4.1

Na mesma questão, onze alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta. Conseguiram contruir as duas figuras com os critérios pedidos, mas não conseguiram validar o seu raciocínio, uma vez que só identificarem a área e o perímetro das figuras, o que evidencia uma dificuldade. A figura 32, apresenta um exemplo de uma resolução parcialmente correta.

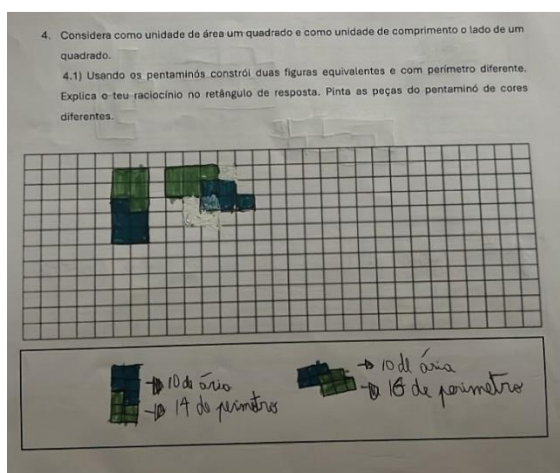


Figura 32- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 4.1

Para além, destas resoluções também surgiram duas resoluções incorretas. Estes alunos não perceberam o enunciado e apresentaram uma resolução que não corresponde ao solicitado. A figura 33, é um exemplo de uma resolução incorreta desta alínea.

parcialmente correta de um aluno. Dois alunos apresentam resoluções incorretas, uma vez que não compreenderam o enunciado e apresentaram respostas que não correspondiam ao solicitado. Houve ainda um aluno não apresentou resposta.

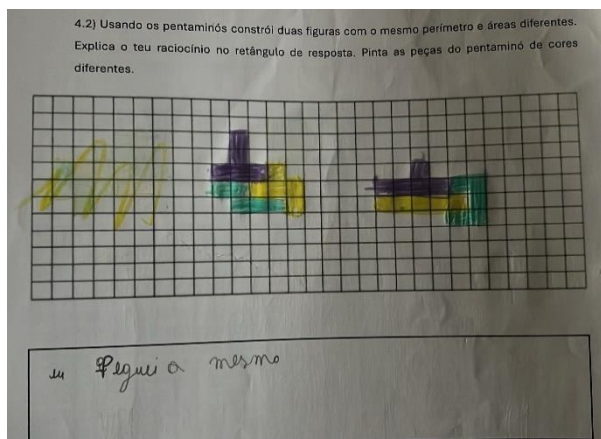


Figura 35- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 4.2

Em seguida é apresentada uma tabela que sintetiza os resultados apresentados do desempenho dos alunos na primeira tarefa.

Tabela 3-Tabela síntese dos resultados da tarefa 1

Questão	Alínea	Resolução correta	Resolução parcialmente correta	Resolução incorreta	Sem resolução
1		20	1	0	0
2	2.1	17	4	0	0
	2.2	13	7	0	0
	2.3 a)	21	0	0	0
	2.3 b)	14	7	0	0
	2.4	13	2	5	0
3	3.1	10	7	3	0
	3.2	20	1	0	0
	3.3	20	1	0	0
4	4.1	7	11	2	0
	4.2	10	7	2	1

Nesta tarefa, foi possível verificar algumas potencialidades do uso dos pentaminós, nomeadamente, no pensamento visual solicitado. Os alunos conseguiram obter muitas resoluções corretas porque o material manipulável os ajudou a visualizar o que era pretendido e assim chegaram a uma resposta válida. Contudo, o uso do material manipulável não impediu que surgissem algumas resoluções parcialmente corretas pois quando era pedido que os alunos justificassem a sua resposta, alguns não foram capazes de o fazer, usavam apenas o objeto.

2. Tarefa 2

A segunda tarefa (Anexo 3) foi implementada na aula de 10 de abril de 2024 e decorreu durante metade da aula, 45 minutos. Para a realização desta tarefa os alunos tiveram à disposição uma tesoura, o enunciado da tarefa e um quadrado em cartolina (Figura 36). A tarefa tinha como objetivo a construção de um tangram manipulável, através de dobragens e recorte, explorando relações e propriedades das figuras.



Figura 36- Manipulação do material manipulável, tangram em cartolina

Os alunos receberam um quadrado em cartolina. Este foi o ponto inicial da construção. A professora estagiária indicou os passos de forma sequencial, enquanto os alunos construíam o tangram utilizando o seu material. Paralelamente, a professora estagiária ia também construindo o tangram junto com os alunos, executando as dobragens e os recortes. A professora estagiária começou por lembrar com os alunos o que era um quadrado:

PE: “Se eu quisesse a definição do quadrado, o que me dizias?”

AI1: “Esqueci-me!”

PE: “O Gabriel vai-te ajudar!”

AI2: “É um quadrilátero com quatro lados iguais, quatro ângulos retos e os lados paralelos dois a dois.”

Na primeira fase a professora estagiária pediu aos alunos para dobrar o quadrado por uma das suas diagonais e, depois de ver que todos os alunos foram capazes de o fazer, realizou o procedimento no seu material também. Seguidamente, perguntou aos alunos como comparavam a área de um dos triângulos obtidos com a área do quadrado inicial. O AL3 respondeu corretamente, uma vez que mencionou que a área de um triângulo era metade da área do quadrado:

PE: “Como comparam a área de um dos triângulos com a área do quadrado inicial?”

AL3: “A área do triângulo é metade!”

PE: “Porquê?”

AL3: “Porque dividimos o quadrado, traçando uma diagonal e formou dois triângulos.”

Houve um aluno que não compreendeu a explicação do colega, então a professora estagiária, enquanto os alunos estavam a recortar, voltou ao início do raciocínio com esse aluno, iniciando o questionamento, mas desta vez direcionado só a este aluno. Posteriormente, os alunos mostraram dificuldades em identificar a altura de um triângulo. Quando a professora estagiária solicitou que dobragem um triângulo pela sua altura:

PE: “O que é a altura de um triângulo?”

AL3: “A altura do triângulo vai de encontro ao vértice.”

PE: “Então eu posso unir de qualquer forma e é uma altura?”

AL3: “Não, tenho de juntar os vértices!”

PE: “O que queres dizer é que a altura deste triângulo é a ligação do ponto médio da base com o vértice oposto!”

A construção do tangram continuou e, quando a professora estagiária solicitou que os alunos classificassem os polígonos obtidos após terem feito coincidir o ponto médio da base do triângulo com o vértice oposto, surgiram algumas dúvidas. O Aluno 4 apenas conseguiu classificar o triângulo. Após este passo, a professora estagiária pediu aos alunos que recotassem pela dobra e guardassem os triângulos obtidos por uns instantes. Posteriormente, solicitou aos alunos que pegassem no outro triângulo grande que tinham guardado e marcassem o ponto médio do lado maior do triângulo, a base. Apenas a Aluno 4 concluiu como se podia obter o ponto médio dessa base.

AI4: “Para obtermos o ponto médio, temos de fazer como fizemos para a altura do triângulo. Temos de unir os vértices formados pela base do triângulo.”

De seguida, a professora estagiária sugeriu que os alunos deveriam fazer coincidir o vértice oposto à base com o ponto médio da base e vincar. Após este passo os alunos foram convidados a classificar as figuras geométricas obtidas, tendo surgido várias dificuldades. Só o Aluno 5 conseguiu identificar as duas figuras.

PE: “Que figuras ou polígonos obtivemos?”

AI5: “Um triângulo e um”

PE: “Falamos nele nas minhas primeiras aulas. Martim, sabes?”

AI4: “É um triângulo e um trapézio.”

Depois da identificação das figuras os alunos recortaram pela dobra que tinham acabado de realizar. Assim, separaram o triângulo do trapézio. O triângulo foi reservado pelos alunos que se focaram no trapézio. Assim, foi pedido para traçarem a altura do trapézio obtido. Os alunos perceberam que teriam de unir os vértices, vincar e recortar.

Agora, com os dois trapézios, um foi reservado para mais tarde. No outro, os alunos traçaram a altura sem dificuldades. Os alunos vincaram e classificaram os polígonos formados.

AI6: “Formou-se um quadrado e um triângulo.”

Depois de recortarem pela dobra, os alunos colocaram as figuras de parte e pegaram no trapézio que estava guardado. A turma ficou com dificuldades em identificar vértices opostos de um trapézio retângulo, visto que não conseguiram concluir qual era o vértice oposto. A professora estagiária teve de dizer qual era. No final da construção do tangram os alunos construíram uma figura com as peças do tangram que constava na tarefa. Após a construção da figura, a professora estagiária questionou os alunos como comparavam um dos triângulos grandes com a figura que acabaram de criar. O aluno questionado pela professora estagiária apresentou dificuldades em responder à questão colocada, então foi pedida ajuda a outro aluno. Este aluno acabou por afirmar que um triângulo grande era um quarto da figura:

AI5: “O triângulo grande é um quarto da figura grande porque conseguimos construir a figura com quatro triângulos grandes”.

PE: “Então a figura que obtiveram é quatro vezes maior que o triângulo”

De seguida, foi solicitado aos alunos uma comparação da área do triângulo médio com a da figura criada. Um aluno acabou por referir que o triângulo médio era a oitava parte da figura. Este aluno utilizou a estratégia de contagem em quadrados para resolver a questão, isto é, quantos triângulos médios é preciso para formar um quadrado e quantos quadrados são necessários para formar a figura construída. Apesar do raciocínio deste aluno estar correta, a professora estagiária pediu que pensassem noutra forma de resolver a questão. Um aluno acabou por afirmar que dois triângulos médios formavam um triângulo grande e são necessários quatro triângulos grandes para formar a figura. A seguinte transcrição demonstra este momento:

AI3: “Um triângulo médio é a oitava parte da figura.”

PE: “Porquê?”

AI3: “Porque dois triângulos médios formam um quadrado e são precisos quatro quadrados para formar a figura”.

PE: “Conseguem indicar-me outra forma de pensar?”

AI3: “Dois triângulos médios formam um triângulo grande e são necessários quatro triângulos grandes para formar a figura. Logo o triângulo médio é um oitavo da figura.”

A construção do tangram a partir de dobragem e recorte de uma folha de papel constituiu uma grande ajuda na comparação e associação das áreas das peças que compunham o tangram. Para além disso, o facto de os alunos poderem ser eles a construir e manipular as peças do tangram, possibilitou uma melhor visualização das propriedades das figuras, nomeadamente, o comprimento dos lados. Contudo, o facto de os alunos serem os próprios a construir o tangram levou a alguma falta de rigor nas peças do tangram o que não ajudou no seu raciocínio, porque alterou as propriedades das figuras.

3. Tarefa 3

A terceira tarefa (Anexo 5) foi implementada na aula de 10 de abril de 2024 e decorreu durante a segunda metade da aula, 45 minutos. Para a realização desta tarefa, os alunos tiveram à disposição o tangram que construíram e o enunciado da tarefa. A tarefa tinha como objetivos a classificação de polígonos, a exploração de figuras equivalentes e o estabelecimento de relações entre áreas de figuras diferentes. Esta tarefa foi resolvida por

20 alunos, devido à ausência dos restantes. Esta tarefa estava dividida em cinco alíneas. Para a sua resolução, os alunos tiveram acesso ao tangram que tinham construído previamente. Assim, começaram por fazer corresponder a cada peça do seu tangram o número da peça do tangram que se encontrava ilustrado na figura para melhor se orientarem.

A alínea 1.1 solicitava aos alunos que identificassem as figuras geometricamente iguais e que justificassem a sua escolha. Deste modo, era pretendido que os alunos indicassem que no tangram tinham dois triângulos retângulos isósceles maiores geometricamente iguais, assinalados com os números 1 e 2, e por sua vez tinha dois triângulos retângulos pequenos geometricamente iguais, números 5 e 3. Nesta alínea verificaram-se cinco resoluções corretas em que os alunos recorreram aos critérios de igualdade de triângulos ou à sobreposição de figuras para validar a sua resposta. A figura 37, evidencia um exemplo de uma resolução correta, que inclusive faz referência à designação “congruente” em alternativa a “geometricamente iguais”.

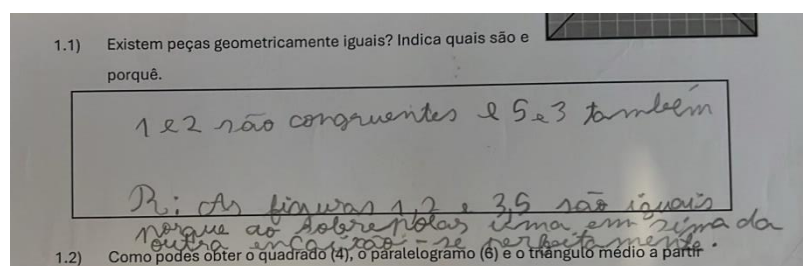


Figura 37- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.1

Por sua vez, quinze alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta. A maioria não apresentou uma explicação, outros apresentaram figuras que consideraram geometricamente iguais para além daquelas que se encontravam corretas ou uma explicação incoerente com a sua resolução ou com o que era pedido. Na figura 38 pode-se ver um exemplo de uma resolução parcialmente correta de um aluno. Nesta alínea não foram evidenciadas resoluções incorretas.

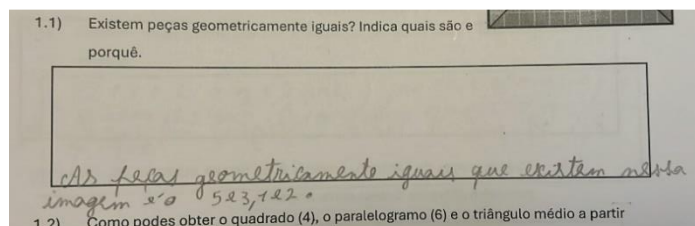


Figura 38- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.1

A alínea 1.2 pretendia que os alunos refletissem como poderiam obter o quadrado, o paralelogramo e o triângulo médio do tangram, usando os triângulos de menor dimensão. Para além disso, solicitava-se que refletissem sobre o que estas diferentes figuras tinham em comum. Nesta resolução era expectável que conseguissem concluir que as três figuras (o quadrado, o paralelogramo e o triângulo médio) poderiam ser obtidas através dos dois triângulos menores em posições diferentes. Assim, poderiam deduzir que as três figuras geométricas teriam a mesma área. Nesta alínea, todos os alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta. Nestes casos, limitaram-se a representar três figuras, identificando a sua decomposição em dois triângulos, mas não explicaram o que tinham em comum. Um aluno apresentou tudo o que era pedido, mas na explicação justificou que as figuras tinham em comum a área, os ângulos e os lados, o que não está completamente correto. A figura 39 apresenta um exemplo da resolução de um aluno.

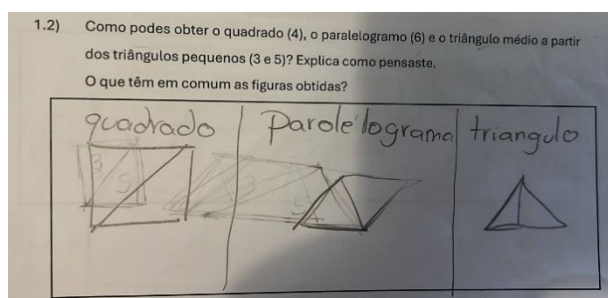


Figura 39- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.2

A alínea 1.3 solicitava aos alunos que indicassem de quantas formas diferentes era possível obter o triângulo grande do tangram, usando as peças do tangram. Como em todos as questões, era pedido também que justificassem a sua resposta. Esperava-se que os alunos nesta alínea indicassem que podiam obter o triângulo grande de três formas diferentes, sendo estas: dois triângulos pequenos e o triângulo médio; quadrado e dois triângulos pequenos; paralelogramo e dois triângulos pequenos. Verificou-se que os vinte

alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta, tendo encontrado dificuldades em validar a sua resposta, como se demonstra na figura 40, onde se observa exemplo de uma resolução parcialmente correta.

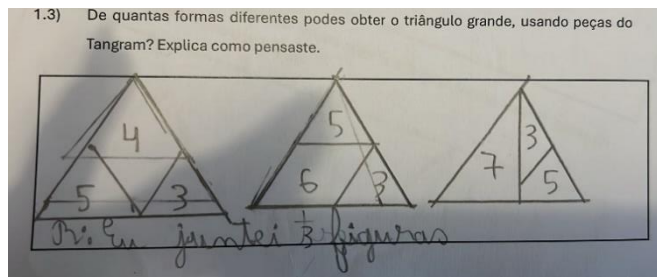


Figura 40- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.3

A questão 1.4 estava dividida em duas subalíneas. A primeira solicitava que indicassem e justificassem o cálculo da área do quadrado maior, tendo como referência de unidade de medida a área da peça 3. Assim, pretendia-se que indicassem quantos triângulos pequenos eram necessários para formar o quadrado grande. Era esperado que os alunos indicassem que, para formar o quadrado grande, eram necessários 16 triângulos pequenos, então a área era 16. Nesta questão, os alunos utilizaram a decomposição de figuras para descobrir quantos quadrados pequenos compunham o quadrado grande. Outros utilizaram as quadrículas em que o quadrado grande estava colocado e dividiram a área do quadrado grande pela área do quadrado menor. A figura 41 é um exemplo de uma resolução correta, em que o aluno pensou que o quadrado grande era formado por 4 triângulos grandes. Consequentemente, cada triângulo grande era formado por quatro triângulos pequenos.

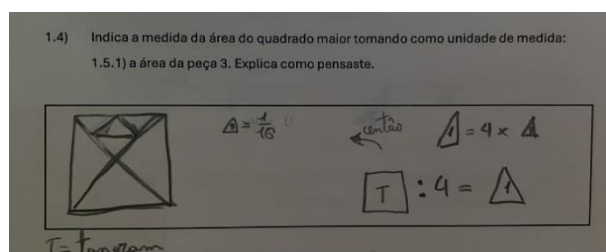


Figura 41- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.4.1

Por sua vez, oito alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta, visto que não explicaram a sua resposta, o que constituiu uma dificuldade. A figura 42 apresenta um exemplo de uma resolução parcialmente correta.

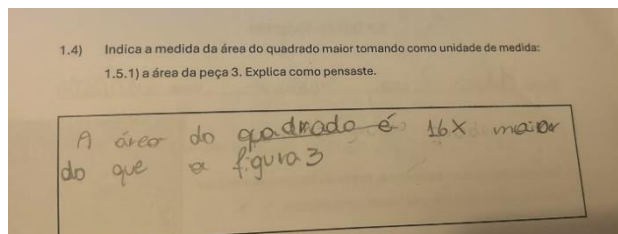


Figura 42- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.4.1

Para além destas resoluções, seis alunos apresentam resoluções incorretas afirmando que a área do quadrado em 15 vezes maior do que a do triângulo pequeno, quatro vezes maior, nove vezes maior ou duas vezes maior. Muitas destas resoluções indicam que os alunos não perceberam o enunciado da questão, uma vez que consideraram o quadrado maior como o quadrado que compõe as peças do tangram ao invés do quadrado formado por todas as peças do tangram. A figura 43 apresenta um exemplo de uma resolução incorreta.

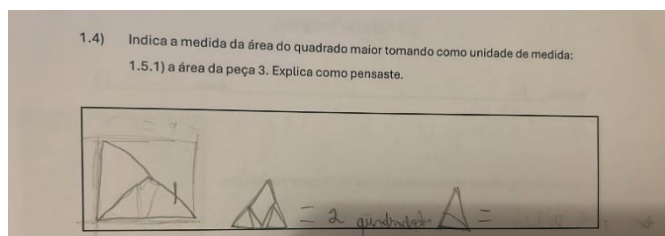


Figura 43- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 1.4.1

Na alínea 1.4.2 era solicitado aos alunos que indicassem e justificassem o cálculo da área do quadrado grande, tendo como unidade de área o quadrado pequeno. Assim, era expectável que chegassem à conclusão que a área do quadrado grande era oito vezes maior que a área do quadrado pequeno, uma vez que cada triângulo grande poderia ser composto por dois quadrados. Deste modo, verificaram-se onze resoluções corretas. Algumas traduzem esta estratégia, a decomposição (Figura 44) e outras adotam estratégias diferentes que foi calcular a área de cada peça, visto que estavam sobre uma malha

quadriculada no enunciado (Figura 45). As figuras 44 e 45 apresentam exemplos de resoluções corretas.

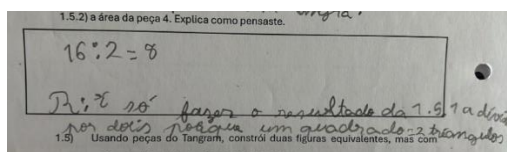


Figura 44- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.4.2

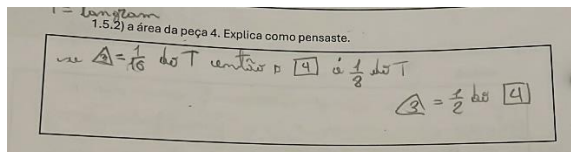


Figura 45- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.4.2

Alguns alunos apresentaram o resultado correto, mas não validaram o seu raciocínio, logo a resolução foi considerada parcialmente correta. Deste modo, surgiram três resoluções parcialmente corretas, como exemplifica a figura 46.

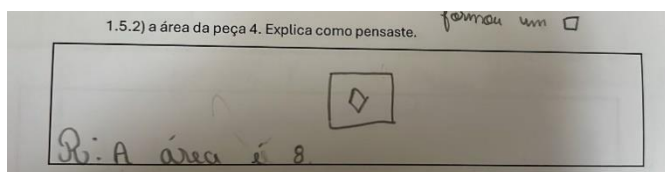


Figura 46- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.4.2

Nem todos os alunos conseguiram atingir o objetivo previsto. Voltaram a surgir dificuldades relacionadas com a interpretação do enunciado, o que resultou em resoluções incorretas. Assim, nesta alínea foram identificadas sete resoluções incorretas, em que os alunos apresentaram respostas como: a área do quadrado é 3+3; a figura 4 vezes 16; 18 cm^2 ; ou a área é 70. Estas resoluções foram obtidas quando os alunos contaram quadrado a quadrado na malha ou por terem confundido o perímetro com a área e, deste modo multiplicou a medida dos lados por 4. A figura 47 apresenta um exemplo de uma resolução incorreta.

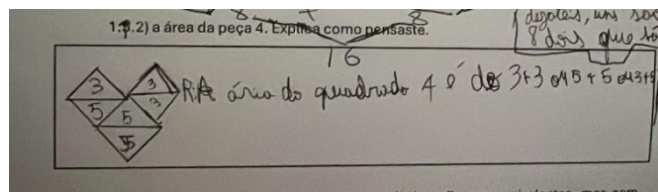


Figura 47- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 1.4.2

Na última questão, 1.5, foi solicitado aos alunos que, usando as peças do tangram, construíssem duas figuras equivalentes, mas com perímetros diferentes. Para além disso, era pedido que justificassem como pensaram. Assim, nesta última alínea foram registadas cinco resoluções corretas em que os alunos aproveitaram o facto de o quadrado e o paralelogramo terem a mesma área e perímetros diferentes para registarem duas figuras equivalentes, logo podiam ser duas figuras distintas. Outros alunos aproveitaram o facto de dois triângulos pequenos terem a mesma área de um quadrado e formaram um triângulo maior com os dois pequenos. No perímetro, os alunos utilizaram os lados dos triângulos isósceles que correspondiam aos lados do quadrado e a hipotenusa que correspondia aos lados maiores do paralelogramo. A figura 48 apresenta um exemplo de uma resolução correta de um aluno.

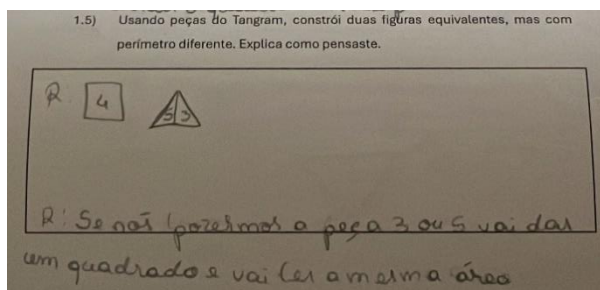


Figura 48- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.5

Doze alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta, uma vez que evidenciaram dificuldades em explicitar o seu raciocínio ou simplesmente não apresentaram justificação, como se apresenta na figura 49.

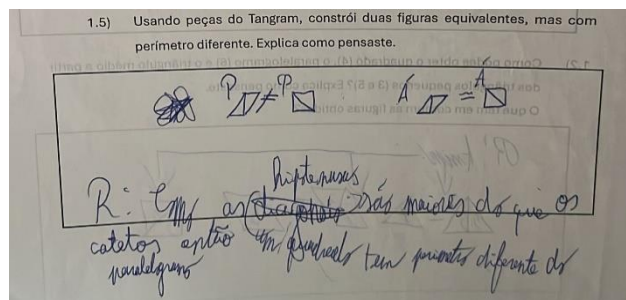


Figura 49- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.5

Dois alunos apresentaram uma resolução incorreta. Um registou duas figuras que não eram equivalentes e outro apresentou duas figuras com peças do tangram que não existem. As figuras 50 e 51 apresentam exemplos de resoluções incorretas. Um aluno não apresenta resolução e justifica com o facto de não ter tido tempo para concluir a tarefa.

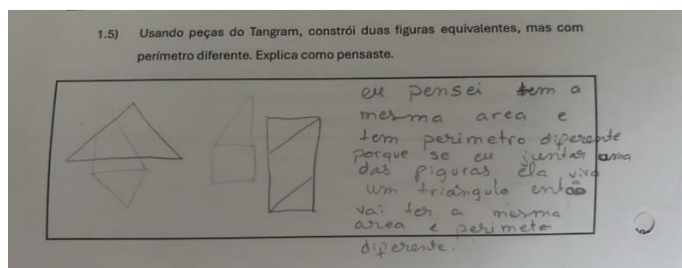


Figura 50- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 1.5

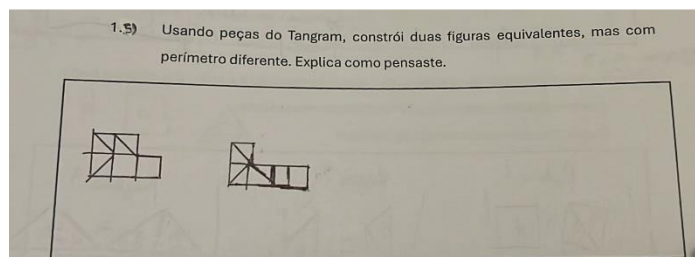


Figura 51- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 1.5

Em seguida é apresentada uma tabela que sintetiza os resultados referentes ao desempenho dos alunos nesta terceira tarefa.

Tabela 4-Tabela síntese dos resultados da tarefa 3

Questão	Alínea	Resolução correta	Resolução parcialmente correta	Resolução incorreta	Sem resolução
1	1.1	5	15	0	0

1.2	0	20	0	0
1.3	0	20	0	0
1.4.1	6	8	6	0
1.4.2	11	3	7	0
1.5	5	12	2	1

O tangram apresentou muitas potencialidades, tais como a possibilidade de visualizar figuras equivalentes. Os alunos puderam manipular o tangram e estabelecer relações entre as áreas de diferentes peças. Por sua vez, foram convidados a refletir acerca do perímetro das peças por estas apresentarem lados que são coincidentes em diversas peças. Nesta tarefa, este não apresentou limitações.

4. Tarefa 4

A tarefa 4 (Anexo 5) foi implementada em sala de aula no dia 12 de abril de 2024 e decorreu durante toda a aula, 90 minutos. Para realizar esta tarefa os alunos tiveram à disposição um geoplano (Figura 52), elásticos e o enunciado da tarefa.

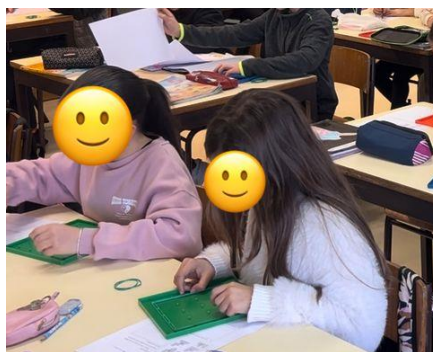


Figura 52- Manipulação do geoplano

A tarefa tinha como objetivo a exploração da área e do perímetro de figuras planas. Inicialmente, por ser um material novo para os alunos, a professora investigadora explicou como se usava. Resolveram esta tarefa 22 alunos devido à ausência dos restantes.

Começou-se por pedir aos alunos que construíssem no seu geoplano as figuras apresentadas, promovendo assim a exploração do material. Posteriormente, na alínea 1.1, solicitava-se o cálculo da área de cada figura (A, B, C, D e E), tendo como unidade de área a quadrícula. Na resolução também era pedido que justificassem a sua resposta. Nesta alínea,

foi possível identificar sete resoluções corretas onde os alunos determinaram corretamente a área das figuras e apresentaram as unidades de área. A estratégia que todos usaram foi a decomposição das figuras em quadrados. A figura 53 apresenta um exemplo de uma resolução correta, onde o aluno reporta ter contado os quadrados que compunham as figuras.

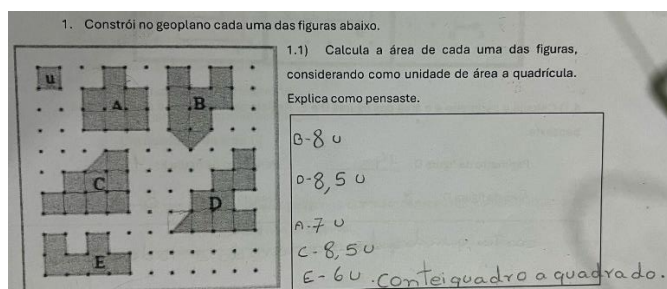


Figura 53- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.1

Por sua vez, quinze alunos apresentaram resoluções parcialmente corretas. Estas resoluções foram consideradas parcialmente corretas porque os alunos ou não apresentaram as unidades de medida ou não explicaram o seu raciocínio, registando apenas os valores das áreas das diferentes figuras. A figura 54 representa um exemplo de uma resolução parcialmente correta.

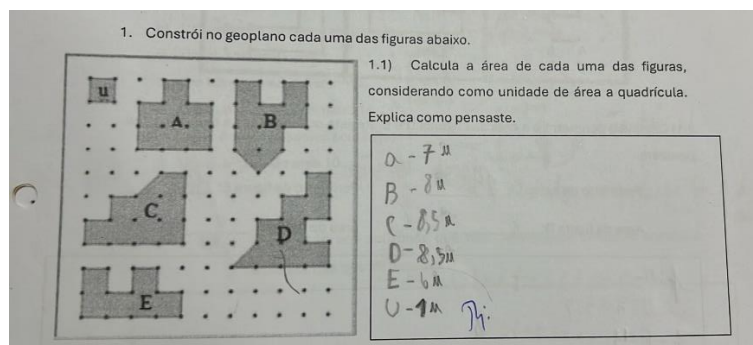


Figura 54- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.1

Na alínea 1.2 era solicitado aos alunos que determinassem a área da figura C de duas formas diferentes, explicando como pensaram. Assim, era expectável que conseguissem determinar a área da figura C de diferentes formas, sendo duas possíveis formas: decompor a figura em quadrados e contar o número de quadrados ou determinar a área de um retângulo que enquadra a figura C e retirar a parte que não pertence à figura C. Surgiram várias respostas diferentes, sendo consideradas quatro resoluções corretas, em

que os alunos começaram por contar os quadrados que compunham a figura C e, depois, apresentaram outra resolução por enquadramento, como era esperado (Figura 55).

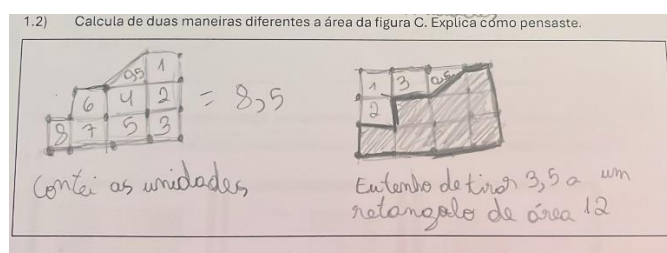


Figura 55- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.2

Nesta alínea surgiram ainda dezassete resoluções parcialmente corretas em que os alunos apenas apresentaram uma forma de determinar a área da figura C ou duas estratégias iguais. Assim, sentiram dificuldades em encontrar duas formas diferentes de calcular a área. Ao nível das estratégias usaram decomposição e enquadramento. Uns enquadraram a figura usando uma maior conhecida e retiraram o que estava a mais. Outros transformaram a figura em figuras conhecidas. Na figura 56 apresenta-se um exemplo de uma resolução parcialmente correta.

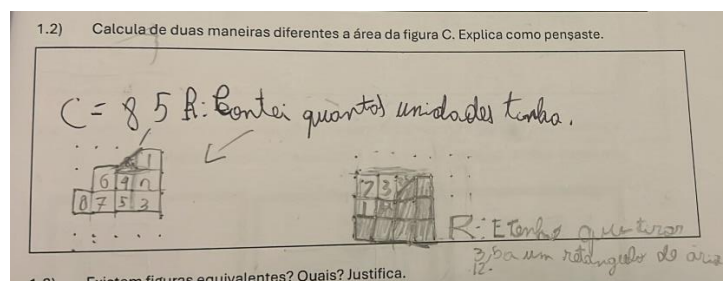


Figura 56- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.2

Ainda na mesma alínea, foi possível verificar que houve um aluno que não apresentou qualquer resolução, o que pode ser justificado pelo facto de não conseguir determinar a área da figura C de outra forma, para além da que foi pedida na alínea 1.1.

Na alínea 1.3 solicitava-se que analisassem a existência de figuras equivalentes, identificando essas figuras e justificando a sua resolução. Nesta alínea foi possível identificar dezassete resoluções corretas em que os alunos identificaram as figuras C e D como figuras equivalentes, uma vez que ambas tinham a mesma área. A figura 57 apresenta um exemplo de uma resolução correta de um aluno.

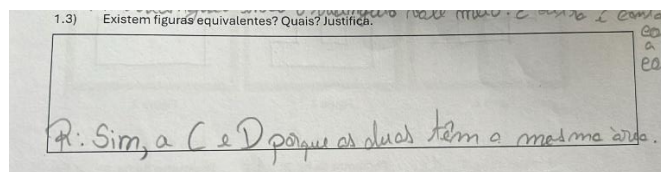


Figura 57- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.3

Nesta mesma alínea, cinco alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta, uma vez que não validaram o seu raciocínio ou apresentaram uma justificação incoerente. A figura 58 apresenta um exemplo de uma resolução parcialmente correta. A dificuldade dos alunos nesta alínea residiu na justificação do seu raciocínio.

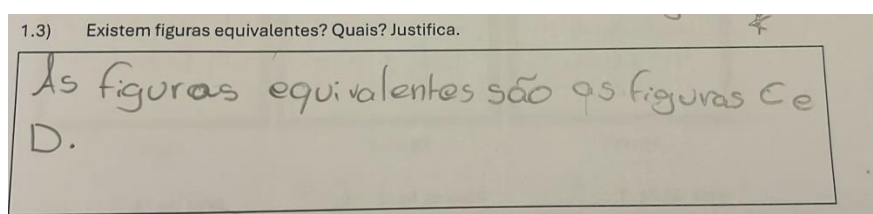


Figura 58- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.3

Na questão 2.1 desta tarefa solicitava-se aos alunos o cálculo da área e do perímetro de diferentes figuras (D e E). Assim, os alunos tinham de registar os seus resultados e por sua vez, registassem a forma como pensaram. Desta forma, era expectável que chegassem à conclusão que a figura D tinha área 8 e perímetro 14 e que a figura E apresentava área 8 e perímetro 18. Nesta alínea, todos os alunos apresentaram uma resolução correta, perfazendo vinte e duas resoluções corretas. A figura 59 apresenta um exemplo de uma resolução correta de um dos alunos. Tomou como unidade de área a quadrícula e contou o número de quadrados e no perímetro usou como unidade de medida o segmento de reta, contando os segmentos de reta que compunham a linha poligonal.

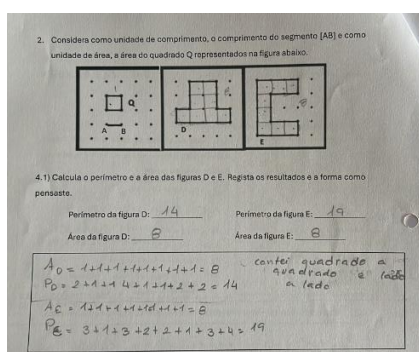


Figura 59- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.1

Na alínea 2.2 os alunos foram convidados a modificar a figura D, da alínea anterior, para obter três figuras com o mesmo perímetro, mas com área diferente, desenhando-as no papel pontado. Foram evidenciadas múltiplas respostas corretas, perfazendo um total de dezoito resoluções corretas. Na resolução desta questão, os alunos usaram a tentativa erro. As figuras 60 e 61 apresentam exemplos de resoluções corretas de dois alunos.

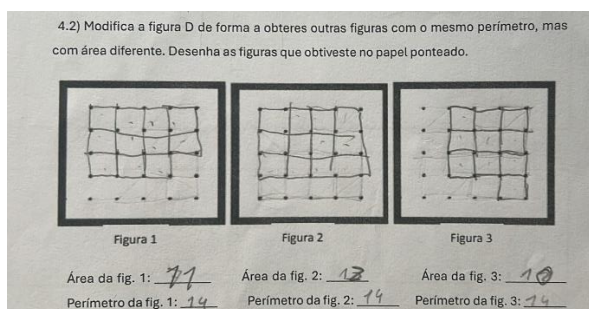


Figura 60- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.2

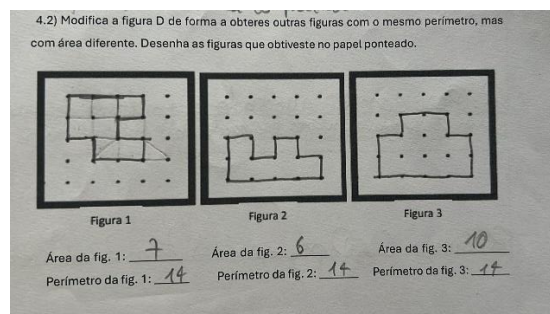


Figura 61- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.2

Quatro alunos apresentaram resoluções parcialmente corretas, uma vez que desenharam figuras que cumpriam os critérios para a área, mas não para o perímetro. Consideraram lados em posições oblíquas, atribuindo-lhes comprimento 1. A figura 62 apresenta um exemplo de uma resolução parcialmente correta. Nesta alínea não houve resoluções incorretas.

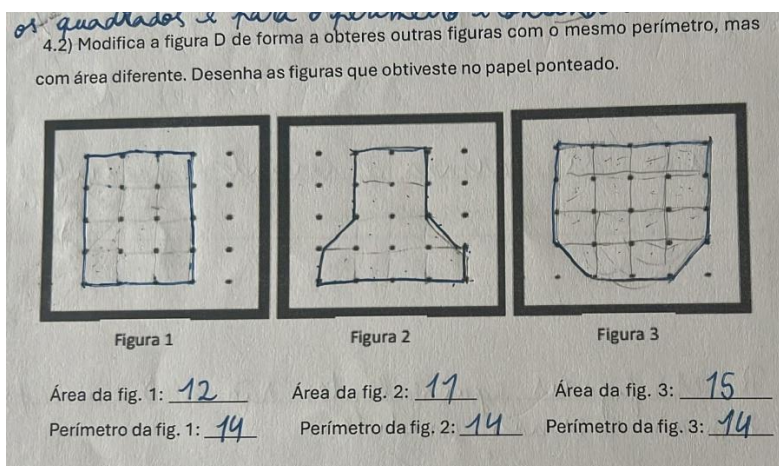


Figura 62- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.2

Por último, na alínea 1.3, foi solicitado que experimentassem construir no geoplano um conjunto de polígonos com determinadas características, tendo que os representar no papel pontado, em anexo. Os polígonos apresentados foram: um retângulo com perímetro

10; um triângulo escaleno obtusângulo; um quadrado de área 9; um triângulo equilátero; um quadrado de perímetro 16; um triângulo isóscele acutângulo e um quadrado de área 10. Assim, sete alunos apresentaram uma resolução correta uma vez que só apresentam as imagens que são possíveis realizar e fazem um correto uso da folha pontuada. A figura 63 e 64 apresentam exemplos de resoluções corretas.

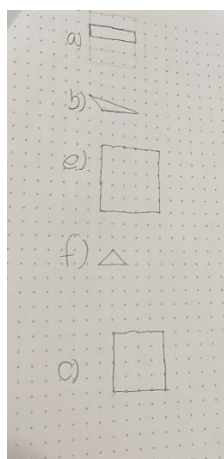


Figura 63- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.3

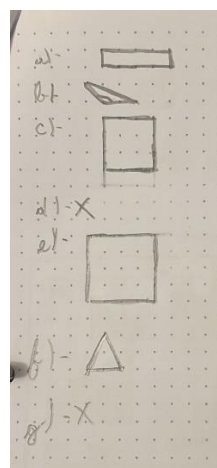


Figura 64- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.3

Para além destas resoluções, foi possível observar nove resoluções parcialmente corretas, em que os alunos consideraram ser possível construir no geoplano um triângulo equilátero, considerando que os segmentos oblíquos tinham a mesma medida do segmento horizontal. A figura 65 apresenta um exemplo de uma resolução parcialmente correta. Por sua vez, seis alunos não apresentaram qualquer resolução nesta alínea.

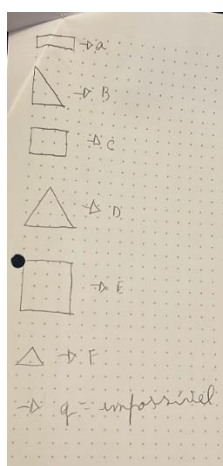


Figura 65- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.3

Na alínea 2.3.1 os alunos deviam justificar o facto de não conseguirem construir algumas figuras. Era expectável que os alunos chegassem à conclusão que não era possível representar um triângulo equilátero no geoplano e um quadrado de área 10, pois não existe nenhum número natural que multiplicado por si próprio dê 10. Assim, surgiram sete resoluções corretas, em que os alunos indicarem que não ser possível construir um triângulo equilátero porque os segmentos oblíquos não tinham o mesmo valor dos horizontais e não existia nenhum número que multiplicado por ele próprio dê-se 10. As figuras 66 e 67 apresentam dois exemplos de resoluções corretas.

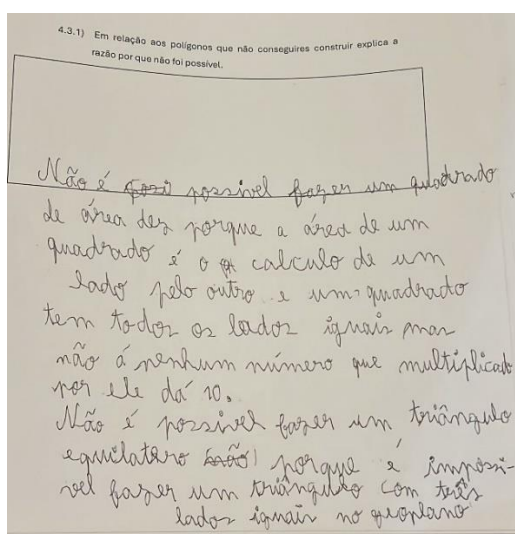


Figura 66- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.3.1

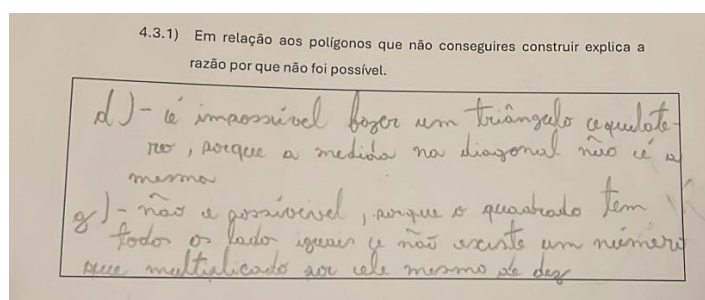


Figura 67- Exemplo de uma resolução correta da questão 2.3.1

Ainda nesta alínea, surgiram nove resoluções parcialmente corretas. Em todas estas resoluções os alunos identificaram que apenas o quadrado de área 10 era impossível de representar no geoplano. A figura 68 apresenta um exemplo de resposta parcialmente correta. Por último, seis alunos não responderam a esta questão.

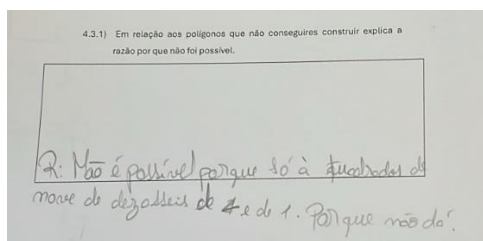


Figura 68- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 2.3.1

Em seguida, é apresentada uma tabela que sintetiza os resultados apresentados que surgiram nesta quarta tarefa.

Tabela 5-Tabela síntese dos resultados da tarefa 4

Questão	Alínea	Resolução correta	Resolução parcialmente correta	Resolução incorreta	Sem resolução
1	1.1	7	15	0	0
	1.2	4	17	0	1
	1.3	18	4	0	0
2	2.1	22	0	0	0
	2.2	18	4	0	0
	2.3	7	9	0	6
	2.3.1	7	9	0	6

O Geoplano apresenta algumas potencialidades, como facilitar a identificação da área e do perímetro através das estratégias de enquadramento e decomposição, como se pode ver pelos resultados da alínea 2.1. O facto de o geoplano ser como uma malha quadriculada facilita a visualização. Por sua vez, este material manipulável também apresentou alguns constrangimentos para os alunos que não conseguirem distinguir entre os segmentos horizontais/ verticais e oblíquos, conduzindo a deduções erradas

5. Tarefa 5

A tarefa 5 (Anexos 6 e 7) foi dividida em duas partes, uma dedicada à área do paralelogramo e a outra à área do triângulo. Em ambas partes, os alunos tiveram acesso a um paralelogramo feito em cartolina com as dimensões do paralelogramo mencionado na tarefa. A implementação de cada parte da tarefa realizou-se em dias diferentes. A primeira parte foi implementada no dia 17 de abril de 2024 e a segunda parte foi implementada no

dia 18 de abril de 2024, ambas com duração de 45 minutos cada. Começa-se por analisar a primeira parte da tarefa.

Na alínea 1.1 da parte I pedia-se aos alunos que classificassem o polígono representado na figura e, de seguida, identificassem as suas propriedades. Assim, era esperado que indicassem que se tratava de um quadrilátero, mais propriamente um paralelogramo e referissem algumas das suas propriedades. Todos os alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta, tendo classificado corretamente a figura, mas referiram que os lados eram paralelos ou só referiram que tinham dois ângulos obtusos e dois ângulos agudos, não sendo capazes de descrever completamente as propriedades do paralelogramo. As figuras 69 e 70 apresentam dois exemplos de resoluções parcialmente corretas.

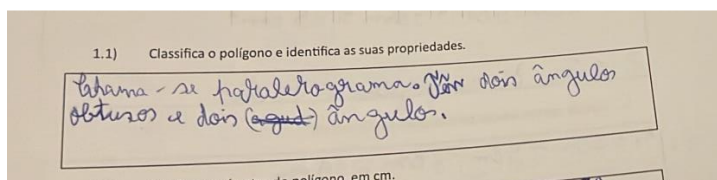


Figura 69- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.1

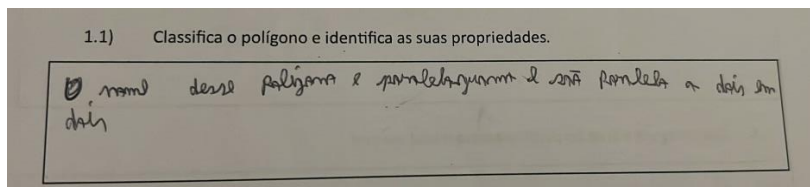


Figura 70- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.1

Na alínea 1.2 era requerido que determinassem o perímetro do polígono, em cm. Surgiram vinte resoluções corretas em que os alunos apresentaram todos os cálculos, bem como unidades de medida apropriadas. Na resolução desta questão os alunos utilizaram as medidas que estavam na figura. A figura 71 apresenta um exemplo de uma resolução correta.

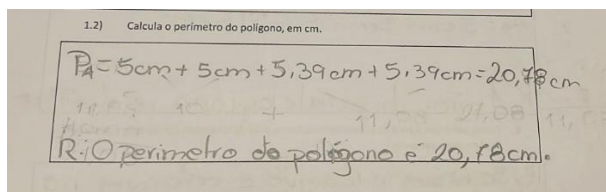


Figura 71- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.2

Treze alunos não apresentaram as unidades de medida ou apenas apresentaram a resposta sem explicar o raciocínio. Assim, foram consideradas treze resoluções parcialmente corretas. A figura 72 apresenta uma resolução parcialmente correta de um aluno.

1.2) Calcula o perímetro do polígono, em cm.

$$P = 5 + 5 + 5,39 + 5,39 = 20,78$$

Figura 72- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.2

Para além disso, houve três alunos que apresentaram uma resolução incorreta, pois confundiram a medida do comprimento de dois dos lados com a altura do paralelogramo, dando origem a um cálculo incorreto. Outro aluno, no cálculo do perímetro, adicionou a medida dos lados do paralelogramo e ainda a altura, o que o levou a uma resolução incorreta. A figura 73 apresenta um exemplo de uma resolução incorreta.

1.2) Calcula o perímetro do polígono, em cm.

$$5 + 5 + 3 + 3 = 16 \text{ cm}, 78$$

Figura 73- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 1.2

Antes de os alunos avançarem para a questão 2 foram dadas algumas instruções para explorarem o paralelogramo que lhes foi entregue em cartolina. Primeiro, foi pedido que traçassem a altura, tal como se observava na figura da questão 1. Depois solicitou-se que recortassem o paralelogramo pelo segmento que tinham acabado de traçar. Finalizado este passo foi questionado aos alunos que polígonos resultaram desse recorte. Nesta questão, 25 alunos apresentaram uma resolução correta uma vez que mencionaram que os polígonos formados eram um triângulo e um trapézio. A figura 74 apresenta um exemplo de uma resolução correta de um aluno.

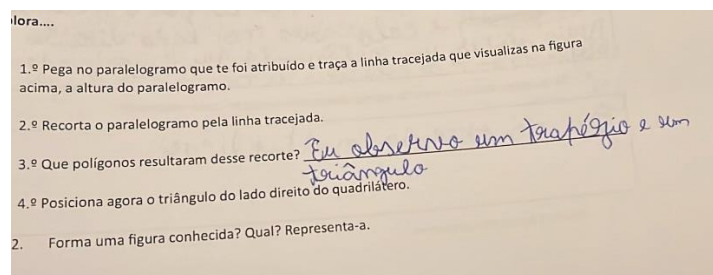


Figura 74- Exemplo de uma resolução correta da questão 1.3

Contudo, um aluno apresentou uma resolução parcialmente correta, afirmando que as duas figuras que resultaram do recorte eram um triângulo e um quadrilátero, sem especificar de que quadrilátero se tratava. A figura 75 apresenta a resolução parcialmente correta.

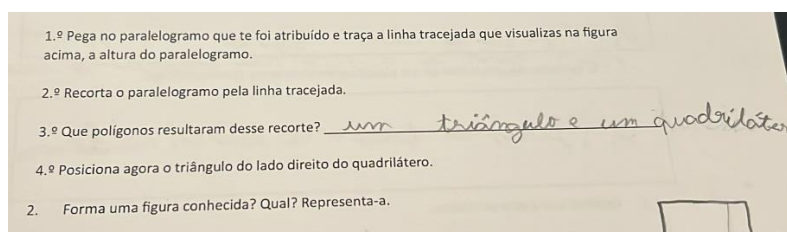


Figura 75- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1.3

De seguida, na questão 2 os alunos tinham de posicionar o triângulo do lado direito do trapézio e era questionado se esta mudança conduzia à formação de alguma figura conhecida, se sim, qual. A vantagem do uso de recortes e dobragem é o facto de se poder alterar/modificar a figura a nosso favor. Nesta questão, todos os alunos responderam corretamente, perfazendo um total de 26 resoluções corretas. A figura 76 apresenta um exemplo de uma resolução correta.

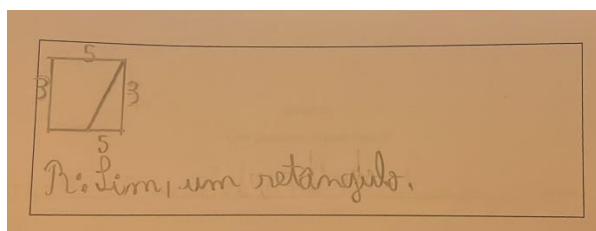


Figura 76- Exemplo de uma resolução correta da questão 2

Na questão 3, pedia-se que determinassem o perímetro desta nova figura que acabaram de formar, o retângulo. Nesta questão surgiram nove resoluções corretas, em

que os alunos chegaram ao resultado 16 cm, com a aplicação da fórmula do cálculo do perímetro do retângulo. A figura 77 apresenta um exemplo de uma resolução correta.

3. Calcula o perímetro da figura obtida, em cm. Como o podes fazer?

$$5 + 3 + 3 =$$

$$= 10 + 3 =$$

$$= 16 \text{ cm}$$

Resultado: 16 cm

Figura 77- Exemplo de uma resolução correta da questão 3

Para além destas resoluções corretas, houve oito resoluções parcialmente corretas. Estas resoluções parcialmente corretas resultaram do facto de os alunos não aplicarem as unidades de medida corretas, cm, ou apresentarem apenas a solução e não como chegaram até ela. As figuras 78 e 79 apresentam dois exemplos de resoluções parcialmente corretas.

3. Calcula o perímetro da figura obtida, em cm. Como o podes fazer?

$$5 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + 3 \text{ cm} =$$

$$\begin{array}{ccc} \checkmark & & \checkmark \\ 10 & + & 6 \end{array} = 16$$

Figura 78- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 3

3. Calcula o perímetro da figura obtida, em cm. Como o podes fazer?

$$P = 3 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 5 \text{ cm} = 19 \text{ cm}$$

R: O perímetro da figura obtida é 19 cm

Figura 79- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 3

Contudo, houve nove resoluções incorretas em que os alunos não usaram as medidas certas dos comprimentos dos lados do retângulo ou disseram que o perímetro do retângulo era igual ao do paralelogramo. Assim, pode-se concluir que estes alunos confundiram a área com o perímetro, uma vez que indicarem que os perímetros eram iguais. A figura 80 apresenta um exemplo de uma resolução incorreta.

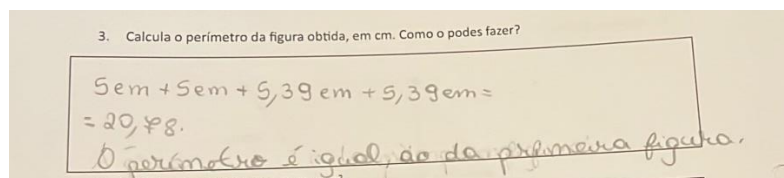


Figura 80- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 3

A questão 4 pretendia que os alunos determinassem a área do retângulo, em cm^2 , figura cuja área já sabiam calcular. Assim, houve dez resoluções corretas em que os alunos, para além de aplicarem a fórmula, usaram uma malha quadriculada, contando quadrado a quadrado, na figura apresentada na tarefa para calcular a área. Assim, fizeram uso da figura. A figura 81 apresenta um exemplo de uma resolução correta.

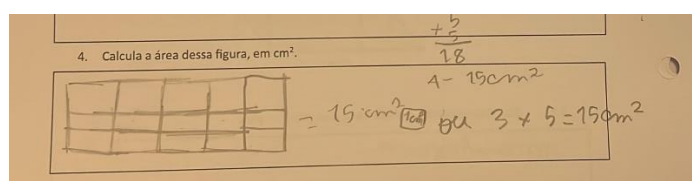


Figura 81- Exemplo de uma resolução correta da questão 4

Paralelamente a estes casos, foi possível observar que onze alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta, pois não apresentaram as unidades de medida adequadas ou apenas apresentaram o resultado. Assim, a figura 82 apresenta um exemplo de uma resolução parcialmente correta.

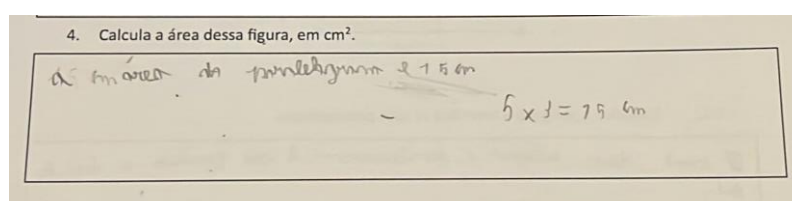


Figura 82- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 4

Nesta questão, cinco alunos apresentaram uma resolução incorreta. No cálculo da área adicionarem os comprimentos de três lados ou dois lados ou multiplicarem o comprimento dos quatro lados, não fazendo uso da fórmula da área correta. Na figura 83 pode-se ver um exemplo de uma resolução incorreta em que o aluno não multiplicou as medidas do comprimento e largura, multiplicou a medida do comprimento de dois lados opostos.

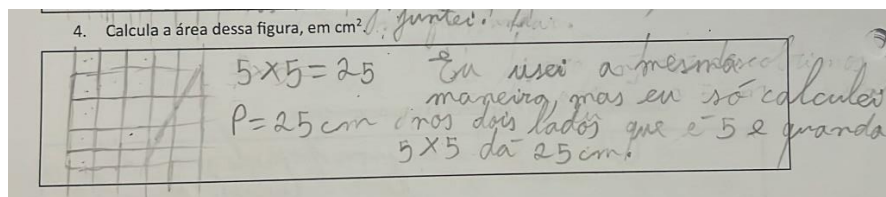


Figura 83- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 4

Na questão 5 pedia-se que determinassem a área do paralelogramo inicial, em cm^2 . Desta forma, era esperado que chegassem à conclusão que a área do retângulo e a área do paralelogramo eram iguais, tendo por base as transformações efetuadas. Vinte alunos apresentaram uma resolução correta, afirmando que as áreas eram iguais porque não aumentaram a superfície ocupada pela figura, só movimentaram as peças de lugar. As figuras 84 e 85 apresentam exemplos de resoluções corretas.

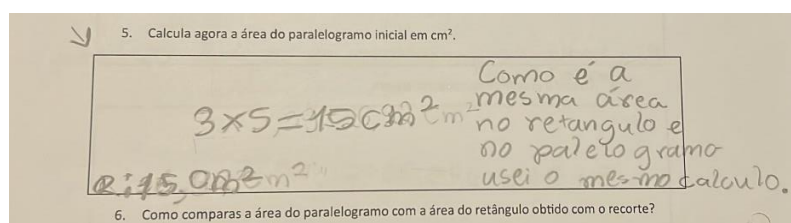


Figura 84- Exemplo de uma resolução correta da questão 5

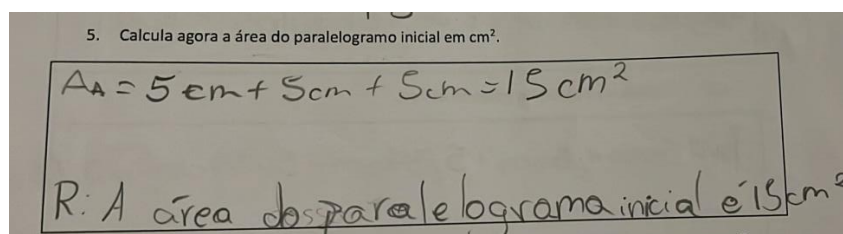


Figura 85- Exemplo de uma resolução correta da questão 5

Paralelamente, seis alunos não chegaram ao que era pretendido, apresentando uma resolução incorreta. Nas suas resoluções os alunos adicionam os comprimentos de dois lados consecutivos do paralelogramo, o que evidencia dificuldades em perceber que as áreas do paralelogramo e do retângulo são iguais. A figura 86 apresenta um exemplo de uma resolução incorreta, em que o aluno adiciona os comprimentos dos lados iguais e dividiu-os por dois, de seguida adiciona o resultado e apresenta-o como a área do paralelogramo.

Nesta questão foram obtidas duas resoluções corretas. Dois alunos conseguiram chegar à fórmula de cálculo da área do paralelogramo. A figura 89 apresenta um exemplo de uma resolução correta.

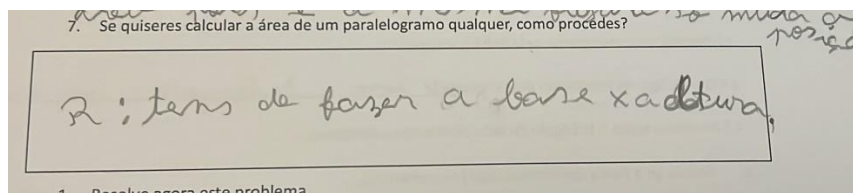


Figura 89- Exemplo de uma resolução correta da questão 7

Para além disso, houve doze alunos que apresentaram resoluções parcialmente corretas, pois não usaram terminologia correta, mas sim comprimento e largura. A figura 90 apresenta um exemplo de uma resolução parcialmente correta.

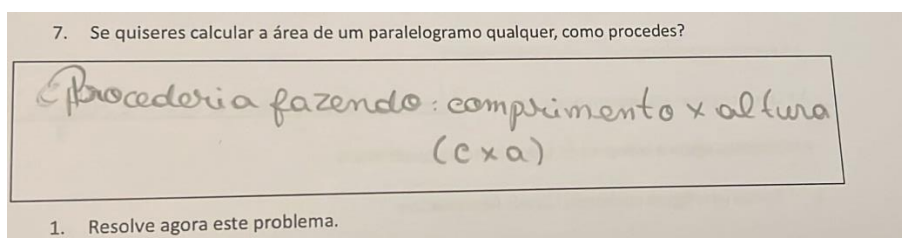


Figura 90- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 7

Contudo, foi possível evidenciar que doze alunos apresentaram uma resolução incorreta, pois indicaram que, para determinar a área de um paralelogramo qualquer, é necessário recortar o triângulo e deslocá-lo para a direita. Considerarem o método usado e não conseguiram generalizar. A figura 91 apresenta um exemplo de uma resolução incorreta de um dos alunos. Dois alunos não apresentaram qualquer tipo de resolução.

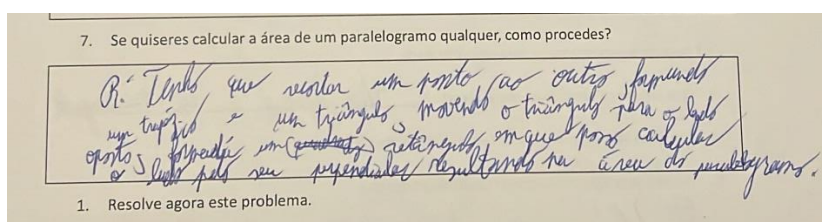


Figura 91- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 7

Por último, a questão 8 pretendia que aplicassem o que aprenderam sobre a área do paralelogramo na resolução de um problema. Deste modo, teriam de determinar a área de um paralelogramo, em cm^2 , com medidas 12m de comprimento e 11m de altura. Nesta

questão surgiu uma resolução correta e dezanove resoluções parcialmente corretas, uma vez que não apresentaram o resultado nas unidades de medida solicitadas e nos cálculos intermédios também não apresentaram unidades de medida. A figura 92 apresenta um exemplo de uma resolução parcialmente correta desenvolvida por um aluno.

Um paralelogramo tem base de 12 m de comprimento e 11 m de altura. Qual é a sua área, em cm²?

$$12 \times 11 = 132 \text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 11 \\ \hline 12 \\ 120 \\ \hline 132 \end{array}$$

Figura 92- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 8

Paralelamente, cinco alunos apresentaram uma resolução incorreta, uma vez que aplicarem a mesma fórmula que usaram para calcular a área do paralelogramo na questão 5, uma resolução incorreta. A figura 93 apresenta um exemplo de uma resolução incorreta de um aluno. Dois alunos não apresentaram qualquer resolução.

Um paralelogramo tem base de 12 m de comprimento e 11 m de altura. Qual é a sua área, em cm²?

$$12 + 11 = 23$$

$$23 + 23 = 46 \text{ m}$$

$$46 : 2 = 23$$

Poi: A área em cm² é de 23 cm² porque dividindo por 2 dá esse resultado.

Figura 93- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 8

Em seguida, é apresentada uma tabela que sintetiza os resultados apresentados na parte I da quinta tarefa.

Tabela 6-Tabela síntese dos resultados da tarefa 5 parte 1

Questão	Alínea	Resolução correta	Resolução parcialmente correta	Resolução incorreta	Sem resolução
1	1.1	26	0	0	0
	1.2	20	3	3	0
	1.3	25	1	0	0
2		26	0	0	0
3		9	8	10	0

4	10	11	5	0
5	20	6	0	0
6	16	0	10	0
7	2	10	12	1
8	1	19	5	1

A parte II desta tarefa era dedicada à área do triângulo e, tal como mencionado anteriormente, os alunos começaram a resolução da tarefa da mesma forma, com um paralelogramo, igual ao usado na parte I. Assim, na questão 1 era solicitado aos alunos que classificassem e indicassem as propriedades das figuras obtidas através do recorte do paralelogramo por uma das suas diagonais. Era suposto que os alunos indicassem que obtiveram dois triângulos isósceles, acutângulos, geometricamente iguais. Nesta questão observou-se seis resoluções corretas, em que os alunos classificaram corretamente os triângulos quanto ao comprimento dos lados e quanto à amplitude dos ângulos. A figura 94 apresenta um exemplo de uma resolução correta de um aluno.

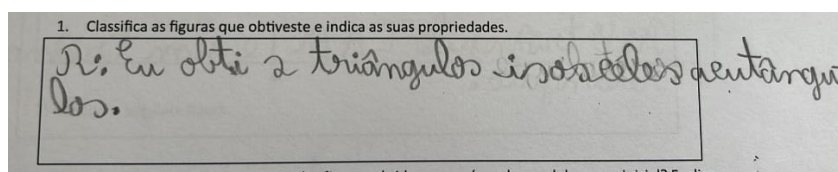


Figura 94- Exemplo de uma resolução correta da questão 1

Por sua vez, catorze alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta pois não indicaram de forma completa as propriedades dos triângulos, isto é, só os classificaram quanto ao comprimento dos lados ou só indicaram que as figuras eram triângulos. A figura 95 apresenta um exemplo de uma resolução parcialmente correta. Esta questão não suscitou resoluções incorretas.

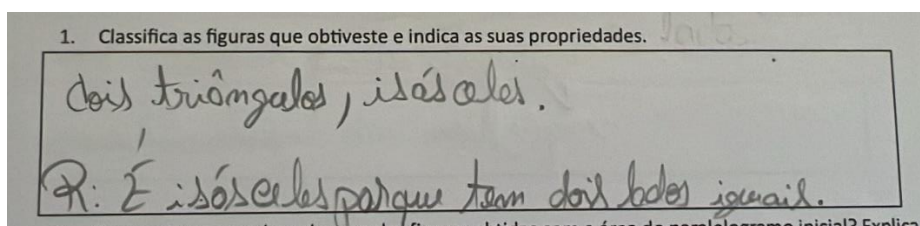


Figura 95- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 1

Na questão 2 os alunos tinham de comparar a área das figuras obtidas (os triângulos) com a área do paralelogramo inicial e explicar como pensaram. Assim, era expetável que chegassem à conclusão que o paralelogramo é formado por dois triângulos, isósceles acutângulos geometricamente iguais, logo a área de cada triângulo era metade da área do paralelogramo. Deste modo, surgiram dezoito resoluções corretas. Este material permitiu aos alunos a visualização de uma fórmula matemática através da comparação da área do paralelogramo com a área do triângulo. A figura 96 apresenta um exemplo de uma resolução correta.

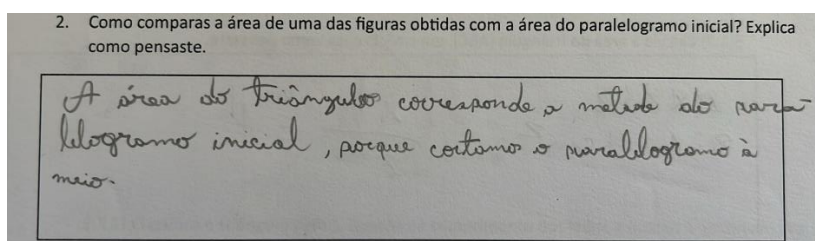


Figura 96- Exemplo de uma resolução correta da questão 2

Para além destas resoluções corretas foi possível verificar três resoluções incorretas. Estas resoluções indicam que os alunos não foram capazes de comparar as áreas das figuras obtidas com a área do paralelogramo inicial. Assim, deram respostas em que afirmarem que as áreas eram iguais ou que a diferença entre as áreas era 0,5 cm. Uma possível justificação para estas resoluções é a não compreensão do enunciado. A figura 97 apresenta um exemplo de uma resolução incorreta.

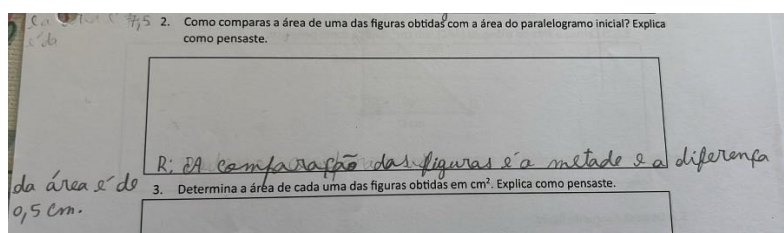


Figura 97- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 2

Na questão 3 os alunos tinham de determinar a área de uma das figuras obtidas, em cm^2 . Assim, era esperado que relacionassem a área do triângulo com a área do paralelogramo. Observou-se cinco resoluções corretas em que estabeleceram a relação referida e aplicaram as unidades de área solicitadas. A figura 98 apresenta um exemplo de uma resolução correta de um aluno.

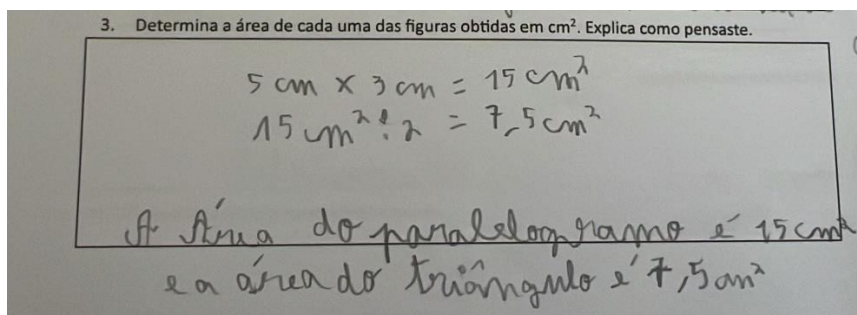


Figura 98- Exemplo de uma resolução correta da questão 3

Foi possível verificar que dez alunos apresentaram uma resolução parcialmente correta (Figura 99), uma vez que não aplicaram as unidades de medida corretas ou aplicaram um procedimento com incorreções, multiplicando apenas a base pela altura.

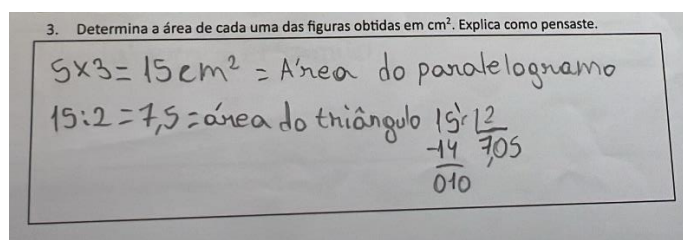


Figura 99- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 3

Para além destas resoluções, ainda se pode verificar que cinco alunos apresentaram uma resolução incorreta, não tendo sido capazes de determinar a área do triângulo. A figura 100 apresenta um exemplo de uma resolução incorreta, em que o aluno recorre à soma do comprimento dos lados do paralelogramo para indicar a área. Ainda se verificou que um aluno não apresentou resposta a esta questão.

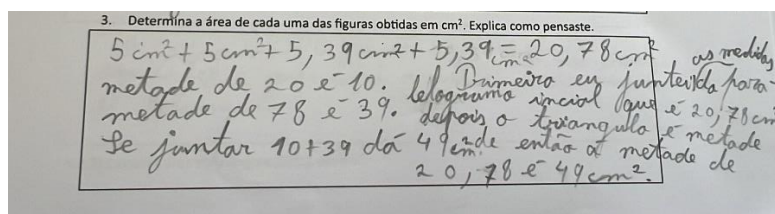


Figura 100- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 3

A questão 4 solicitava que os alunos refletissem sobre as questões anteriores e indicassem como procederiam para determinar a área de um triângulo qualquer. Assim, seria de esperar que, através das questões, concluíssem que a área de qualquer um triângulo era metade da área do paralelogramo, logo $\frac{b \times h}{2}$. Surgiram treze resoluções

corretas em que os alunos utilizaram a fórmula da área do triângulo, partindo da do paralelogramo, com a devida justificção com base nas questões anteriores e no material manipulável (Figura 101).

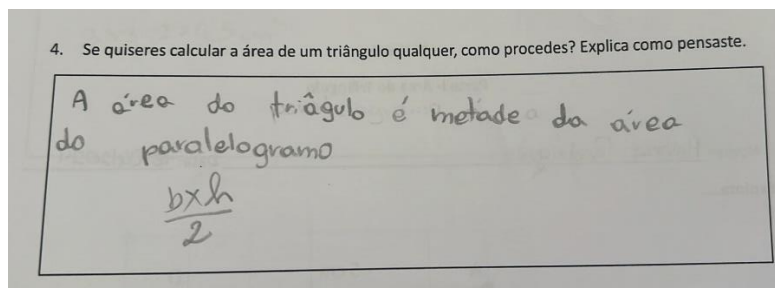


Figura 101- Exemplo de uma resolução correta de um aluno da questão 4

Contudo, divergiram duas resoluções parcialmente corretas que indicam que os alunos tiveram dificuldades em perceber a relação entre a área do triângulo e a área do paralelogramo. A figura 102 apresenta um exemplo de uma resolução parcialmente correta de um aluno.

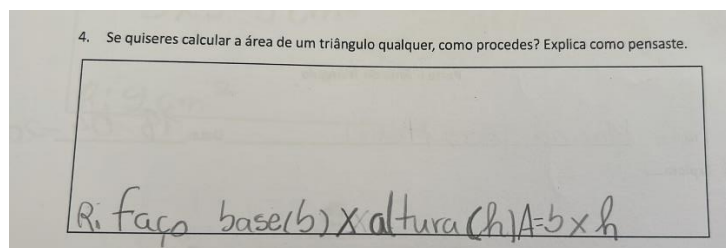


Figura 102- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 4

Houve cinco resoluções incorretas, afirmando que, para calcular a área de um triângulo qualquer, apenas seria necessário observar bem as imagens da tarefa e usar a malha quadriculada (contando os quadrados), como se pode ver através da figura 103. Contudo, esta solução não é viável porque nesta tarefa a figura até estava sobre uma malha quadriculada, mas no futuro vão ser raras as vezes que isso vai acontecer. Para além disso, um aluno não apresentou nenhuma resolução para esta questão.

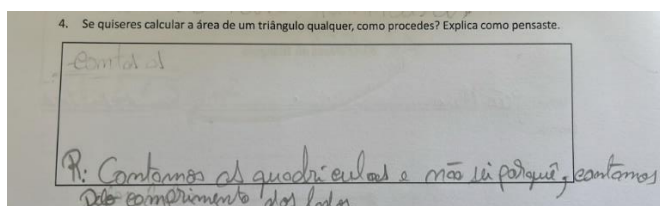


Figura 103- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 4

Por último, a questão 5 estava dividida em três alíneas, 5.1 e 5.2, que apresentavam problemas para os alunos resolverem. A alínea 5.1 estava dividida em duas subalíneas. A primeira pedia aos alunos para classificarem o triângulo quanto ao comprimento dos lados e quanto à amplitude dos ângulos. Como não se indicou a medida de todos os lados do triângulo, no momento de resolução solicitou-se aos alunos que apenas apresentassem a classificação quanto aos ângulos. Assim, era esperado que afirmassem que se tratava de um triângulo obtusângulo porque apresentava um ângulo obtuso. Doze alunos apresentaram uma resolução correta, como se pode ver através do exemplo da figura 104.

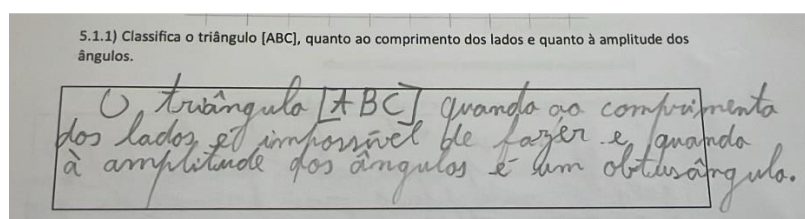


Figura 104- Exemplo de uma resolução correta da questão 5.1.1

Surgiram ainda sete resoluções incorretas em que os alunos afirmaram que o triângulo era retângulo. Esta resposta deveu-se ao facto de considerarem que um dos lados era a altura. O facto de a altura ficar fora do triângulo gerou confusão, o que fez com que não percebessem o enunciado (Figura 105). Dois alunos não apresentaram resposta a esta questão.

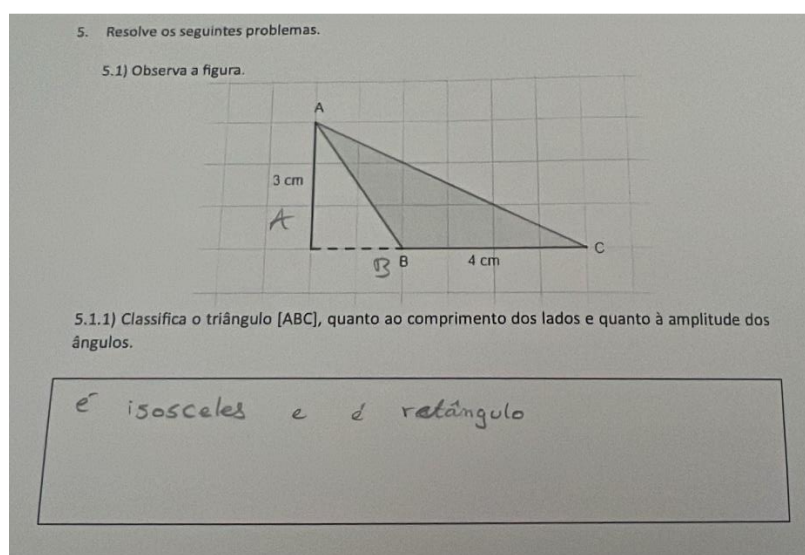
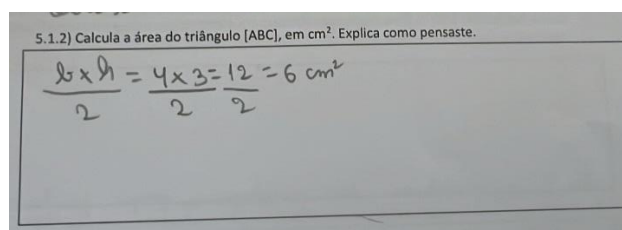


Figura 105- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 5.1.1

A subalínea 5.1.2 solicitava que determinassem a área do triângulo, em cm^2 . Como na figura indicava que a base media 4 cm e a altura 3 cm, os alunos poderiam calcular a área utilizando a fórmula $\frac{b \times h}{2}$, que daria 6 cm^2 . Assim, foram identificadas seis resoluções corretas, em que usaram a fórmula do cálculo da área do triângulo e aplicaram-na corretamente. A figura 106 apresenta um exemplo de uma resolução correta desta subalínea.

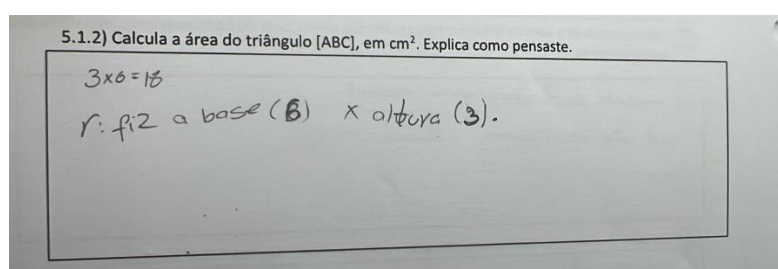


5.1.2) Calcula a área do triângulo [ABC], em cm^2 . Explica como pensaste.

$$\frac{b \times h}{2} = \frac{4 \times 3}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ cm}^2$$

Figura 106- Exemplo de uma resolução correta da questão 5.1.2

Para além destas resoluções corretas, foram verificadas nove resoluções parcialmente corretas, uma vez que os alunos aplicaram a fórmula da área do paralelogramo, ao invés da fórmula da área do triângulo, ou indicaram de forma incorreta as medidas dos lados do triângulo. Assim, pode-se evidenciar que uma parte significativa dos alunos não percebeu o enunciado da tarefa, pois consideraram as medidas do triângulo como a parte sombreada e a não sombreada, porque a altura se encontrava fora. Como a altura do triângulo estava fora da figura, consideraram tudo, até a altura. A figura 107 apresenta um exemplo de uma resolução parcialmente correta.



5.1.2) Calcula a área do triângulo [ABC], em cm^2 . Explica como pensaste.

$3 \times 6 = 18$

r: fiz a base (6) x altura (3).

Figura 107- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 5.1.2

Para além destas resoluções, foram evidenciadas quatro resoluções incorretas em que os alunos utilizaram as quadrículas para resolver a questão. Desta forma, consideraram para o valor de uma parte da quadrícula um valor errado. Assim, pode-se considerar que os alunos tiveram dificuldades em compreender como calcular a área do triângulo (Figura

108). Ainda na mesma subalínea, dois alunos não apresentaram resposta, o que pode ser justificado pelo facto de terem um ritmo de trabalho lento.

5.1.2) Calcula a área do triângulo [ABC], em cm^2 . Explica como pensaste.

$$120 + 45 + 45$$

$$120 + 90 = 210$$

Figura 108- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 5.1.2

Na alínea 5.2 apresenta-se um triângulo obtusângulo e escaleno. Esta alínea encontrava-se dividida em duas subalíneas, 5.2.1 e 5.2.2. A questão 5.2.1 pedia aos alunos para classificarem o triângulo da questão 5.2 quanto à amplitude dos ângulos e quanto à medida dos lados. Desta forma, surgiram nove resoluções corretas, em que indicaram tratar-se de um triângulo escaleno, obtusângulo. A figura 109 apresenta um exemplo de uma resolução correta de um aluno.

5.2.1) Classifica o triângulo [ABC], quanto ao comprimento dos lados e quanto à amplitude dos ângulos.

R: Triângulo obtusângulo escaleno, porque tem um ângulo obtuso e tem todos os lados com uma medida diferente.

Figura 109- Exemplo de uma resolução correta da questão 5.2.1

Por sua vez, foi também possível verificar que cinco alunos apresentaram resoluções parcialmente corretas, pelo facto de considerarem que o triângulo era isósceles ou que era equilátero ou acutângulo, como se observa no exemplo da figura 110.

5.2.1) Classifica o triângulo [ABC], quanto ao comprimento dos lados e quanto à amplitude dos ângulos.

escaleno, acutângulo.

Figura 110- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 5.2.1

Contudo, existiram cinco resoluções incorretas em que os alunos afirmaram que a figura se tratava de um triângulo equilátero e retângulo, o que não está correto porque a

altura não é o ponto médio da base do triângulo. A figura 111 apresenta um exemplo de uma resolução incorreta de um aluno. Dois alunos não apresentaram qualquer resolução para esta questão.

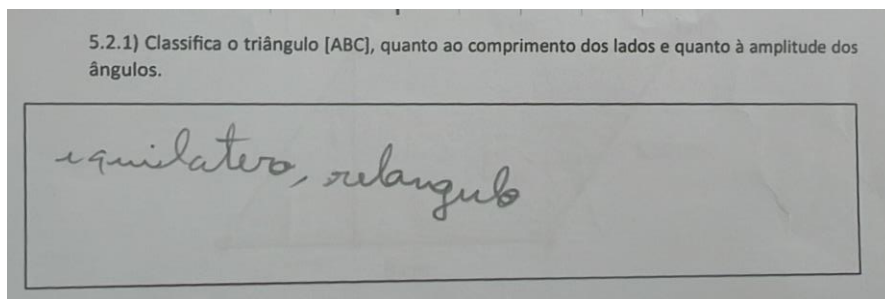


Figura 111- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 5.2.1

Na subalínea 5.2.2 foi solicitado aos alunos que determinassem a área do triângulo apresentado acima. Para isso, os alunos teriam de usar a fórmula do cálculo da área do triângulo e na figura já se encontrava indicada a medida da base e da altura do triângulo. Assim, nesta alínea, consideraram-se sete resoluções corretas, em que os alunos usaram a fórmula da área do triângulo e as unidades de medida de área adequadas, como se observa no exemplo de uma resolução correta na figura 112.

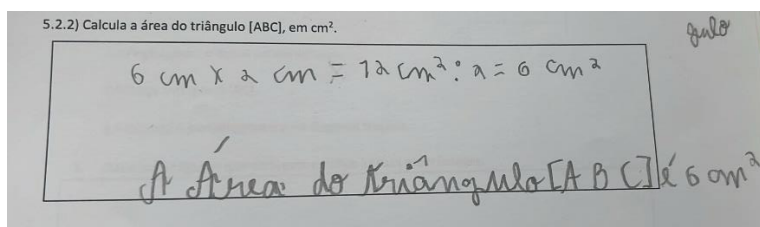


Figura 112- Exemplo de uma resolução correta da questão 5.2.2

Para além das resoluções corretas, note-se que foi possível verificar nove resoluções parcialmente corretas. Nestas resoluções evidenciaram-se algumas dificuldades na aplicação do cálculo da área do triângulo pois vários alunos apenas multiplicaram a base pela altura, como ver na figura 113. Outros não apresentaram as unidades de medida com rigor ao lado dos cálculos intermédios ou mesmo no resultado final.

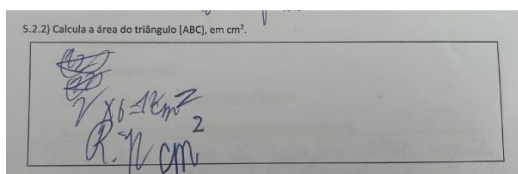


Figura 113- Exemplo de uma resolução parcialmente correta da questão 5.2.2

Três alunos voltaram a juntar as quadrículas para determinar a área do triângulo, o que levou a resoluções incorretas. A figura 114 apresenta um exemplo de uma resolução incorreta. Existiram duas situações sem qualquer tipo de resolução para esta questão.

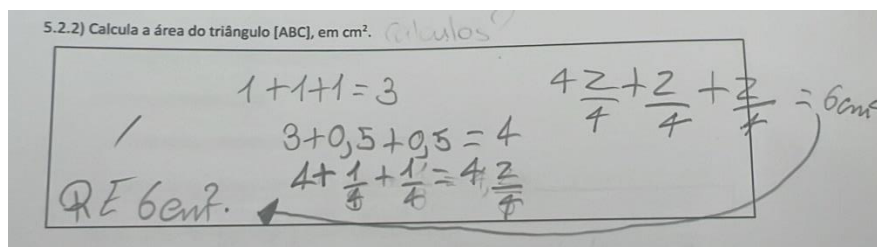


Figura 114- Exemplo de uma resolução incorreta da questão 5.2.2

Em seguida apresenta-se uma tabela que sintetiza os resultados apresentados na parte II da quinta tarefa

Tabela 7-Tabela síntese dos resultados na parte II da tarefa 5.

Questão	Alínea	Resolução correta	Resolução parcialmente correta	Resolução incorreta	Sem resolução
1		6	14	0	0
2		18	0	3	0
3		5	10	5	1
4		13	2	5	1
5	5.1.1	12	0	7	2
	5.1.2	6	9	4	2
	5.2.1	9	5	5	2
	5.2.2	7	9	3	2

A manipulação do papel (dobragens e recortes) permitiu que os alunos estabelecessem relações e correspondências entre figuras. O recorte do paralelogramo e consequente deslocamento do triângulo permitiu aos alunos perceber que a área do paralelogramo era igual à área do retângulo formado. Na área do triângulo, o recorte de uma das diagonais do paralelogramo permitiu aos alunos compreender que a área do triângulo era metade da área do paralelogramo considerado.

Capítulo VI – Conclusões

Este último capítulo encontra-se estruturado em três pontos. No primeiro apresenta-se uma síntese do estudo, que tem como objetivo situar o problema de investigação e as questões centrais, bem como as opções metodológicas. O segundo ponto apresenta as principais conclusões, decorrentes da pesquisa realizada. Finalmente, no terceiro ponto, são discutidos alguns constrangimentos e limitações que surgiram ao longo do desenvolvimento do estudo, sendo também propostas sugestões e recomendações para futuras investigações.

1. Síntese do estudo

Este estudo foi implementado numa turma do 5.º ano de escolaridade com um total de 28 alunos e teve como objetivo analisar o desempenho dos alunos na resolução de tarefas que envolvem os conceitos de área e perímetro de figuras planas com recurso a materiais manipuláveis. Assim, tendo este problema como base, foram elaboradas as seguintes questões orientadoras: (i) Que estratégias usam os alunos na resolução das tarefas propostas?; (ii) Que dificuldades evidenciam os alunos na resolução das tarefas

propostas?, e (iii) Que potencialidades e limitações são identificadas na utilização dos materiais manipuláveis selecionados?

Durante a execução do estudo e com o intuito de responder ao problema e às questões de investigação, optou-se por uma abordagem metodológica de natureza qualitativa. Relativamente às técnicas e instrumentos de recolha de dados, deu-se primazia à observação participante, às notas de campo, aos registos escritos elaborados pelos alunos e aos registos audiovisuais. Após a recolha de dados, procedeu-se à construção das categorias de análise, que se centraram nas questões de investigação, bem como nas evidências observadas nos alunos ao longo da realização das tarefas propostas.

2. Conclusões do estudo

Com o objetivo de elaborar as conclusões deste estudo, procedeu-se a uma análise detalhada das resoluções de cada aluno relativamente a cada uma das questões que integravam as tarefas implementadas. Considerando o contexto em que as tarefas foram propostas, foi realizada uma análise das estratégias utilizadas, das dificuldades evidenciadas em cada tarefa, bem como da correção das resoluções apresentadas. Neste sentido, e tendo em conta os dados recolhidos, fundamentados na literatura e discutida, são apresentadas as principais conclusões deste estudo, organizadas de acordo com as questões de investigação inicialmente formuladas.

Q. 1 Que estratégias usam os alunos na resolução das tarefas propostas?

Na resolução das diversas tarefas abordadas no presente estudo, as estratégias adotadas pelos alunos foram variadas. Entre as estratégias utilizadas, destacam-se a contagem, a tentativa e erro, a aplicação das fórmulas da área e do perímetro, bem como a decomposição e o enquadramento de figuras. Em várias tarefas, foi possível observar que os alunos recorreram à combinação de várias dessas estratégias na determinação da área e perímetro das figuras propostas.

A contagem foi evidenciada na resolução das primeiras tarefas nomeadamente, nas tarefas referentes aos pentaminós e na construção de um tangram. Apesar de se tratar de uma estratégia simples, nem sempre foi utilizada de forma correta, pois na tarefa dos

pentaminós foram várias as questões em que os alunos utilizaram a estratégia de contagem e, por sua vez, contaram mal as unidades de área e de comprimento, bem como os quadrados. O mesmo aconteceu no estudo de Ventura (2013) quando os participantes utilizaram a mesma estratégia para determinar os valores de perímetros e áreas de figuras dadas, quer para verificar os valores de área e perímetros de figuras construídas.

Por sua vez, a estratégia tentativa erro foi usada em múltiplas tarefas. Esta estratégia foi particularmente útil quando os alunos exploraram figuras equivalentes ou tentaram construir formas específicas com o tangram, geoplano ou com os pentaminós. Por exemplo, com o tangram os alunos testaram diferentes combinações de peças até encontrarem a configuração desejada (Vale & Barbosa, 2014). Foram inúmeras as vezes em que foi solicitado aos alunos a construção de figuras, utilizando o material fornecido, com medidas específicas mencionadas nas tarefas, o que foi consonante com o estudo elaborado por Ventura (2013). Como não era esperada uma resposta direta, o material manipulável ajudou os alunos na construção e reconstrução das diversas tentativas, com a finalidade de obtenção de uma resolução que se verificasse as condições do enunciado.

A utilização das fórmulas como estratégia de resolução foi empregue nas tarefas que tinham como objetivo a aprendizagem da área de figuras conhecidas, tais como, área do triângulo, retângulo e do paralelogramo. Assim, a turma recorreu às fórmulas apenas na tarefa 5, nas partes I e II, uma vez que esta tarefa estava diretamente relacionada com as áreas de figuras planas. Mesmo assim, observou-se que alguns alunos não utilizaram as fórmulas, apesar de disporem de dados para tal, optando pela contagem, provavelmente devido ao facto de as figuras estarem representadas sobre uma malha quadriculada. Este facto, está de acordo com o estudo realizado de Lavrador (2010). Por sua vez, a utilização das fórmulas do cálculo da área foram combinadas com outras estratégias de resolução tais como, a contagem e o enquadramento de figuras. Na tarefa 5, a introdução/ dedução da área do paralelogramo surgiu da área do retângulo, o que levou os alunos à utilização da contagem, visto que a figura se encontrava sobre uma malha quadriculada. O mesmo aconteceu com a introdução da área do triângulo que derivou da área do paralelogramo, logo os alunos aplicaram, simultaneamente, as fórmulas com o enquadramento dos triângulos nos paralelogramos. Assim, pode-se concluir que a estratégia de utilização das

fórmulas, na sua maioria, não foi utilizada de forma isolada, mas combinada com outras estratégias de resolução. Segundo os estudos do Vale (2002), a aprendizagem dos conceitos geométricos de área e perímetro desenvolve-se através de uma abordagem progressiva que parte de noções intuitivas para chegar a conceitos formalizados. Inicialmente, os alunos estabelecem comparações qualitativas entre figuras, analisando a extensão das superfícies e o comprimento dos contornos sem recorrer a medições. Esta fase preliminar, de carácter essencialmente visual e comparativo, permite construir uma compreensão intuitiva destas noções geométricas fundamentais.

Por fim, a estratégia de composição e enquadramento de figuras foi utilizado pelos alunos no cálculo de áreas, consistindo na decomposição da figura em outras conhecidas ou no enquadramento da figura pretendida com uma mais simples. Estas estratégias foram aplicadas nas tarefas que envolviam o geoplano e o papel pontado, estando diretamente relacionadas com a capacidade de visualização. Na tarefa 4, com o geoplano, os alunos inicialmente utilizaram estas estratégias para determinar a área das figuras apresentadas. Na tarefa seguinte, os mesmos alunos recorreram às fórmulas para calcular a área das figuras. Salienta-se que, ao longo das tarefas, os alunos optaram mais frequentemente pelo enquadramento do que pela decomposição das figuras. Supõe-se que essa escolha se deva ao facto de o enquadramento ser uma estratégia mais rápida e envolver figuras com as quais os alunos já estão familiarizados.

Q.2 Que dificuldades evidenciam os alunos na resolução das tarefas propostas?

No decorrer da investigação foram observadas várias dificuldades na resolução das tarefas de áreas e perímetros de figuras planas com materiais manipuláveis, sendo estas: não compreensão do enunciado da tarefa, ausência de unidades de medida, aplicação errada de unidades de medida, aplicação da fórmula que permite calcular as áreas das figuras, relação entre o conceito de área com as propriedades específicas de cada figura geométrica e confundir o perímetro e área.

Diversos alunos apresentaram dificuldades na interpretação dos enunciados das tarefas, o que resultou em resoluções incorretas. Este fenómeno é corroborado por estudos realizados por outros autores (e.g., Lavrador, 2010; Ventura, 2013). Deve-se ao facto de os alunos apenas se focarem nas imagens associadas aos enunciados e não em todo o

enunciado. Para além disso, o facto de os alunos terem o material manipulável ao longo de toda a tarefa também se tornou foco de distração na sua resolução. Assim, pode-se considerar que um elemento central atraiu a atenção dos alunos o que está de acordo com o estudo de Ventura (2013). Paralelamente, ao facto de os alunos não lerem os enunciados na íntegra e, consequentemente, não compreenderem as tarefas, outros ainda apresentaram dificuldades ao nível da interpretação de termos matemáticos, como a área e o perímetro, o que levou a alguma confusão. Paralelamente, muitos alunos demonstraram dificuldades em explicar e justificar os seus raciocínios, tanto oralmente como por escrito. Por exemplo, na Tarefa 3, alguns alunos não conseguiram validar as suas respostas com argumentos matemáticos sólidos (Afonso, 2016).

As dificuldades associadas à confusão entre área e perímetro, à má utilização das fórmulas, bem como à não associação da área e do perímetro a características específicas de cada figura, decorreram algumas vezes ao longo desta investigação. Embora a maioria dos alunos tenham distinguido os dois conceitos, alguns ainda os confundiram, especialmente quando as figuras tinham formas irregulares (Nunes, 2015). Na Tarefa 5, alguns alunos tiveram dificuldades em generalizar a fórmula da área do paralelogramo para todos os casos, limitando-se a aplicá-la sem compreender a sua origem (Clements & Battista, 2001). Para além, de não conseguirem associar bem os conceitos de áreas e de perímetros ao que era solicitado nos enunciados, foram verificadas algumas resoluções, principalmente, nas tarefas que implicavam o cálculo da área e do perímetro, com dificuldades em colocar as unidades de medida corretamente (Pires, 1995, citado por Lavrador, 2010).

Q.3 Que potencialidades e limitações são identificadas na utilização dos materiais manipuláveis selecionados?

A utilização de materiais manipuláveis cativou a turma no processo de aprendizagem da área e do perímetro. Através de um ensino exploratório, os alunos tiveram a oportunidade de utilizar os materiais em tarefas desafiantes, o que potenciou, não apenas a comunicação, mas também a argumentação, o raciocínio matemático e, igualmente, a visualização (Vale & Barbosa, 2014). O uso de material manipulável em tarefas sobre áreas e perímetros de figuras planas ofereceu uma série de benefícios pedagógicos que

facilitarem a compreensão de conceitos abstratos de forma concreta e intuitiva. Materiais como quadrados, pentaminós, tangram, geoplano e recortes e dobragens de uma folha de papel permitiram que os alunos explorassem, visualizassem e experimentassem diretamente com as figuras geométricas, favorecendo a construção de conhecimento significativo e a resolução de problemas.

Os quadrados foram particularmente eficazes em tarefas de cálculo de área e perímetro, pois proporcionaram uma abordagem visual direta. Ao organizar quadrados em diferentes arranjos, os alunos puderam entender de forma prática como a área de uma figura se acumula com a adição de unidades quadradas e como o perímetro é afetado pelas dimensões das figuras. A manipulação destes elementos permitiu ainda que os alunos construíssem figuras compostas, favorecendo a visualização das diferentes formas e suas respectivas áreas e perímetros.

Os pentaminós, com as suas peças formadas por cinco quadrados, incentivaram os alunos a experimentar com a decomposição e recomposição de figuras. Este material foi útil para trabalhar, não só a área, mas também o conceito de equivalência entre figuras de diferentes formas, uma vez que todas as peças dos pentaminós têm a mesma área. Ao resolver tarefas com pentaminós, os alunos conseguiram perceber a relação entre os arranjos das peças e os valores de área e perímetro.

O tangram, ofereceu uma abordagem desafiante para explorar a área e o perímetro. Os alunos puderam usar o tangram para formar figuras geométricas variadas, sendo desafiados a calcular a área e o perímetro dessas figuras. Além disso, o tangram permitiu que os alunos experimentassem transformações geométricas, como translação, rotação e reflexão, promovendo a compreensão dos conceitos de congruência e simetria, fundamentais no estudo de áreas e perímetros.

O geoplano foi uma ferramenta extremamente versátil para trabalhar as noções de perímetro e área de figuras planas. Ao esticar elásticos sobre pinos numa superfície quadrada, os alunos puderam criar figuras geométricas, medir as suas áreas e calcular os perímetros. O geoplano possibilitou uma abordagem visual e prática para entender como os perímetros das figuras são determinados pelas distâncias entre os pontos e como as

áreas podem ser calculadas através de unidades quadradas, facilitando a compreensão desses conceitos por meio de manipulação direta.

Por fim, os recortes e dobragens de uma folha de papel, são recursos simples, mas poderosos, para explorar a relação entre área e perímetro. Os alunos puderam recortar e rearranjar figuras, experimentando com diferentes combinações para entender como as alterações nas formas afetam as suas propriedades. Essa abordagem prática facilita a compreensão da conservação da área e como o perímetro pode variar com diferentes formas.

Em resumo, o uso de materiais manipuláveis como os quadrados, pentaminós, tangram, geoplano e recortes oferecem uma forma eficaz e envolvente de trabalhar com os conceitos de área e perímetro de figuras planas. Estas ferramentas permitem que os alunos experimentem diretamente com as figuras, visualizassem as suas propriedades e desenvolvessem uma compreensão profunda dos conceitos geométricos, além de estimularem habilidades importantes como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a argumentação matemática.

Contudo, os materiais usados neste estudo apresentam também limitações. Embora o uso de material manipulável, como quadrados, pentaminós, tangram, geoplano e a folha de papel, ofereçam uma série de benefícios no ensino de conceitos como área e perímetro de figuras planas, existem também algumas limitações associadas a essas ferramentas, que podem impactar o desenvolvimento da aprendizagem em certos contextos.

Uma das principais limitações do uso de quadrados como material manipulável foi a tendência dos alunos de se focarem exclusivamente na contagem de unidades quadradas, levando a uma visão simplista dos conceitos de área e perímetro. Apesar de fornecerem uma base concreta para a aprendizagem, esse material pode limitar a compreensão dos alunos sobre a relação entre as diferentes propriedades geométricas das figuras, já que a ênfase pode ser colocada apenas na contagem de unidades e não na análise das características das formas.

O geoplano, por sua vez, apesar de ser um recurso excelente para trabalhar com figuras simples e visualmente acessíveis, pode apresentar dificuldades quando se trata de

representar figuras mais complexas ou figuras com formas que não se encaixam facilmente na estrutura de pinos.

Finalmente, os recortes e dobragens de uma folha de papel podem ter como limitação o depender da capacidade de recortar e reorganizar peças de forma precisa. Embora seja uma abordagem prática, a manipulação de recortes pode ser trabalhosa e, em alguns casos, imprecisa, especialmente se os alunos não forem cuidadosos na execução das atividades. Isso pode resultar em erros ao calcular áreas e perímetros, principalmente se as formas não forem recortadas corretamente ou se houver falta de unidades de medida visíveis, o que pode gerar confusão na interpretação dos resultados.

Em suma, apesar de todas as vantagens associadas ao uso de material manipulável para o ensino de áreas e perímetros, é importante reconhecer suas limitações. Tais materiais podem restringir a flexibilidade das abordagens e limitar a exploração de figuras mais complexas. Portanto, é fundamental que o uso desses materiais seja equilibrado com outras abordagens pedagógicas, de modo a promover uma compreensão mais ampla e flexível dos conceitos matemáticos envolvidos.

3. Limitações do estudo e recomendações para investigações futuras

Ao longo deste estudo, foram identificados diversos constrangimentos e limitações que influenciaram tanto a implementação das atividades como o processo de recolha de dados. Uma das principais limitações, desde o início da intervenção, foi o facto de a professora estagiária assumir, durante um período relativamente curto, uma turma que não era sua. Este fator resultou em algumas perturbações no ambiente de aprendizagem, com comportamentos disruptivos por parte dos alunos, que afetaram a fluidez das aulas e a dinâmica estabelecida.

Adicionalmente, a necessidade de assumir o duplo papel de professora e investigadora implicou que, em determinados momentos, o foco na gestão da sala de aula tivesse de prevalecer, o que, por sua vez, dificultou a atenção necessária para o processo de investigação. Esta situação afetou, de forma notória, alguns momentos de recolha de dados, especialmente no que diz respeito ao registo de notas decorrentes de observação. Contudo, o apoio do par de estágio foi fundamental, tendo desempenhado um papel

importante ao auxiliar no registo de algumas situações, permitindo um melhor acompanhamento do desenvolvimento do estudo.

Outra limitação relevante foi o fator tempo, que se revelou um constrangimento significativo durante o estudo. A conjugação da lecionação dos conteúdos definidos pelo professor orientador cooperante com a recolha de dados relacionados com o estudo desenvolvido exigiu uma gestão rigorosa do tempo disponível. O tempo dedicado a estas atividades foi escasso, e, em vários momentos, foi necessário realizar ajustes no planeamento das aulas, de modo a garantir que os alunos pudessem aplicar e consolidar os conteúdos estudados.

Portanto, embora o estudo tenha proporcionado importantes insights sobre a utilização de materiais manipuláveis e estratégias pedagógicas na aprendizagem de conceitos matemáticos, as limitações relacionadas com a gestão da turma, o duplo papel da investigadora e a restrição de tempo, afetaram, em certa medida, a profundidade de alguns aspetos da investigação e da análise dos resultados.

Em estudos futuros, seria importante alargar a diversidade de tarefas propostas, utilizando outros materiais, de modo a explorar diferentes abordagens e possibilitar que os alunos desenvolvam, de forma mais abrangente, as suas competências tanto orais como escritas na validação do seu pensamento. Este enfoque permitiria não só fortalecer a capacidade dos alunos de expressarem e justificarem as suas soluções de forma clara e coerente, mas também contribuiria para o desenvolvimento de capacidades argumentativas essenciais para o domínio de conceitos matemáticos de forma mais profunda. A inclusão de uma maior variedade de materiais manipuláveis e tarefas de diferentes níveis de complexidade poderia, ainda, promover uma maior flexibilidade cognitiva, favorecendo a adaptação a diferentes tipos de problemas e contextos.

Parte III- Reflexão Global da PES

Para finalizar este relatório, na terceira e última parte, pretende-se realizar uma reflexão global do percurso realizado na Prática de Ensino Supervisionada. Nesta reflexão são descritas e analisadas as expectativas, as experiências, as aprendizagens e as dificuldades sentidas, assim como o contributo da PES para a minha formação pessoal e profissional.

Com o desfecho de mais um capítulo na minha vida académica na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, não podia de refletir sobre os últimos cinco anos da minha vida, que tiveram um impacto positivo, tanto a nível intelectual como pessoal. Ao longo deste percurso, destaco particularmente os momentos dedicados à prática em contexto educativo, que me proporcionaram a oportunidade de contactar diretamente com o contexto de trabalho. Estes momentos permitiram-me adquirir aprendizagens valiosas junto dos diversos professores orientadores cooperantes e responsáveis, com quem tive a oportunidade de trabalhar. Contudo, antes de proceder à análise do percurso académico nesta instituição, começo por refletir sobre alguns que antecederam o ingresso no ensino superior.

A decisão de ingressar no ensino superior já estava tomada desde o meu nono ano de escolaridade. Contudo, ainda não tinha descoberto qual seria o curso que iria frequentar

e que me realizaria como pessoa e profissional. Os anos foram passando e, com o fim do ensino secundário, era necessário eleger um curso superior. A opção por este curso e por esta instituição ocorreu no verão antes do ingresso na universidade, devido a um trabalho de verão, e não poderia estar mais orgulhosa desta decisão. Apesar dos receios, ingressei na Escola Superior de Educação do IPVC ainda sem saber se queria tornar-me professora do Ensino Básico ou educadora de infância.

Agora, depois destes anos, considero que é impossível comparar os três anos da Licenciatura em Educação Básica (LEB) com os dois anos dedicados ao Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. A LEB permitiu abordar conhecimentos mais abrangentes, de todas as unidades curriculares, e com foco no desenvolvimento das crianças dos 3 aos 12 anos. O mestrado possibilitou um maior enfoque naquilo que realmente são as áreas da docência específicas.

As unidades curriculares de Iniciação à Prática Profissional I, II e III, lecionadas na LEB tinham como finalidade “iniciar os futuros professores no mundo da prática docente e desenvolver as competências práticas inerentes a um desempenho docente fundamentado e comprometido” (Oliveira-Formosinho & Formosinho, 2018, p. 21). Foi com base nas experiências em contexto educativo, desde a educação pré-escolar até ao 2.º CEB, promovidas nestas unidades curriculares, que tomei a decisão de enveredar pelo Mestrado em Ensino 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

Já no Mestrado, na unidade curricular de PES foi-nos permitido estagiar nos contextos do 1.º e 2.º CEB, de modo a colocar em prática todas as aprendizagens adquiridas ao longo da Licenciatura e do Mestrado. Nas primeiras três semanas de cada contexto foi possível observar os alunos no seu ambiente natural, observar a sua relação com os professores titulares, bem como as práticas de sala de aula usuais e os comportamentos das turmas. Durante este tempo de observação foram elaboradas as planificações que orientaram o percurso de intervenção, tendo sido pensadas de forma a que todas as crianças pudessem atingir os objetivos propostos. Foi nesta etapa que percebi que a intervenção em contexto educativo realizada no 1.º e 2.º CEB revelou-se substancialmente mais exigente, quando comparada com os estágios desenvolvidos ao longo da LEB. Neste último ano de formação académica, a nossa aprendizagem passou a depender

predominantemente da observação em contexto educativo, da elaboração das planificações das aulas, bem como da reflexão crítica sobre o trabalho desenvolvido. Esta reflexão focava-se tanto nas planificações realizadas, como a nossa prática pedagógica e a colaboração com o nosso par pedagógico, sem desconsiderar as supervisões semanais que foram realizadas ao longo do estágio.

Depois da planificação surgiu a fase da implementação. Esta etapa suscitou algum receio e nervosismo, pois era aqui que, enquanto estagiária, assumia o papel de professora da turma, com a finalidade de desenvolver as aptidões essenciais requeridas para um futuro professor. Apesar de toda a ansiedade, considero que criei uma forte ligação com as três turmas com que contactei, o que facilitou o processo de implementação dos objetivos propostos.

Depois da intervenção didática, seguiu-se a reflexão acerca do trabalho realizado pelo nosso par pedagógico. Nesta fase, pensamos sobre os pontos positivos da nossa da nossa implementação, mas também os aspetos a melhorar ou menos bons. Esta reflexão feita pelas estagiárias, pelos professores orientadores cooperantes e pelos professores supervisores tinha a finalidade de melhorar a implementação seguinte, tornando-nos melhores professores. Segundo Amaral et al., (1996)

A reflexão sobre a ação acontece quando o professor reconstrói mentalmente a ação para analisar retrospectivamente. O olhar a posteriori sobre o momento da ação ajuda o professor a perceber melhor o que aconteceu durante da ação e como resolveu os imprevistos ocorridos. (p. 97).

Por fim, as supervisões efetuadas pelos professores da ESE permitiram que todas as implementações fossem revistas com especial atenção e rigor, o que permitiu que o nosso desempenho fosse melhorando ao longo do percurso. Segundo Amaral et al. (1996), o supervisor observa e reflete acerca da observação, coloca questões e providencia feedback com a finalidade de melhorar as práticas pedagógicas do observado, tendo em vista o seu sucesso.

O estágio desenvolvido no 1.º CEB foi a experiência mais desafiante e com mais altos e baixos no meu percurso. O primeiro impacto foi quando fiquei a saber que iria estar responsável por uma turma do 1.º ano de escolaridade, um ano em que é crucial a aprendizagem ao nível da leitura, escrita e do raciocínio. O segundo momento impactante

foi quando me deparei com uma turma com dificuldades de aprendizagem evidentes. Apesar de estarem no 1.º ano de escolaridade os alunos apresentavam dificuldades cognitivas que não tinham sido colmatadas na educação pré-escolar, isto é, os alunos não tinham os pré-requisitos necessários para integrar o 1.º ano de escolaridade. Este contexto suscitou algumas dificuldades ao nível do comportamento em sala de aula. Porém, apesar deste desafio inicial, tivemos alguns dias para refletir com mais cautela a responsabilidade sobre estes aspetos. Ao longo das implementações foi necessário ter atenção a uma aluna específica pois não acompanhava a turma no mesmo ritmo. Como as implementações eram alternadas entre o par de estágio, decidimos que a pessoa que não estava a intervir percorresse os lugares e auxiliasse a turma nas tarefas solicitadas. Para contornar as dificuldades de atenção e comportamento dos alunos, optamos por planificar e implementar tarefas mais lúdicas ao nível do português e da matemática. No caso do português sempre que introduzíamos uma letra levávamos um livro, um fantoche, um jogo ou um objeto que simbolizasse essa letra. Desta forma, captamos a atenção da turma e minimizamos comportamentos indevidos. Em matemática, para demonstrar o que estávamos a lecionar, bem como para os alunos atribuírem maior significado às aprendizagens, recorriamos a material manipulável, tal como, ábaco, dominó, material multibase, entre outros.

Hoje, recordando a experiência que tive no 1.º CEB, estou eternamente grata a todos os membros da escola, alunos e especialmente à professora orientadora cooperante, pela experiência maravilhosa e enriquecedora que tive. Neste período de 4 meses tenho a noção que cresci como pessoa e futura professora. Todos os desafios, obstáculos e aprendizagens fizeram com que tivesse um pequeno vislumbre do futuro que me espera como professora. Por sua vez, destaco também a relação afetiva e de grande proximidade que sempre tivemos com os alunos desta turma desde o primeiro dia em que entramos nesta escola.

A transição do 1.º CEB, do 1.º ano de escolaridade, para o 2.º CEB numa turma de 5.º ano de escolaridade ocorreu de uma forma calma. Contudo, devido à grande discrepância de idades entre estes dois grupos houve um choque inicial. Para além deste aspeto, também encontramos diferenças, como por exemplo: a escola apresentava

dimensões muito maiores comparadas com a escola primária, o que fazia com que nos perdessemos nos trajetos; na escola do 2.º CEB lecionavam muitos professores e existiam muitos funcionários por comparação com a escola anterior, o dificultou o estabelecimento de laços com todos eles. Saliento ainda a dificuldade na elaboração das planificações, que exigiam um maior rigor científico. Para além disso, o facto de os alunos serem mais velhos e, por sua vez, mais questionadores, fez com que tivéssemos de estar ainda mais preparadas para as questões que pudessem colocar. No entanto, na área das Ciências Naturais, onde os temas podem mais facilmente ramificar para outros tópicos do que na área da matemática, poderiam surgir questões para as quais não tivéssemos uma resposta imediata, devido à complexidade das variáveis envolvidas nesta área disciplinar. A gestão do tempo de aula foi também uma dificuldade maior no 2.º CEB. Enquanto no 1º CEB era possível concluir determinadas tarefas ou registos ao longo do dia ou da semana, no 2.º CEB, dado que as disciplinas funcionavam num horário rígido, era necessário gerir o tempo de aula de forma mais eficaz, de modo que todos os conteúdos previstos fossem lecionados, sem interferir com a programação das aulas seguintes.

Apesar de iniciar o estágio com grandes expectativas em relação ao 1.º CEB, não me senti tão à vontade no 2.º CEB como no 1.º CEB. Este facto deveu-se a não me sentir tão integrada no estabelecimento de ensino, pelo acompanhamento dos professores orientadores cooperantes ser mais pontual do que no 1º CEB, por sentir que os alunos não nos viam como professoras, tentando pôr-nos constantemente à prova, entre outros aspetos. Todos estes aspetos juntamente com o meu nervosismo culminaram num desempenho inferior ao obtido no estágio anterior.

A PES, como parte da formação inicial de professores, permitiu um primeiro contacto mais direto com o contexto profissional. Ao longo do estágio no 2.º CEB pude adquirir várias capacidades, nomeadamente, a capacidade para resolver e responder a questões inesperadas e várias competências e estratégias de lecionação, inspiradas pelos professores orientadores cooperantes.

Após esta grande viagem por estes dois ciclos de ensino aprendi muito e desenvolvi novas capacidades. Tal como Pacheco (2001), percebi que a escola não é um espaço, mas sim um conjunto de pessoas que lá trabalham e estudam, dando vida àquele lugar.

Referências

- Abrantes, P. (1999) Investigação em geometria na sala de aula. In Veloso, E., Fonseca, H., Ponte, J. P., & Abrantes, P. (Orgs.), *Ensino da geometria no virar do milénio*, (pp. 51-62). Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Abrantes, P., Serrazina, L., Oliveira, I., Loureiro, C., & Nunes, F. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Ministério da Educação - Departamento da Educação Básica.
- Afonso, C. (2016). *Os materiais manipuláveis na resolução de tarefas envolvendo os conceitos de área e perímetro: um estudo no 5º ano de escolaridade* [Escola Superior de Educação- Instituto Politécnico de Educação]. <http://hdl.handle.net/20.500.11960/1505>
- Boavida, A. M., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico*. Ministério da Educação - DGIDC.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Câmara Municipal de Viana do Castelo (2023). *Viana do Castelo – A cidade*. Acedido em <https://www.cm-viana-castelo.pt/visitar/viana-do-castelo/a-cidade/>
- Canavarro, A. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17.
- Canavarro, A. P., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da matemática: O caso da Célia. In A. Boavida, C. Delgado, E. Santos, F. Mendes, J. Brocardo, J. Duarte, L. Santos, M. Baía, & M. Figueiredo (Eds.), *Actas do Encontro de Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de Ensino da Matemática* (pp.255-266). Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática. <http://hdl.handle.net/10451/7041>
- Clement, L. L. (2004). A model for understanding, using and connecting representations. *Teaching children mathematics*, 11(2), 97–102. <http://www.jstor.org/stable/41198445>

- Clements, D., & Battista, M. (2001). Length, Perimeter, Area and Volume. In L. Grinstein, & S. Lipsey (Eds.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 406-410). New York: Macmillan.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach*. Routledge
- Coutinho, C. (2020). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e prática* (2ª ed.). Almedina.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Artmed.
- Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point of view. Em C. Mammama, & V. Villani (Eds.), *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21 Century* (pp. 37-52). Kluwer Academic Publishers.
- Huang, H. E., & Witz, K. (2011). Developing children's conceptual understanding of area measurement: A curriculum and teaching experiment. *Learning and Instruction*, 21(1), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.09.002>
- INE (2021). *Instituto Nacional de Estatística*. Obtido em 31 de julho de 2024, de https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=censos21_main&xpid=CENSOS21&xlang=pt
- Jones, K. (2001) Spatial thinking and visualisation. In *Teaching and learning geometry 11-19* (pp. 55-56). Royal Society.
- Macedo, S. S. G. (2015). *Resolução de Tarefas envolvendo Áreas de Figuras Planas: um estudo com 5.º ano de escolaridade*. Universidade de Lisboa.
- Mascarenhas, D., Maia, J., Martinez, T., & Lucena, F. (2014). A importância das tarefas de investigação, da resolução de problemas e dos materiais manipuláveis no ensino e aprendizagem de perímetro, área e volume no 5º ano de escolaridade. *Quadrante*, XXIII, (1), 3-28.

- MEC (2013). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação - DGIDC.
- ME-DGE (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Ministério da Educação, DGIDC.
- ME-DGE (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. Obtido em https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf
- ME-DGE (2018). *Aprendizagens Essenciais- Ensino Básico*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. Obtido de https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/5_matematica_18julho_rev.pdf
- ME-DGE (2021). *Aprendizagens Essenciais de Português para o Ensino Básico - 1º ano de escolaridade*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. Obtido em https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/ae_1.o_ano_1o_ciclo_eb_portugues.pdf
- ME-DGE. (2021). *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico - 5º ano de escolaridade*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. Obtido em https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/ae_mat_5.o_ano.pdf
- NCTM (2000). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Associação de Professores de Matemática.
- NCTM (2017). *Princípios para a Ação: Assegurar a todos o sucesso em Matemática*. Associação de Professores de Matemática.
- Nunes, L. M. P. (2015). *Resolução de problemas envolvendo áreas e perímetros: Um estudo no 5.º ano de escolaridade*. Instituto Politécnico de Setúbal.
- Pacheco, J. (2001). *A escola com que sempre sonhei sem imaginar que pudesse existir*. Papyrus Editora.

- Pereira, A. R. B. (2019). *A exploração de materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem*. [Relatório de Prática de Ensino Supervisionado, Instituto Politécnico de Bragança]. Biblioteca Digital do IPB. <http://hdl.handle.net/10198/20560>
- Ponte, J. P., Branco, N., & Quaresma, M. (2014). Exploratory Activity in the Mathematics Classroom: Multiple Approaches and Practices. In Y. Li, E. A. Silver, & S. Li (Eds.), *Transforming Mathematics Instruction* (pp. 103-125). München, Alemanha: Springer.
- Ponte, J.P. (2002). Investigar a nossa própria prática (Org.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). APM.
- Presmeg, N. (2006). Visualisation and mathematical gifklness. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(1), 61-71.
- Serrazina, L. (2021). Aprender Matemática com compreensão: raciocínio matemático e ensino exploratório. *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 12(3), 2-19.
- Serrazina, L., & Matos, J. (1996). *O geoplano na sala de aula*. APM.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10, 313–340.
- Vale, I. (2002). *Materiais manipuláveis*. ESEVC-LEM.
- Vale, I. (2004). Algumas notas sobre a investigação qualitativa em educação matemática: O estudo de caso. *Revista da ESE*, 5, 171-202.
- Vale, I., & Barbosa, A. (2014). Materiais manipuláveis para aprender e ensinar Geometria. *Boletim GEPEM*, 65, 3-16. <https://periodicos.ufrrj.br/index.php/gepem/article/view/28>
- Vale, I., & Barbosa, A. (2020). Gallery Walk: uma estratégia ativa para resolver problemas com múltiplas soluções. *Revista de Educação Matemática*, 17, 01-19.

- Veloso, E. (2000). *Geometria. Temas actuais. Materiais para professores*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Ventura, S. R. (2013). *O geoplano na resolução de tarefas envolvendo os conceitos de área e perímetro: um estudo no 2º Ciclo do ensino básico* (Tese de Mestrado). Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Yin, R. (1984). *Case study research: Design and methods*. Sage.

Anexos

Anexo 1

Pedido de autorização

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

No âmbito do curso de Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e do 2.º Ciclo em Matemática e Ciências Naturais, desenvolvido na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, irei realizar um trabalho de investigação que tem como objetivo analisar o desempenho dos alunos na resolução de tarefas que envolvem os conceitos de área e perímetro de figuras planas com recurso a materiais manipuláveis.

A investigação terá início na última semana de aulas do 2.º período e irá estender-se ao longo de 3 semanas, tendo como data final o dia 3 de maio de 2024. Para a recolha dos dados é necessário proceder à gravação, em áudio e em vídeo, de alguns episódios das aulas de Matemática. Assim, venho por este meio solicitar a sua autorização para a gravação em áudio e vídeo do seu educando em contexto de sala de aula, salientando que os dados recolhidos serão apenas utilizados como materiais de trabalho, estando salvaguardado o anonimato e confidencialidade dos alunos. Os registos recolhidos serão usados exclusivamente para o desenvolvimento desta investigação.

Agradeço, desde já, a colaboração de V. Exa. e manifesto total disponibilidade para qualquer esclarecimento adicional. Subscrevo-me com consideração e, aguardando uma resposta favorável, solicito a assinatura desta declaração que deve destacar e devolver.

Com os melhores cumprimentos,

Viana do Castelo, ____ de _____ de 2024

(Anita Araújo Campos)

Eu _____, Encarregado de Educação do(a) aluno(a) _____, nº __, da turma D, do 3.º ano, declaro ter tomado conhecimento da investigação a realizar pela professora estagiária Anita Campos e autorizo/não autorizo (riscar o que não interessa) a participação do meu educando no estudo acima referido.

Viana do Castelo, ____ de _____ de 2024

(Encarregado de Educação)

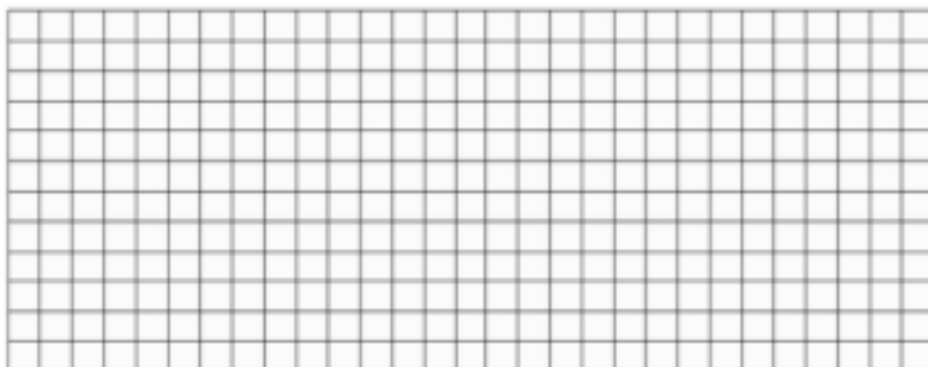
Anexo 2

1.ª Tarefa – PENTAMINÓS

Nome: _____ Data: _____

1. O João vai dar uma festa para os seus amigos em sua casa. Para melhor aproveitar o espaço decidiu juntar 5 mesas quadrangulares, lado a lado. De quantas maneiras diferentes poderá o João organizar as mesas? Regista as soluções que encontrares.

Nota: As mesas têm de estar unidas sempre por um lado completo.



Tens a certeza de que encontraste todas as soluções? Verificaste se tens soluções repetidas?

Como podes ter a certeza?

2. Acabaste de construir um conjunto de figuras que se designam de pentaminós (figuras formadas por cinco quadrados geometricamente iguais unidos pelos seus lados).

2.1) Que semelhanças e que diferenças identificas nas figuras que representaste em 1.?

2.2) Completa a tabela de acordo com o exemplo:

Nota: Considera como unidade de área um quadrado e como unidade de comprimento o lado de um quadrado.

Pentaminó	Classificação do polígono	Área	Perímetro
	hexágono	5	10

--	--	--	--

2.3) O que podes concluir relativamente:

À área dos pentaminós? Explica a tua resposta.

Ao perímetro dos pentaminós? Explica a tua resposta.

2.4) Comenta a afirmação:

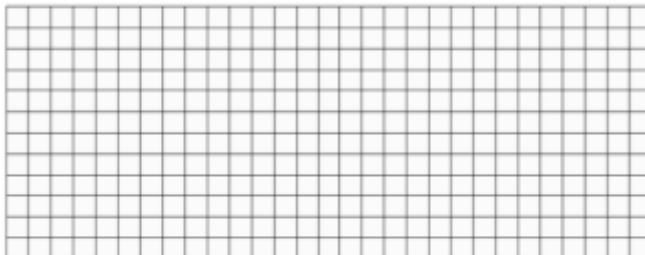
"Se dois polígonos têm a mesma área, então têm o mesmo perímetro".

3. Observa a figura:

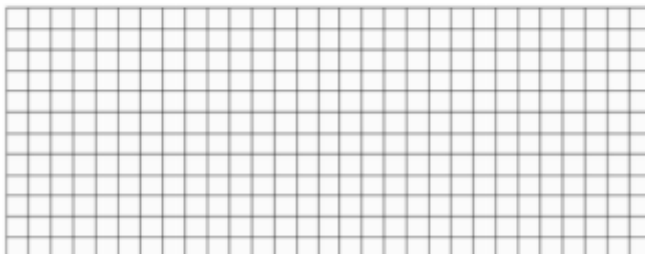


3.1) Quantos pentaminós são necessários para construir a figura anterior? Justifica.

3.2) Constrói a figura anterior usando pentaminós. Pinta as peças de cores diferentes.



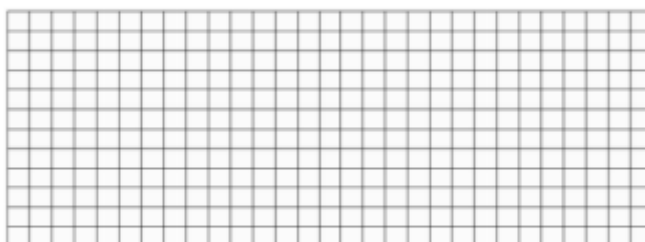
3.3) Recorrendo aos mesmos pentaminós constrói uma figura diferente. Pinta as peças do pentaminó de cores diferentes.



Como comparas esta figura com a anterior? Quais são as diferenças? E as semelhanças?

4. Considera como unidade de área um quadrado e como unidade de comprimento o lado de um quadrado.

4.1) Usando os pentaminós constrói duas figuras equivalentes e com perímetro diferente. Explica o teu raciocínio no retângulo de resposta. Pinta as peças do pentaminó de cores diferentes.



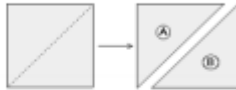
Anexo 3

2.ª Tarefa- Construção de um tangra

Nome: _____ Data: _____

1. Segue os seguintes passos e constrói o teu tangra.

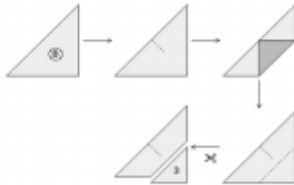
- Dobra o quadrado ao meio por uma das suas diagonais e recorta-o de modo a obteres 2 triângulos (A e B).



- Dobra o triângulo A ao meio pela altura para obteres 2 triângulos mais pequenos (1 e 2).



- No triângulo B, marca o ponto médio da base, dobra o triângulo sobrepondo ao ponto médio da base o vértice oposto e recorta o triângulo para obteres o triângulo 3.



- Dobra o trapézio ao meio pela altura que passa no ponto médio da base e vinca.



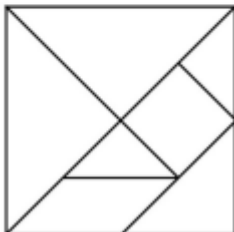
- Faz coincidir um dos vértices da base do trapézio com o ponto médio da base e recorta de modo a obteres o triângulo 4 e o quadrado 5.



- Faz coincidir o vértice da base com o vértice oposto e vinca. Recorta pelo vinco.



- No fim podes voltar a juntar as peças do tangra e obter o quadrado inicial.

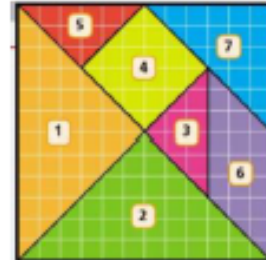


Anexo 4

3.ª Tarefa- Tangram

Nome: _____ Data: _____

1. Observa a figura que representa as peças do Tangram numeradas de 1 a 7, organizadas sob a forma de um quadrado.



- 1.1) Existem peças geometricamente iguais? Indica quais são e porquê.

- 1.2) Como podes obter o quadrado (4), o paralelogramo (6) e o triângulo médio a partir dos triângulos pequenos (3 e 5)? Explica como pensaste. O que têm em comum as figuras obtidas?

- 1.3) De quantas formas diferentes podes obter o triângulo grande, usando peças do Tangram? Explica como pensaste.

1.4) Indica a medida da área do quadrado maior tomando como unidade de medida:

1.5.1) a área da peça 3. Explica como pensaste.



1.5.2) a área da peça 4. Explica como pensaste.



1.5) Usando peças do Tangram, constrói duas figuras equivalentes, mas com perímetro diferente. Explica como pensaste.

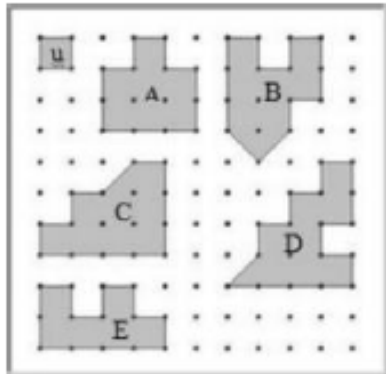


Anexo 5

4.ª Tarefa- GEOPLANO

Nome: _____ Data: _____

1. Constrói no geoplano cada uma das figuras abaixo.

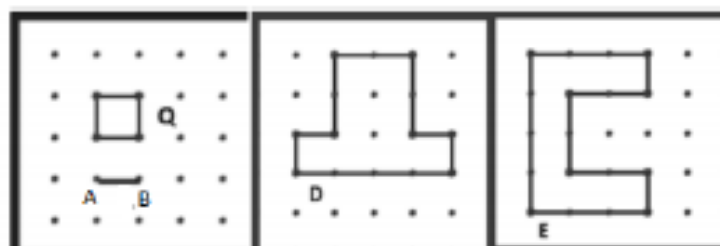


1.1) Calcula a área de cada uma das figuras, considerando como unidade de área a quadrícula. Explica como pensaste.

1.2) Calcula de duas maneiras diferentes a área da figura C. Explica como pensaste.

1.3) Existem figuras equivalentes? Quais? Justifica.

2. Considera como unidade de comprimento, o comprimento do segmento $[AB]$ e como unidade de área, a área do quadrado Q representados na figura abaixo.



- 4.1) Calcula o perímetro e a área das figuras D e E. Regista os resultados e a forma como pensaste.

Perímetro da figura D: _____

Perímetro da figura E: _____

Área da figura D: _____

Área da figura E: _____

- 4.2) Modifica a figura D de forma a obters outras figuras com o mesmo perímetro, mas com área diferente. Desenha as figuras que obtiveste no papel pontead.

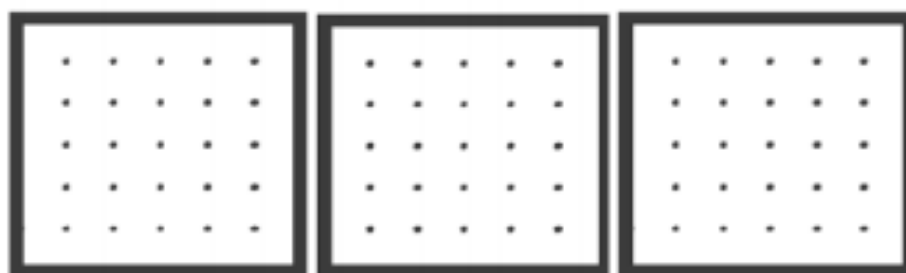


Figura 1

Figura 2

Figura 3

Área da fig. 1: _____

Área da fig. 2: _____

Área da fig. 3: _____

Perímetro da fig. 1: _____

Perímetro da fig. 2: _____

Perímetro da fig. 3: _____

4.3) Experimenta construir no teu geoplano cada um dos polígonos a seguir indicados e desenha na tua folha de papel pontado os que conseguiste construir.

- a) Um retângulo com perímetro 10.
- b) Um triângulo escaleno obtusângulo.
- c) Um quadrado de área 9.
- d) Um triângulo equilátero.
- e) Um quadrado de perímetro 16.
- f) Um triângulo isósceles acutângulo.
- g) Um quadrado de área 10.

4.3.1) Em relação aos polígonos que não conseguires construir explica a razão por que não foi possível.



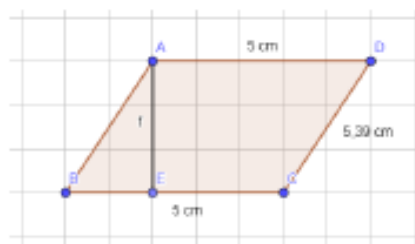
Anexo 6

5ª Tarefa

Parte I- Área do paralelogramo

Nome: _____ Data: _____

1. Observe a figura.



1.1) Classifica o polígono e identifica as suas propriedades.

1.2) Calcule o perímetro do polígono, em cm.

Explora....

1.9 Pegue no paralelogramo que te foi atribuído e trace a linha tracejada que visualizás na figura acima, a altura do paralelogramo.

2.9 Recorte o paralelogramo pela linha tracejada.

3.9 Que polígonos resultaram desse recorte? _____

4.9 Posicione agora o triângulo do lado direito do quadrilátero.

2. Forme uma figura conhecida? Qual? Represente-a.

3. Calcula o perímetro da figura obtida, em cm. Como o podes fazer?

4. Calcula a área dessa figura, em cm^2 .

5. Calcula agora a área do paralelogramo inicial em cm^2 .

6. Como comparas a área do paralelogramo com a área do retângulo obtido com o recorte?
Explica como pensaste.

7. Se quiseres calcular a área de um paralelogramo qualquer, como procedes?

1. Resolve agora este problema.

Um paralelogramo tem base de 12 m de comprimento e 11 m de altura. Qual é a sua área, em cm^2 ?

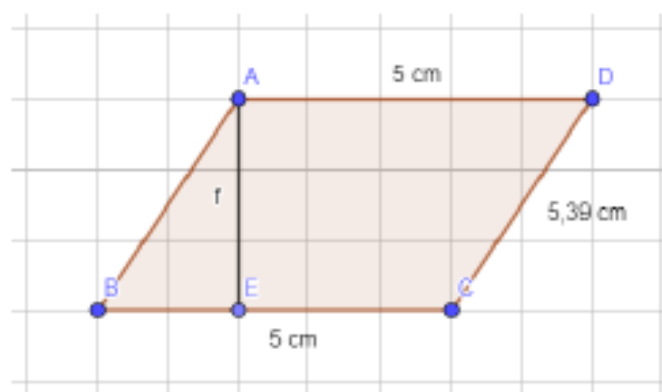
Anexo 7

5ª Tarefa

Parte I- Área do Triângulo

Nome: _____ Data: _____

Explora.....



1.º Pega agora no outro paralelogramo.

2.º Traça a diagonal [AC].

3.º Recorta o paralelogramo pela diagonal traçada.

1. Classifica as figuras que obtiveste e indica as suas propriedades.

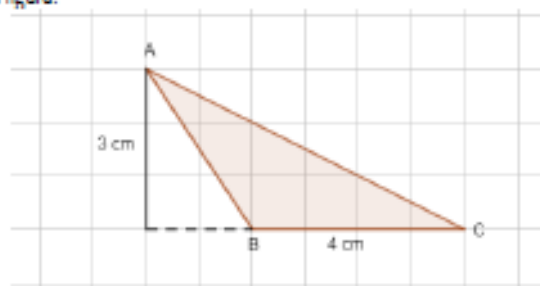
2. Como comparas a área de uma das figuras obtidas com a área do paralelogramo inicial? Explica como pensaste.

3. Determina a área de cada uma das figuras obtidas em cm^2 . Explica como pensaste.

4. Se quiseres calcular a área de um triângulo qualquer, como procedes? Explica como pensaste.

5. Resolve os seguintes problemas.

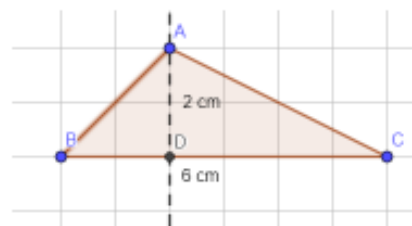
5.1) Observa a figura.



5.1.1) Classifica o triângulo [ABC], quanto ao comprimento dos lados e quanto à amplitude dos ângulos.

5.1.2) Calcula a área do triângulo [ABC], em cm^2 . Explica como pensaste.

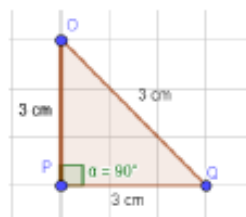
5.2) Observa a seguinte figura.



3.2.1) Classifica o triângulo [ABC], quanto ao comprimento dos lados e quanto à amplitude dos ângulos.

3.2.2) Calcule a área do triângulo [ABC], em cm^2 .

3.3) Observe a seguinte figura.



3.3.1) Classifica o triângulo [OPQ], quanto ao comprimento dos lados e quanto à amplitude dos ângulos.

3.3.2) Calcule a área do triângulo [OPQ], em cm^2 .