

A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE AS
ARTES VISUAIS E A MATEMÁTICA - UM
ESTUDO NUMA TURMA DE 2.º ANO DO 1.º
CICLO DO ENSINO BÁSICO

Ana Catarina Figueiredo Henriques

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de Mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico

2023-2024



A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE AS ARTES VISUAIS E A MATEMÁTICA - UM ESTUDO NUMA TURMA DE 2.º ANO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Ana Catarina Figueiredo Henriques

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Orientador: Professora Doutora Lina Brunheira

Júri

Presidente: Professor Doutor António Almeida

Arguente: Professora Doutora Helena Gil

Orientador: Professora Doutora Lina Brunheira

2023-2024

| ' ' | | ' ' |

O valor das coisas não está no tempo que elas duram,

mas na intensidade com que acontecem.

Por isso, existem momentos inesquecíveis,

coisas inexplicáveis

e pessoas incomparáveis.

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

Chegando ao fim desta etapa, não poderia deixar de agradecer às *pessoas incomparáveis* que me acompanharam desde o início deste sonho.

Assim, começo por agradecer à minha orientadora, Professora Doutora Lina Brunheira, cuja orientação, paciência e dedicação foram fundamentais para a realização deste trabalho. A sua ajuda constante, disponibilidade e incentivo contribuíram para o meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Às professoras cooperantes, que com tanto carinho abriram as portas das suas salas de aula e que me confiaram os seus alunos, permitindo-me com eles aprender. Agradeço por me terem acolhido e partilhado a sua experiência, que tanto enriqueceu o meu percurso.

À professora Ana, por ser exemplo de empatia e dedicação. Por me ter ensinado, que o bem-estar dos nossos alunos deve ser sempre priorizado. Agradeço-lhe por me ter ensinado, na prática, o verdadeiro significado de ser professora e a importância da relação estabelecida com cada aluno.

A todas as crianças que cruzaram o meu caminho. Agradeço-lhes por me terem permitido aprender e crescer com elas e por terem dado vida a cada momento de aprendizagem.

À Joana, a melhor colega que poderia ter tido. Sou grata pela amizade e cumplicidade que se construiu, que contribuíram para a partilha de experiências e para a ultrapassagem de todos os nossos desafios. Agradeço por a vida ter colocado no meu caminho alguém que aprecia uma longa conversa tanto quanto eu.

À Sara, por ser a amiga presente que é, desde o primeiro dia. Por me ter ouvido, apoiado e feito sentir que mesmo nos dias mais difíceis podemos ser amados. Agradeço por ter percorrido este caminho ao meu lado e por ter celebrado todas as minhas conquistas como se fossem suas.

À Filipa, por me acolher não só na sua casa, mas principalmente no seu coração. Por me ter abstraído de tudo nas fases mais desafiadoras. Sou grata por ter a melhor amiga que qualquer pessoa merecia ter.

À Carolina, por me ter apoiado em todos os momentos da minha vida. Por nunca me ter falhado e por ter estado ao meu lado nos dias mais difíceis, tanto na vertente académica, quanto pessoal. Agradeço por me ter incentivado a não desistir e a ser a melhor versão de mim. Grata, principalmente, por ter sido paz no meio de qualquer caos.

À minha mãe, ao meu pai e ao meu irmão, por serem casa. Pelo amor e compreensão. Agradeço o apoio em todas as decisões da minha vida e pelo acolhimento sempre que decido voltar. Por respeitarem o meu espaço e as minhas escolhas e por aliviarem o peso das minhas responsabilidades, tornando este caminho mais leve.

A todos, o meu mais sincero e profundo obrigada.

RESUMO

O presente relatório encontra-se inserido no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), do 2.º ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação de Lisboa.

A primeira parte deste documento procede à caracterização dos contextos de ambos os ciclos em que decorreu a prática pedagógica, identificando as questões-problema e os objetivos gerais de intervenção. Estas foram estabelecidas com base numa análise das potencialidades e fragilidades observadas nas turmas em questão.

Na segunda parte do relatório é apresentada a investigação. O tema emergiu do interesse pessoal da investigadora, alinhando-se com as necessidades dos alunos. Neste sentido, pretendeu-se compreender o potencial do trabalho interdisciplinar das Artes Visuais e a Matemática para o desenvolvimento de capacidades de visualização espacial e da representação das vistas de objetos. Este estudo contou com a participação de quatro alunos, com idades compreendidas entre os 7 e os 8 anos, pertencentes a uma turma do 2.º ano de escolaridade, onde teve lugar a PES II.

No que concerne ao trabalho realizado, foi desenvolvida e implementada uma sequência de atividades com vista ao alcance do objetivo delineado para a investigação. Estas atividades, concebidas para promover aprendizagens significativas nos alunos, envolveram trabalho individual e de pequeno e grande grupo.

Relativamente às conclusões do estudo, verificou-se que os alunos desenvolveram aprendizagens tanto na área da Matemática como das Artes Visuais. Assim, tornou-se evidente o contributo do trabalho interdisciplinar entre as duas áreas para promover para o desenvolvimento da representação das perspetivas dos objetivos e da visualização espacial.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, Artes Visuais, Matemática, 1.º Ciclo do Ensino Básico.

ABSTRACT

This report is part of the Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) of the second year of the Master's degree in Teaching the 1st Cycle of Basic Education and Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education, at the School of Education of Lisbon.

The first part of this document provides an overview of the contexts of both cycles in which the pedagogical practice took place, identifying the research questions and general intervention objectives. These were established based on an analysis of the strengths and weaknesses observed in the respective classes. In the second part of the report, the research is presented. The topic emerged from the researcher's personal interest, aligning with the needs of the students. In this sense, the goal was to understand the potential of the interdisciplinary work between Visual Arts and Mathematics for the development of spatial visualization skills and the representation of object views. This study involved the participation of four students, aged between 7 and 8 years old, from a second-grade class, where the PES II took place.

Regarding the work carried out, a sequence of activities was developed and implemented to achieve the research objective. These activities, designed to promote meaningful learning for the students, involved individual, small group, and large group work.

As for the conclusions of the study, it was found that the students developed learning in both Mathematics and Visual Arts. Therefore, the contribution of interdisciplinary work between the two areas became evident in promoting the development of perspective representation of objects and spatial visualization.

Keywords: Interdisciplinarity, Visual Arts, Mathematics, 1st Cycle of Basic Education.

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO.....	1
PRIMEIRA PARTE	4
1. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO 1.º CEB	5
1.1. Instituição	6
1.2. Turma	6
1.3. Potencialidades e fragilidades	7
1.4. Problemática e objetivos.....	8
1.5. Atividades implementadas.....	9
1.6. Avaliação e regulação das aprendizagens	10
2. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO 2.º CEB	11
2.1. Instituição.....	12
2.2. Turmas	12
2.2.1. Turma A	12
2.2.2. Turma B.....	13
2.3. Potencialidades e fragilidades das turmas	14
2.4. Problemática e objetivos gerais	14
2.5. Atividades implementadas	16
2.6. Avaliação e regulação das aprendizagens	16
3. ANÁLISE CRÍTICA DA PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS OS CICLOS.....	17
3.1. Desenvolvimento e respectivas competências esperadas dos alunos	18
3.2. Métodos de ensino-aprendizagem.....	19
3.3. Relação pedagógica	20
3.4. Processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais.....	21

SEGUNDA PARTE	22
4. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO	24
5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
5.1. Educação Artística	27
5.2. O Pop-Up	28
5.3. Didática da geometria	29
5.3.1. Representação.....	30
5.3.2. Capacidades de visualização	31
5.4. As Artes Visuais e a Matemática	32
5.5. As Artes Visuais e a Matemática na Educação.....	33
5.6. Interdisciplinaridade	34
6. METODOLOGIA.....	37
6.1. Questões-problema e objetivo do estudo	38
6.2. Caracterização dos participantes.....	38
6.3. Natureza do estudo.....	39
6.4. Técnicas de recolha e análise de dados.....	40
6.5. <i>Design</i> de intervenção.....	41
6.6. Princípios éticos	44
7. RESULTADOS	45
1.ª Sessão	46
2.ª Sessão	50
3.ª Sessão	52
4.ª Sessão	55
5.ª Sessão	59
6.ª e 7.ª Sessões	62
8. CONCLUSÕES	67
8.1. Conclusões do estudo.....	68

8.2. Constrangimentos no desenvolvimento do estudo.....	69
REFLEXÃO FINAL	71
REFERÊNCIAS	75
ANEXOS	81
ANEXO A	82
Conteúdos lecionados no 1.º CEB	82
ANEXO B	86
Tabela para a análise dos dados recolhidos	86
ANEXO C	88
Dados recolhidos relativamente à constância percetual	88
ANEXO D	91
Dados recolhidos relativamente à perceção de relações espaciais	91
ANEXO E.....	97
Tarefa “Vistas”	97
ANEXO F.....	100
Dados recolhidos da tarefa “Vistas”	100
ANEXO G	104
Dados recolhidos dos desenhos à vista.....	104
ANEXO H	106
Resoluções da tarefa “Vistas”.....	106
ANEXO I.....	115
Modelos utilizados para a elaboração dos Pop-Ups	115

Índice de Figuras

Figura 1. Like Child's Play, obra de Daniel Buren	46
Figura 2. Like Child's Play, obra de Daniel Buren	48
Figura 3. Escultura elaborada pelos alunos.	50
Figura 4. Casas elaboradas pelos alunos.	51
Figura 5. Representação da vista cima da construção B realizada pela Aluna I.	53
Figura 6. Representação da vista cima e de frente da construção C realizada pela Aluno S.....	54
Figura 7. Representação da vista cima e de frente da construção D realizada pela Aluno E.....	54
Figura 8. Desenho de observação da escultura elaborada na 2. ^a sessão, elaborado pelo Aluno E.....	56
Figura 9. Desenho de observação da escultura elaborada na 2. ^a sessão, elaborado pela Aluna I.	57
Figura 10. Desenho de observação da escultura elaborada na 2. ^a sessão, elaborado pela Aluna J.....	58
Figura 11. Desenho de observação da escultura elaborada na 2. ^a sessão, elaborado pelo Aluno S.	59
Figura 12. Página do livro PopVille de Joy Sorman, Anouck Boisrobert e Louis Rigaud.	60
Figura 13. Pop-up elaborado pelo Aluno E.	63
Figura 14. Pop-up elaborado pela Aluna I.....	64
Figura 15. Pop-up elaborado pela Aluna J.	65
Figura 16. Pop-up elaborado pelo Aluno S.	65

Índice de Tabelas

Tabela 1. Potencialidades e fragilidades da turma do 1.º CEB	8
Tabela 2. Objetivos gerais e estratégias de intervenção no 1.º CEB	9
Tabela 3. Potencialidades e fragilidades das turmas do 2.º CEB	14
Tabela 4. Objetivos gerais e estratégias de intervenção no 2.º CEB	15
Tabela 5. Design de intervenção.....	42

Índice de abreviaturas

AECN Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais do 6.º ano do 2.º Ciclo do Ensino Básico

AEM Aprendizagens Essenciais de Matemática do 6.º ano do 2.º Ciclo do Ensino Básico

CEB Ciclo do Ensino Básico

DGE Direção Geral de Educação

PEA Projeto Educativo do Agrupamento

PES II Prática de Ensino Supervisionada II

PI Projeto de Intervenção

PIT Plano Individual de Trabalho

TEA Tempo de Estudo Autónomo

UC Unidade Curricular

INTRODUÇÃO

| | ' ' | | ' ' |

O presente relatório foi elaborado no âmbito da Unidade Curricular (UC) de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), que integra o plano de estudos do 2.º ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

No que diz respeito à estrutura do relatório, este encontra-se dividido em 3 partes: (a) a primeira parte, em que se encontra a descrição das práticas desenvolvidas no 1.º CEB e no 2.º CEB; (b) a segunda parte, em que é apresentado o estudo desenvolvido no contexto da prática no 1.º CEB; e (c) uma terceira parte com a reflexão final sobre todo o percurso da PES II.

A primeira parte do trabalho está dividida em três subtópicos. Primeiramente, surge a descrição sintetizada da prática desenvolvida no 1.º CEB. De seguida, encontra-se também a descrição da prática pedagógica realizada no 2.º CEB. É de salientar que em ambos os subtópicos mencionados, é efetuada uma caracterização dos contextos socioeducativos, potencialidades e fragilidades das turmas e são referidas as questões-problema de ambos os ciclos, bem como os respetivos objetivos e estratégias de intervenção. Por fim, no terceiro subtópico, é elaborada uma análise crítica da prática pedagógica nos dois ciclos de ensino, em que são comparados os métodos de ensino-aprendizagem, a relação pedagógica e, ainda, os processos de regulação das aprendizagens e dos comportamentos sociais.

Na segunda parte é apresentada a investigação que tem por base a interdisciplinaridade entre as Artes Visuais e a Matemática, desenvolvida em contexto de 1.º CEB, com uma turma do 2.º ano de escolaridade. Assim, esta parte do trabalho encontra-se dividida em cinco subcapítulos, sendo estes: (a) a apresentação do estudo; (b) a fundamentação teórica; (c) a metodologia; (d) a apresentação e discussão dos resultados e (e) as conclusões.

No que concerne à terceira parte, esta diz respeito à reflexão final, em que é elaborada uma análise do contributo da prática pedagógica realizada no 1.º CEB e no 2.º CEB, assim como da investigação concretizada, para a aquisição de competências profissionais para a docência. Ademais, são ainda referidos aspetos significativos para o desenvolvimento pessoal e profissional, tendo em consideração os aspetos a melhorar.

Por fim, são explicitadas as referências bibliográficas que orientaram todo o trabalho desenvolvido, seguidas dos anexos que completam o mesmo.

PRIMEIRA PARTE

| " ' | | ' |

1. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA
PRÁTICA PEDAGÓGICA
DESENVOLVIDA NO 1.º CEB

| ' ' | | ' ' |

A caracterização do contexto físico, organizacional e pedagógico da instituição na qual se realizou a intervenção e se implementou um Projeto de Intervenção (PI) no 1.º CEB é realizada abaixo. As informações apresentadas foram recolhidas através da análise do Projeto Educativo do Agrupamento (PEA), observação direta, recolha de notas de campo, entrevista à docente cooperante, conversas informais com a mesma e da análise de grelhas de avaliação disponibilizadas.

1.1. Instituição

A instituição situa-se no concelho de Lisboa. O meio envolvente contém infraestruturas residenciais, comércio local, uma mata, um espaço cultural e meios de transporte públicos.

A escola é constituída por quatro edifícios: Bloco A, Bloco B, Cantina e Laboratório de Ciências. O estabelecimento conta com Sala de Professores, Sala da Coordenação, Gabinete de Assistentes Operacionais, Arrecadação, Ginásio, treze salas de aula para o 1.º CEB e ainda salas de Jardim de Infância, quatro gabinetes, Biblioteca, Sala dos Apoios Educativos e uma Sala Polivalente.

De acordo com o PEA, todos os alunos do 1.º CEB beneficiam da oferta complementar de Ciências Experimentais e Língua Gestual Portuguesa. Ainda, o PEA defende que, quando os recursos humanos o permitem, o apoio pedagógico deve ser alargado a todos os alunos que demonstrem necessidade de apoio individual reforçado, não apenas aos alunos com Necessidades Educativas.

O Agrupamento tem como missão desafiar os alunos, auxiliando-os a superarem as dificuldades e promovendo a integração e respeito mútuo na comunidade escolar. Procura também ser uma organização educativa de excelência, com práticas educativas inovadoras e formação de alunos ativos na sociedade.

1.2. Turma

A turma na qual se aplicou o PI pertence ao 2.º ano de escolaridade, sendo constituída por 20 alunos, dos quais 8 são do sexo feminino e 12 são do sexo masculino. As suas idades estão compreendidas entre os 7 e os 8 anos.

Destes alunos, existem três com Necessidades de Saúde Especiais que beneficiam de medidas seletivas. Duas alunas com surdez sensorioneural bilateral utilizam próteses para ouvir e recebem apoio psicopedagógico como medida seletiva. O terceiro aluno é natural do Brasil, estando no país há pouco mais de um ano e apresentando dificuldades de aprendizagem, não tendo ainda adquiridas as aprendizagens expectáveis para esta fase. As medidas seletivas deste aluno consistem em: adaptações curriculares não significativas, apoio psicopedagógico e antecipação e reforço das aprendizagens.

Estão implementadas várias rotinas com as quais os alunos aparentam estar bem familiarizados e adaptados: terça-feira – informática; quarta-feira: partilha de livros trazidos pelos alunos; sexta-feira: diário da turma. Além disto, a primeira meia hora da manhã é dedicada ao “ler, contar e mostrar” e até às 10h é explorado o Número do Dia – dia do mês em que se encontram. Além disso, existem dois responsáveis por distribuir os materiais – cadernos, lápis e borrachas – que trocam semanalmente por ordem alfabética.

De um modo geral, os alunos apresentam ritmos de aprendizagem semelhantes, demonstram empenho e procuram participar ativamente nas atividades. Estes alunos também aparentam estar familiarizados com o trabalho em grupos, estando as mesas dispostas para tal.

O comportamento dos alunos é favorável à aprendizagem, não havendo comportamentos disruptivos, porém apresentam-se bastante críticos aos erros dos colegas.

1.3. Potencialidades e fragilidades

A partir da observação direta, das notas de campo, da entrevista à docente cooperante e de conversas informais com a mesma, foi possível identificar potencialidades e fragilidades da turma, que se encontram na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1.*Potencialidades e fragilidades da turma do 1.º CEB*

Áreas	Potencialidades	Fragilidades	Interesses
Competências Sociais e Pessoais	- A maioria dos alunos demonstra empenho pelas aprendizagens; - A maioria dos alunos participa de forma ativa e espontânea.	- Aceitação as opiniões dos colegas; - Identificação dos próprios erros; - Utilização da palavra na sua vez; - Verificação do trabalho individual.	-
Estudo do Meio	- Reconhecimento de factos importantes para a história do lugar onde vivem; - Interpretação de mapas de meios de transporte.	- Não observado.	- Livros que abordam as ciências.
Português	- Leitura fluente; - Gosto por partilhar livros.	- Realização de parágrafos na produção de texto; - Enriquecimento de textos produzidos através do uso de adjetivos e conetores.	- Partilha de histórias com os colegas.
Matemática	- Capacidade de estabelecer relações entre números e operações com os mesmos durante o Número do Dia.	- Não observado.	- Utilização de materiais manipuláveis.
Educação Física	- Interesse e empenho na realização as tarefas propostas.	- Não observado.	
Artes Visuais	Não lecionado.		
Música	Não lecionado.		
Teatro	Área curricular inexistente na instituição.		

Nota. Retirado do Projeto de Intervenção no 1.º CEB.

1.4. Problemática e objetivos

Tendo por base as potencialidades e fragilidades da turma apresentadas na tabela acima, considerou-se relevante elaborar uma problemática que incidisse no desenvolvimento das competências sociais e pessoais dos alunos, nomeadamente no que diz respeito à entreaajuda e convivência entre pares. Verificou-se que a turma é bastante empenhada e interessada no envolvimento em situações de aprendizagem, pelo que se considerou igualmente importante tirar partido deste facto para ajudar os alunos a adquirirem competências de autorregulação das próprias aprendizagens.

Posto isto, foi elaborada a problemática “Qual o contributo do Tempo de Estudo Autónomo (TEA) para o desenvolvimento de competências de cooperação e responsabilização?”, da qual surgiram os objetivos gerais e respetivas estratégias que se encontram na Tabela 2.

Tabela 2.

Objetivos gerais e estratégias de intervenção no 1.º CEB

Objetivos gerais	Estratégias de intervenção
Desenvolver competências de monitorização das aprendizagens	<p>Português, Matemática e Estudo do Meio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produção de tarefas de revisão de conteúdos; <p>Português:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produção de recursos que auxiliem a identificação de erros específicos de escrita; - Produção de recursos que desenvolvam a autorrevisão textual; - Apresentação de tarefas de revisão dos textos dos colegas; <p>Competências Sociais e Pessoais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementação de dois momentos semanais de Tempo de Estudo Autónomo; - Elaboração de um Plano Individual de Trabalho; - Elaboração de fichas de verificação das aprendizagens; - Fornecer feedback aos alunos.
Desenvolver competências de cooperação e de convivência na sala de aula	<p>Português:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementação do “O quadro das histórias”; <p>Matemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementação de tarefas com a utilização de material manipulável a pares; <p>Competências Sociais e Pessoais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementação de dois momentos semanais de Tempo de Estudo Autónomo; - Desenvolvimento de tarefas a pares; - Construção das regras para o Tempo de Estudo Autónomo em grande grupo; - Promoção da entreajuda entre os alunos.

Nota. Retirado do Projeto de Intervenção no 1.º CEB.

1.5. Atividades implementadas

No decorrer da prática pedagógica foi necessário dar continuidade ao trabalho que estava a ser desempenhado pela professora cooperante. Deste modo, todas as semanas se abordava um novo tema, iniciando-o à segunda-feira com a leitura de uma história e

respetiva compreensão de texto. Para além disto, foi dada preferência à articulação com os conteúdos de Matemática e Estudo do Meio, sempre que possível.

Em conformidade com o PI, implementaram-se dois tempos semanais de TEA, tendo sido esta a medida implementada que tomou mais destaque na intervenção. Para tal, um espaço da sala foi reservado para a afixação das regras deste momento semanal e da lista de verificação, bem como para o armazenamento dos ficheiros e das pastas dos alunos.

Ademais, foi também implementado um momento de compreensão oral, que incidia sobre o tema da história que estava a ser trabalhada na respetiva semana e o articulava, principalmente, com Estudo do Meio.

Realizaram-se algumas atividades no recreio escolar e, às terças-feiras, dia em que os alunos devem levar os seus computadores portáteis, recorreu-se frequentemente às aplicações do website *Math Learning Center* durante a rotina do Número do Dia e a breves trabalhos de pesquisa em grupo.

No Anexo A, encontram-se os conteúdos aos quais se deu mais ênfase no decorrer das seis semanas de intervenção, excluindo-se aqueles que têm por hábito serem abordados durante as rotinas implementadas.

1.6. Avaliação e regulação das aprendizagens

A avaliação formativa dos alunos foi realizada com base nas produções dos alunos e grelhas de observação. Partindo do TEA procurou-se promover a regulação das aprendizagens dos alunos e, deste modo, foram elaborados ficheiros que iam ao encontro às necessidades dos alunos. Estes eram recomendados aos respetivos alunos nos momentos de TEA, para que tivessem a oportunidade de trabalhar as suas dificuldades.

Relativamente aos processos e atividades diferenciadas de aprendizagem aplicadas ao longo da intervenção, estes basearam-se, maioritariamente, na elaboração de recursos cujas respostas de desenvolvimento eram adaptadas para questões de escolha múltipla. Para o TEA, foram elaborados ficheiros com níveis de dificuldade diferentes e os alunos foram aconselhados a realizá-los de acordo com as suas capacidades.

2. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA
PRÁTICA PEDAGÓGICA
DESENVOLVIDA NO 2.º CEB

| " | | " |

No capítulo que se segue é realizada a caracterização do contexto físico, organizacional e pedagógico da instituição e turmas onde foi desenvolvida a PES II, no 2.º CEB e, ainda apresentada a problemática, estratégias, atividades desenvolvidas e avaliação, tanto do PI, quanto das aprendizagens dos alunos. As informações apresentadas foram recolhidas através da análise do PEA, observação direta, recolha de notas de campo, entrevista à docente cooperante, de conversas informais com a mesma e da análise de grelhas de avaliação disponibilizadas.

2.1. Instituição

A instituição na qual se realizou o estágio pedagógico é de cariz público e abrange todos os anos do 2.º e do 3.º CEB. Situa-se no concelho de Lisboa, na freguesia do Lumiar, num contexto económico-social médio-alto. O meio envolvente contém infraestruturas residenciais, uma biblioteca municipal e meios de transporte públicos.

O agrupamento no qual a escola se encontra inserida contém um PEA que procura responder às necessidades a nível da aprendizagem e do desenvolvimento psicopedagógico e motor geradas pela pandemia da Covid-19. Este é também projetado para quatro anos (2020-2024) e dá continuidade ao PEA anterior.

A missão do agrupamento é formar cidadãos críticos e conscientes, que participem ativamente na sociedade. Deste modo, pretende também trazer reconhecimento relativo às suas práticas de ensino de qualidade do Agrupamento, bem como assegurar a inclusão. O Agrupamento procura também combater o insucesso escolar através da articulação entre os diversos ciclos de ensino, da flexibilização curricular e da utilização de tecnologias de informação e comunicação.

2.2. Turmas

2.2.1. Turma A

A turma A é constituída por 27 alunos, dos quais 11 do sexo feminino e 16 do sexo masculino. A maioria dos alunos tem 11 anos, no entanto, sete alunos já completaram 12 anos, não existindo nenhum aluno repetente.

No que diz respeito às potencialidades, os alunos demonstram empenho e são participativos, colocando o braço no ar para intervirem no decorrer das aulas. Tendo em conta a análise das grelhas de avaliação disponibilizadas pela docente cooperante, o aproveitamento desta turma é bom. Relativamente à Matemática, nas avaliações intercalares do mês de novembro, a turma apresentou uma média de 82,9% nos testes de avaliação e de 78,1% na questão aula, tendo estes incidido, maioritariamente nos seguintes conteúdos: (a) números naturais - decomposição em fatores primos, mínimo múltiplo comum e máximo divisor comum, multiplicação e divisão de potências e (b) figuras planas, polígonos côncavos e convexos e polígonos regulares e irregulares. A Ciências Naturais a média dos testes em novembro foi de 78,9%, sendo que estes abordaram os seguintes conteúdos: (a) importância de uma alimentação equilibrada e segura; (b) o processo digestivo do ser humano; e (c) sistemas digestivos das aves e dos ruminantes.

Os alunos têm tendência para conversar entre si durante as aulas, no entanto, este comportamento não chega a ser disruptivo.

2.2.2. Turma B

A turma B é constituída por 23 alunos, dos quais 13 do sexo feminino e 10 do sexo masculino e com idades entre os 11 e os 14 anos, havendo duas alunas repetentes.

Em relação ao aproveitamento, a turma apresenta uma média satisfatória. Nos resultados intercalares em novembro, as grelhas de avaliação disponibilizadas pela docente cooperante permitem averiguar que a turma tem uma média de 65,4% a Matemática e de 70,3% a Ciências Naturais, sendo que os conteúdos avaliados, de ambas as disciplinas, foram os mesmos que na turma A, mencionados anteriormente. É importante também salientar que, nesta turma, a docente elabora alguns testes adaptados, sendo que nesta versão, os alunos têm à sua disposição as fórmulas necessárias para resolver os exercícios, algumas questões são subdivididas em várias etapas, as expressões numéricas são facilitadas e também usufruem de tempo suplementar.

Relativamente ao comportamento, alguns alunos demonstraram ter dificuldades em se manterem atentos e apresentam uma tendência para conversarem entre si.

2.3. Potencialidades e fragilidades das turmas

Partindo da observação direta, das notas de campo e da entrevista à docente cooperante, de conversas informais com a mesma e da análise de grelhas de avaliação disponibilizadas, foi possível identificar potencialidades e fragilidades de ambas as turmas, apresentadas na tabela 3.

Tabela 3.

Potencialidades e fragilidades das turmas do 2.º CEB

Área	Potencialidades		Fragilidades	
	Turma A	Turma B	Turma A	Turma B
Matemática	- Conteúdos dos anos anteriores bem consolidados; - Capacidade de cálculo mental.	- Conteúdos dos anos anteriores bem consolidados; - Capacidade de cálculo mental.	- Apenas metade da turma participa.	- Apenas metade da turma participa.
Ciências Naturais	- Alunos intervêm muito; - Relacionam os conteúdos com o dia a dia; - Memorização de conteúdos das plantas.	- Alunos intervêm; - Relacionam os conteúdos com o dia a dia; - Memorização de conteúdos das plantas.	- Memorização dos conteúdos do corpo humano.	- Memorização dos conteúdos do corpo humano.
Competências Sociais	- Relacionam-se bem entre si; - Maioria dos alunos ajuda os colegas; - Boa relação com a professora cooperante; - Bom comportamento.	- Relacionam-se bem entre si; - Maioria dos alunos ajuda os colegas. - Boa relação com a professora cooperante; - Comportamento razoável.	- Conversas frequentes;	- Conversas frequentes; - Algumas intervenções pouco pertinentes.

Nota. Retirado do Projeto de Intervenção no 2.º CEB.

É importante salientar que a Turma A apresentava maior facilidade na aquisição de novos conteúdos quer a Matemática quer a Ciências Naturais, quando comparada à Turma B, sendo o seu comportamento também mais positivo.

2.4. Problemática e objetivos gerais

Assim, de modo a mostrar aos alunos que é possível relacionar a Matemática com o dia a dia, tal como fazem com as Ciências Naturais, formulou-se a seguinte questão

problema para o PI: Como potenciar aprendizagens no âmbito da Matemática e das Ciências Naturais, através da sua relação com as vivências diárias dos alunos?

As Aprendizagens Essenciais de Matemática do 6.º ano do 2.º CEB (AEM) referem que as experiências enriquecedoras com a disciplina de Matemática proporcionam aos alunos não apenas o desenvolvimento pessoal e cognitivo, como também os mune de ferramentas importantes para que conheçam e atuem melhor no seu contexto sociocultural e geográfico. Ademais, as Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais do 6.º ano do 2.º CEB (AECN) referem que os professores devem ter uma abordagem que integra conceitos variados baseados em contextos reais, facilitando assim a aprendizagem dos alunos ao valorizar as aprendizagens do seu quotidiano.

Partindo da questão problema, anteriormente mencionada, foram selecionados os seguintes objetivos gerais para o PI: (a) compreender a importância da Matemática no quotidiano; (b) desenvolver Literacia Matemática; e (c) mobilizar as aprendizagens das Ciências Naturais no quotidiano. Destes objetivos surgiram as estratégias de intervenção, apresentadas na tabela 4.

Tabela 4.

Objetivos gerais e estratégias de intervenção no 2.º CEB

Objetivos gerais	Estratégias
Compreender a importância da Matemática no quotidiano	- Discutir em grande grupo os modos como a Matemática é usada no quotidiano; - Confrontar os alunos com situações em que precisem de recorrer à Matemática para resolver problemas de outras áreas.
Desenvolver Literacia Matemática	- Motivar os alunos através da criação de uma aproximação entre a teoria e a prática; - Planificar aulas baseadas em situações do quotidiano; - Realizar atividades de exploração de situações do mundo real em pequenos grupos; - Promover a análise e comparação de estratégias de resolução de problemas.
Utilizar as aprendizagens das Ciências Naturais no quotidiano	- Confrontar os alunos com situações do quotidiano que exijam conhecimentos de Ciências Naturais; - Propor tarefas que potenciem o pensamento crítico.

Nota. Retirado do Projeto de Intervenção no 2.º CEB.

2.5. Atividades implementadas

No que diz respeito à lecionação de novos conteúdos no domínio da Matemática, optou-se por recorrer a atividades de exploração realizadas a pares ou em grupos, que levassem os alunos a fazer descobertas sobre o subtópico que estava a ser iniciado.

No seguimento do trabalho da professora cooperante, continuou-se a realizar questões-aula, que permitiam entender se os alunos adquiriram ou não determinado conhecimento e preparar as aulas seguintes com base no que precisavam melhorar.

No que respeita à componente curricular de Ciências Naturais, a prática adotada consistiu em realizar um PowerPoint com a matéria, que contivesse imagens, vídeos e exercícios que permitissem aos alunos compreender e visualizar o que estava a ser abordado, bem como solidificar as aprendizagens.

Em ambos os domínios curriculares, foram implementadas aulas de estudo autónomo nas quais ambas as estagiárias e a docente cooperante se encontravam a circular pela sala enquanto os alunos realizavam exercícios dos respetivos manuais e cadernos de atividades, de forma a ser possível prestar apoio individual aos alunos.

2.6. Avaliação e regulação das aprendizagens

Por forma a verificar as aprendizagens dos alunos ao longo do período de intervenção, foram utilizadas as seguintes fontes para proceder à avaliação formativa: (a) realização dos trabalhos de casa; (b) preenchimento dos protocolos das atividades práticas – Ciências Naturais; (c) realização de atividades de exploração – Matemática; e (d) participação em sala de aula. Relativamente à avaliação sumativa recorreu-se a fichas de avaliação sumativa em cada disciplina com três versões adaptadas às necessidades dos alunos e, ainda questões-aula na disciplina de Matemática.

Relativamente ao PI, este foi avaliado tendo em conta as notas de campo e um questionário realizado no início e no fim da intervenção, que nos permitiu averiguar uma evolução relativamente à consideração da utilidade destes dois domínios curriculares no dia a dia dos alunos.

3. ANÁLISE CRÍTICA DA PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS OS CICLOS

| " | | " |

Após a prática em ambos os contextos educativos, é relevante efetuar uma análise crítica, reflexiva e comparativa das experiências vividas em ambos os ciclos. Deste modo, a presente análise irá focar-se nos seguintes pontos: (a) desenvolvimento e respetivas competências esperadas dos alunos; (b) métodos de ensino-aprendizagem; (c) relação pedagógica; (d) processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos.

3.1. Desenvolvimento e respetivas competências esperadas dos alunos

No que diz respeito às turmas do 2.º CEB, como se tratava de alunos do 6.º ano, com idades entre os 11 e os 12 anos, ou seja, no início da adolescência, expectei que pudessem demonstrar uma certa resistência relativamente às regras em sala de aula, bem como uma maior reticência à aprendizagem e participação nas atividades. Ainda que alguns alunos demonstrassem esta postura, de um modo geral as turmas revelavam ter respeito pelos professores e um grande interesse em aprender e realizar as atividades propostas. Desta forma, é possível afirmar que, neste âmbito, os alunos de ambas as turmas me surpreenderam pela positiva.

No que concerne às competências esperadas dos alunos considero que o grupo com o qual realizei a prática no 1.º ciclo superou as minhas expectativas. Um dos aspetos que mais me impressionou nos alunos desta turma foram as suas competências leitoras, uma vez que no final do 1.º CEB, é esperado que os alunos sejam capazes de ler silenciosamente, com clareza em voz alta e identificar as ideias principais de um texto (Direção Geral da Educação, 2018a). Neste sentido, a maioria dos alunos desta turma, que se encontrava no 2.º ano de escolaridade, cumpria os requisitos que apenas são esperados à saída deste ciclo de estudos. Ademais, é de salientar que estes alunos demonstraram uma grande capacidade de concentração durante longos períodos, algo que me surpreendeu uma vez que se trata de crianças com apenas 7 anos de idade. Por fim, e tal como eu havia esperado, estes alunos demonstravam uma grande vontade de aprender, mostravam-se interessados em todas as atividades propostas e a maioria das crianças revelava uma enorme vontade em participar e partilhar as suas opiniões em todos os temas abordados.

3.2. Métodos de ensino-aprendizagem

No que diz respeito aos métodos de ensino-aprendizagem, estes desenvolveram-se de um modo significativamente distinto nos dois ciclos de ensino. O 2.º CEB caracterizou-se por uma abordagem mais expositiva, enquanto que no 1.º CEB as aulas eram orientadas com ênfase em práticas de aprendizagem cooperativa.

Deste modo, e revelando em parte o trabalho realizado dentro da sala de aula, os alunos de ambas as turmas do 6.º ano encontravam-se dispostos em pares, de frente para o quadro, o que conduzia a uma abordagem mais centrada no docente (Tobia et al., 2022). A duração de 50 minutos por aula, resultava num entrave à realização de atividades extensas. Ainda assim, considerando a importância que estas atividades desempenham no desenvolvimento dos alunos, houve um esforço significativo para a implementação de atividades de exploração nas aulas de Matemática, bem como de atividades experimentais na área das Ciências Naturais. Contudo, no 2.º CEB recorreu-se, sempre que possível, ao questionamento ativo, uma vez que o envolvimento do diálogo dentro da sala de aula, permite aos alunos desenvolverem o pensamento crítico, ocorrendo uma troca de saberes entre o aluno e o docente (Lopes, 2013).

A prática no 1.º CEB revelou ter mais potencialidades para a implementação de atividades dinâmicas e mais significativas para os alunos, tendo por base os contextos em que realizei as práticas. A monodocência permitia concretizar uma aprendizagem centrada no aluno, devido a uma maior flexibilidade ao nível da gestão do tempo, sendo esta realizada tendo por base as necessidades da turma, havendo ajustes no currículo. Para além disso, os alunos encontravam-se dispostos em grupos de quatro elementos, o que favorecia também o trabalho em pequeno grupo. Segundo Damiani (2008), autores como Salvador (1994) e Colaço (2004), defendem que as atividades realizadas em cooperação permitem aos alunos desenvolver competências de socialização, controle dos impulsos agressivos, adaptação às normas estabelecidas, superação do egocentrismo e aumento do seu empenho escolar.

3.3. Relação pedagógica

A relação construída entre o professor e os seus alunos é fundamental para o sucesso escolar e pessoal dos alunos. Um vínculo positivo e baseado na confiança, não apenas facilita a transmissão de conhecimentos, como também promove um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos se sentem valorizados e motivados a participar, ativamente. Ao demonstrar empatia e compreensão, o professor constrói um espaço seguro que encoraja os alunos a explorar, questionar e desenvolver as suas capacidades. Assim, a empatia revela ter um papel crucial no contexto de aprendizagem, pois o aluno beneficia da compreensão do professor e este, por sua vez, utiliza-a como ferramenta para desenvolver competências no aluno, através da sua prática (Castilho dos Santos, 2019).

Na intervenção realizada nas duas turmas do 6.º ano, tornou-se necessário, por algumas ocasiões, adotar uma postura mais autoritária, uma vez que os alunos apresentavam uma maior tendência para a distração e para conversar com os seus pares. Contudo, foi possível construir uma relação de proximidade com a maioria dos alunos de ambas as turmas, sendo possível evidenciar o ambiente positivo dentro da sala de aula, além do respeito manifestado pelos alunos em relação às professoras estagiárias. Uma sala de aula com um ambiente considerado «saudável» pode criar um clima mais positivo, que promove do sucesso escolar e favorece a aprendizagem mais ativa, significativa e socializadora, o que estimula o envolvimento das crianças nas atividades de aprendizagem (Freire-Ribeiro & Mesquita, 2020).

No que concerne à intervenção no 1.º CEB a postura adotada demonstrou ser um pouco diferente, uma vez que estes alunos apresentavam um comportamento muito positivo. O ambiente vivido dentro da sala de aula revelou-se positivo, não existindo a necessidade de ser adotada uma postura mais firme, pois os alunos respeitavam tanto a professora cooperante, quanto as professoras estagiárias. Além disso, é de realçar que estes alunos apresentavam muito interesse em desenvolver as atividades propostas, não demonstrando qualquer resistência à realização das mesmas.

Assim, é possível afirmar que a relação pedagógica que se estabelece em ambos os ciclos de ensino é consideravelmente distinta, tendo por base os dois contextos vividos, no entanto, foi possível criar uma relação de proximidade e de empatia com as três turmas em que se realizaram as intervenção.

3.4. Processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais

No que concerne ao processo de regulação das aprendizagens e dos comportamentos no 1.º CEB, a avaliação privilegiada foi a formativa. Deste modo, os alunos foram avaliados tendo por base as grelhas de observação, as notas de campo e a apreciação dos Planos Individuais de Trabalho (PIT). O PIT define-se como um instrumento de registo de produção e de avaliação, que permite aos alunos autorregulem as suas aprendizagens, bem como ao professor identificar as potencialidades e fragilidades dos seus alunos (Santana, 1999). Para além disso, existia também um acompanhamento mais atento aos alunos, possibilitando uma avaliação mais eficaz do conhecimento dos conteúdos, por parte de cada aluno, não havendo necessidade de recorrer à avaliação sumativa.

Em relação à prática desenvolvida no 2.º CEB, a avaliação sumativa mostrou ser a mais priorizada, sendo esta utilizada pela instituição. Desta forma, os alunos eram avaliados, maioritariamente, segundo o seu desempenho nos instrumentos de avaliação como fichas ou questões aula. Este método, apesar de se demonstrar necessário em algumas situações, não é favorável a uma monitorização detalhada da evolução dos alunos no âmbito qualitativo, uma vez que a avaliação sumativa não acompanha de um modo contínuo o processo diário de ensino e de aprendizagem, ao contrário da avaliação formativa, que o concretiza de uma forma sistemática e constante (Fernandes, 2021).

Em síntese, é fundamental destacar a relevância da PES II no que concerne à reflexão acerca das diferenças pedagógicas entre estes dois ciclos de ensino. O 1.º CEB apresenta uma maior disposição para fomentar uma aproximação significativa com os alunos, favorecida pela estrutura da monodocência, que possibilita ao professor acompanhar o desenvolvimento individual de cada aluno. Por outro lado, embora o 2.º CEB enfrente o desafio das aulas com duração reduzida, também oferece a oportunidade de proporcionar aprendizagens importantes, desafiando o próprio docente a desenvolver a capacidade de adaptar a sua prática às limitações existentes.

SEGUNDA PARTE

| | ' ' | | ' ' |

A segunda parte do relatório é constituída por cinco capítulos. No primeiro é realizada a apresentação do estudo, que contempla a sua problemática e objetivos. No segundo apresenta-se a fundamentação teórica que sustenta a investigação, considerando os princípios fundamentais e um quadro teórico de referência. No terceiro capítulo, são expostas as metodologias de investigação adotadas, abrangendo a natureza do estudo, os métodos e técnicas de recolha e análise de dados, a caracterização dos participantes, o design da intervenção e os princípios éticos. No quarto é efetuada uma análise e discussão dos resultados obtidos. E, por fim, no quinto capítulo são apresentadas as conclusões do estudo.

4. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

| " " | " "

Durante o período de observação, constatou-se que a matemática admitia uma importância significativa no currículo diário da turma. Esta área contava com momentos específicos dedicados, maioritariamente, à exploração e partilha em grande grupo das respetivas descobertas. Tal ênfase permitia aos alunos obterem um contacto constante e aprofundado com os conceitos matemáticos, favorecendo o desenvolvimento de competências desta disciplina. Contudo, observou-se também uma notória ausência de propostas no âmbito das artes visuais, uma vez que a professora titular não lecionava esta área. Em consequência, a abordagem às artes, de um modo geral, não era valorizada, nem integrada no currículo, o que resultava numa lacuna no desenvolvimento integral dos alunos, privando-os de explorar e desenvolver competências criativas e expressivas, essenciais para a sua formação escolar e pessoal.

Com base nas características previamente mencionadas do contexto educativo, a definição do problema a ser estudado foi cuidadosamente elaborada, incorporando a experiência e o interesse prévio da investigadora em explorar a relação entre as Artes Visuais e a Matemática. Ademais, considerou-se a crescente valorização da interdisciplinaridade como um fator essencial para o enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem. Ao formular o problema de investigação, procurou-se reconhecer a importância de integrar diferentes áreas do conhecimento, de modo a criar um ambiente educativo mais diversificado e estimulante.

Assim, surgiu a seguinte problemática “De que modo a interdisciplinaridade entre as Artes Visuais e a Matemática pode contribuir para o desenvolvimento de capacidades de visualização espacial e da representação de vistas de objetos?”. Tendo como ponto de partida a problemática mencionada, surgiram as seguintes questões problema a investigar:

- Qual o contributo da fruição e composição artística visual para o desenvolvimento de capacidades de visualização espacial?
- De que modo a fruição e composição artística visual podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades de representação das vistas dos objetos?

Deste modo, definiu-se como objetivo geral do estudo “Compreender de que modo o trabalho interdisciplinar das Artes Visuais com a Matemática pode contribuir para o desenvolvimento de capacidades de visualização espacial e de representação de vistas de objetos”.

5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

| " | | " |

O presente capítulo pretende abordar os conceitos fundamentais pertencentes às Artes Visuais e à Matemática, que permitem categorizar a problemática. Deste modo, é fundamental abordar seis conceitos base, sendo eles: (a) educação artística; (b) o Pop-Up; (c) didática da geometria; (d) as artes e a matemática; (e) as artes visuais e a matemática na educação; e (f) a interdisciplinaridade.

5.1. Educação Artística

A Educação Artística desempenha um papel essencial na formação integral dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, emocionais e sociais. Contudo, apesar do seu valor inegável, a presença das artes no currículo ainda enfrenta desafios, especialmente no que diz respeito à integração efetiva nas práticas pedagógicas diárias.

O documento das Aprendizagens Essenciais (2018b) sublinha como principal objetivo no ensino das Artes Visuais “o alargamento e enriquecimento das experiências visual e plástica dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento da sensibilidade estética e artística, despertando, ao longo do processo de aprendizagem, o gosto pela apreciação e fruição das diferentes circunstâncias culturais” (p.1). Este enfoque visa promover uma educação mais completa, na qual os alunos são incentivados a explorar e a valorizar diferentes formas de expressão artística, promovendo as suas capacidades de interpretar e criar.

Contudo, apesar da Direção Geral de Educação (DGE) explicitar a importância da Educação Artística para uma educação de qualidade, a sua implementação nas escolas nem sempre reflete este reconhecimento. A Recomendação n.º 1/2013, menciona que “na escolaridade básica onde a educação artística é secundarizada relativamente a outras áreas disciplinares que são afirmadas como “essenciais”. Este descompasso entre as diretrizes curriculares e a prática impede que as artes desempenhem plenamente o seu papel no desenvolvimento integral dos alunos, limitando o acesso a experiências que poderiam enriquecer o pensamento crítico e criativo dos alunos.

A DGE, refere no documento das Aprendizagens Essenciais para a Educação Artística que a aprendizagem das Artes Visuais se centra, essencialmente, em três domínios: (a) apropriação e reflexão; (b) interpretação e comunicação e (c)

experimentação e criação. Ao serem trabalhados com os alunos, é expectável que os mesmos “aprendam os saberes da comunicação visual e compreendam os sistemas simbólicos das diferentes linguagens artísticas” (DGE, 2018, p. 2), permitindo também “desenvolver as capacidades de apreensão e de interpretação . . . estimulando múltiplas leituras das diferentes circunstâncias culturais” (DGE, 2018, p.2), e que “a experiência pessoal, a reflexão, os conhecimentos adquiridos, na experimentação plástica de conceitos e de temáticas, procurando a criação de um sistema próprio de trabalho” (DGE, 2018, p. 3).

5.2. O Pop-Up

Os livros Pop-Up são livros que se destacam pela sua particularidade de levar o leitor a descobrir histórias que vão ganhando vida à medida em que as folhas são folheadas. Deste modo, a leitura destes livros revela ser algo estimulante, atraindo muito a atenção do público mais jovem.

Os livros Pop-Up têm por base a utilização de diversas possibilidades de movimento, através de mecanismos de papel. Tal promove uma interação direta com quem os lê, pois ao contrário dos livros convencionais, não apresentam apenas um texto com ilustrações bidimensionais. Estes livros são capazes de surpreender o leitor, através das formas tridimensionais que vão surgindo a cada página.

De certo modo, uma parte destes livros podem assumir intenções artísticas, que se assemelham a obras de arte. Segundo Trebbi (2004) citado por Loureiro & Regatão (2019) os livros Pop-Up deixaram de ser vistos como brinquedos e começaram a ser respeitados no âmbito da cultura e estética.

Do ponto de vista da geometria, é possível identificar neste género de livros aspetos significativos ao nível do desenvolvimento do raciocínio geométrico espacial (Loureiro, 2018). Por sua vez, esta capacidade, associada à componente visual do raciocínio geométrico, apresenta uma ligação com as capacidades de visualização espacial, que serão abordadas no subtópico seguinte.

A visualização é a capacidade de criar e interpretar imagens mentais que têm como objetivo representar informação (Arcavi, 2003, citado por Conceição e Rodrigues, 2018). Van Nes e Lange (2007), afirmam que esta capacidade envolve a habilidade de imaginar

movimentos de objetos. E, segundo Conceição e Rodrigues (2018), tal está relacionado com o raciocínio espacial, que pode ser desenvolvido através da abordagem à técnica do Pop-Up (Loureiro & Regatão, 2021).

5.3. Didática da geometria

A geometria, um dos pilares fundamentais da Matemática, assume uma importância crescente num mundo predominantemente visual. Vivemos numa realidade que exige, cada vez mais, habilidades de organização de visualização espacial, essenciais não só para a vida quotidiana, bem como para o desenvolvimento de competências fundamentais à inserção social. Neste sentido, torna-se imperativo fomentar o desenvolvimento dessas capacidades desde os primeiros anos de escolaridade.

No entanto, o ensino da Matemática ainda privilegia uma abordagem tradicional, que centra o início da aprendizagem na apresentação de definições formais, sendo esta prática cada vez mais questionada. Tal metodologia transmite a ideia errónea de que a criação matemática parte de conceitos imutáveis, desligados da experiência dos alunos, como afirma Brunheira (2017), “esta abordagem conduz à ideia errada de que a criação matemática começa com definições (que os alunos não sabem de onde vêm nem como foram escolhidas) e que não existe mais do que uma definição para o mesmo conceito” (p.33). Este método, ao negligenciar o envolvimento ativo dos alunos na construção do conhecimento, limita o desenvolvimento do pensamento crítico e da compreensão profunda da Matemática.

Neste cenário, a literacia matemática emerge como uma competência central, ampliando o ensino para além da simples memorização de fórmulas e conceitos abstratos. Mais do que uma aptidão técnica, a literacia matemática refere-se à capacidade “de raciocinar matematicamente e de formular, aplicar e interpretar a matemática para resolver problemas numa variedade de contextos do mundo real” (OCDE, 2022). Tal implica que o ensino da matemática consiga ir além da memorização de fórmulas e definições, envolvendo os alunos em atividades que os auxiliem a conectar a matemática com as suas experiências diárias.

O documento *Aprendizagens Essenciais para o Ensino Básico* reflete esta perspetiva, conferindo à Geometria um papel fundamental ao longo dos três ciclos de

ensino, sendo um domínio que apresenta um potencial inegável para a interdisciplinaridade, estabelecendo pontes com outras áreas do currículo. Esta integração reforça a importância da geometria como uma ferramenta para o entendimento de fenômenos naturais, sociais e culturais, promovendo uma educação mais abrangente e conectada com a realidade.

A Geometria deve ser abordada em contexto educativo de um “modo natural, isto é, partindo do que as crianças fazem e observam nas suas experiências progredindo para níveis mais elevados de compreensão dos conceitos geométricos associados a essas experiências” (Mendes & Delgado, 2008, p. 13). Este processo, ancorado aos conhecimentos prévios dos alunos, fomenta o desenvolvimento do pensamento geométrico.

De facto, a Geometria encontra-se profundamente enraizada na percepção e compreensão do espaço que nos rodeia. Como sublinham Abrantes, Serrazina & Oliveira, (1999), esta proporciona “meios de perceber o mundo físico e de interpretar, modificar e antecipar transformações relativamente aos objetos.” (p. 61), surgindo precocemente na vida da criança quando esta aprende a distinguir objetos ou a compreender relações de proximidade. Ponte e Serrazina (2000), reforçam esta ideia ao afirmarem que o pensamento geométrico emerge nas primeiras descobertas espaciais das crianças.

5.3.1. Representação

A criação de modelos mentais constitui um mecanismo cognitivo essencial que permite aos indivíduos representarem, no plano mental, a estrutura e as características de uma figura. Este processo revela-se particularmente relevante em idades mais precoces, nas quais as crianças, ainda em desenvolvimento das suas capacidades de abstração, necessitam de manipular materiais concretos para construir essas representações (Sfard, 2008 citado por Conceição & Rodrigues, 2018).

Segundo Dufour- Janvier, Bednarz e Belanger (1987) as representações podem ser agrupadas em dois conjuntos, as internas e as externas. Estes autores defendem que as representações internas estão ligadas às imagens mentais, ou seja, correspondem a criações internas construídas mentalmente, tendo por base a realidade. As representações

externas são as representações simbólicas, esquemas e diagramas, que têm como finalidade representar a realidade matemática.

Neste contexto, o desenho emerge como uma ferramenta de inestimável valor, permitindo a transposição das ideias mentais para o suporte visual e, conseqüentemente, a articulação entre o pensamento abstrato e o concreto. Thom e McGarvey (2015) realçam a importância dos desenhos para a percepção de relações geométricas e espaciais. No âmbito do raciocínio espacial, a representação envolve um conjunto de operações complexas, a capacidade de realizar processos como compreender, relacionar, construir, compor/decompor, organizar/reorganizar, bem como segmentar, transformar e localizar (Conceição & Rodrigues, 2020).

No domínio educativo, a representação de objetos ocupa um lugar importante, sendo frequentemente abordada com os alunos, através do trabalho com vistas e perspectivas. Este enfoque reflete a necessidade de promover uma compreensão abrangente das formas tridimensionais, traduzidas em representações bidimensionais que respeitam a lógica espacial. A representação de um objeto através das suas diferentes vistas requer, antes de mais, a habilidade de visualizar o mesmo objeto sob múltiplas direções, traduzindo esta percepção em desenhos que correspondem às várias vistas (Veloso, 1998). De acordo com este autor um único objeto possui seis vistas distintas, contudo são necessárias apenas três destas para o representar. As vistas de frente, de cima e de lado são consideradas suficientes para representar um objeto e traduzir as suas proporções na verdadeira grandeza (Veloso, 1998, p. 137).

5.3.2. Capacidades de visualização

A capacidade de visualizar formas e entender o espaço à sua volta é crucial para a compreensão do mundo em que vivem. Canavarro et al., (2021), sublinham que a visualização e a orientação espacial são competências cruciais para a formação dos alunos, pois auxiliam o entendimento da organização espacial e a relação entre os objetos entre si. A visualização espacial, conforme destaca Gordo (1993) é um elemento-chave na aprendizagem da geometria, sendo constituída por um conjunto de habilidades relacionadas com o modo como os alunos entendem tudo aquilo que se encontra ao seu redor. Deste modo, o desenvolvimento de capacidades de visualização espacial desde

cedo contribui significativamente para a construção de um raciocínio geométrico consistente, que os alunos podem aplicar em diversas áreas das suas vidas.

Segundo Matos e Gordo (1993) existem sete capacidades de visualização que devem ser desenvolvidas pelos alunos, sendo estas: (a) coordenação visual-motora - capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo; (b) memória visual - capacidade de recordar objectos que já não se encontram visíveis; (c) percepção figura-fundo - capacidade de identificar um componente específico numa determinada situação e envolve a mudança de percepção de figuras contra fundos complexos; (d) constância perceptual - capacidade de reconhecer figuras geométricas em diversas posições, tamanhos e contextos e texturas; (e) percepção da posição no espaço - capacidade para distinguir figuras iguais mas colocadas com orientações diferentes; (f) percepção de relações espaciais - capacidade de ver e imaginar dois ou mais objectos em relação consigo próprios ou em relação connosco; (g) discriminação visual – capacidade para identificar semelhanças ou diferenças entre os objectos. (p.14).

No que concerne ao presente estudo deu-se preferência ao trabalho das capacidades de constância perceptual e de percepção de relações espaciais. Segundo Matos e Gordo (1993) é fundamental que os alunos desenvolvam capacidades que os permitam reconhecer características geométricas invariáveis, mesmo quando ocorre uma mudança de perspectiva. O trabalho da constância perceptual deve ter por base a utilização de materiais que permitem elaborar desenhos e observar uma figura em diferentes posições (Ponte & Serrazina, 2000). Ademais, a percepção das relações espaciais inclui também a habilidade de relacionar objetos geométricos com as suas vistas (Matos & Gordo, 1993). Deste modo, as atividades que exigem a representação de vistas visam realizar com os alunos um trabalho ao nível das capacidades de visualização.

5.4. As Artes Visuais e a Matemática

O contraste entre a Arte e a Matemática tem sido, frequentemente explorado, com a primeira sendo associada à emoção e criatividade, enquanto a segunda é particularmente vista como o domínio da lógica e da razão. Contudo, ao analisarmos mais profundamente, esta dicotomia pode ser mais ilusória do que real. A definição de Arte tem sido objeto de muitas interpretações divergentes, resultando em uma variedade de opiniões que parecem

ter pouco em comum. Como Fernando Pessoa argumenta, a Arte pode ser uma manifestação de emoções, mas esta perspetiva pode não ser compartilhada por todos (Aleves, 2013).

As conexões entre a Arte e a Matemática são profundas e têm sido exploradas em trabalhos significativos concretizados por matemáticos (Loureiro & Regatão, 2021). A interligação entre as aprendizagens artísticas e as matemáticas proporciona diferentes perspetivas para abordar questões que muitas vezes são negligenciadas ou não exploradas completamente.

Durante o período da Renascença, o contraste entre a Arte e a Matemática não era uma ideia tão presente. Leonardo da Vinci é o exemplo mais notável dessa convergência, que uniu a precisão matemática à expressão artística. Até à atualidade, esta ligação tem sido explorada por artistas como Paul Klee, Wassily Kandinsky e Victor Vasarely. Estes artistas exploraram novas possibilidades, algoritmos de criação inovadores e geometrias, reafirmando a relevância da Matemática na criação artística (Aleves, 2013).

A análise das obras de artistas que aplicaram fórmulas ou regras matemáticas nas suas criações, oferece uma perspetiva histórica valiosa. Vaz (2013), citado por Loureiro & Guerra, (2016) defende que a Matemática, em especial a Geometria, pode ser uma ferramenta não apenas para interpretar, mas também para reconstruir as estruturas fundamentais que sustentam essas criações.

Deste modo, é inegável a existência de evidências do contributo que a ligação entre estas áreas proporciona, como referem Fainguelernt e Nunes (2006), citados por Semmer (2007), as Artes podem ser uma vantagem didática e pedagógica para as aulas de matemática, uma vez que é notória a beleza da utilização de ideias matemáticas em trabalhos artísticos, em que a matemática e a arte se completam.

5.5. As Artes Visuais e a Matemática na Educação

Considerar a Arte e a Matemática como disciplinas antagónicas implica uma significativa desvantagem pedagógica. A interseção entre estas áreas pode, de facto, enriquecer o processo educativo, pois ao serem trabalhadas de um modo articulado podem proporcionar uma aprendizagem mais significativa. Uma abordagem interdisciplinar

entre ambas permite desenvolver tanto competências criativas como analíticas, potencializando o raciocínio lógico sem sacrificar a expressividade artística.

É possível perceber o potencial das atividades das Artes Visuais como facilitadores da aprendizagem da Geometria, sendo que existe uma articulação implícita entre estas áreas. A Educação pela Arte, promove uma educação mais sensível e uma formação mais global do ser. Um trabalho que tem por base as Artes Visuais pode ser um aspeto motivador para a aprendizagem da Geometria. Deste modo, é concedido aos alunos a oportunidade de interação com diversos materiais, de exploração de cores e formas e, ainda, a possibilidade de expressar os seus sentimentos. Para Matos (2017), as crianças que desenvolvem atividades mais lúdicas, apresentam um maior tempo de concentração.

Segundo Pires et al. (2016), a articulação das Artes Visuais e da Matemática revela ser uma mais-valia para o processo ensino e aprendizagem, mas também para um bom ambiente em sala de aula, uma vez que

nem a pedagogia serve a arte, nem a arte é um instrumento da pedagogia. O agir artístico e o agir pedagógico fundem-se, tornando possível o acontecimento educativo democrático por via da interrupção de dinâmicas burocráticas e normalizadas nas escolas. As práticas artísticas permitem abrir fendas e introduzir rupturas no trabalho pedagógico rotinizado, colocando simultaneamente o agir artístico à disposição da fruição de professores e alunos. Proporcionando a interrupção / suspensão / indeterminação / abertura, as novas situações desencadeadas pelo agir artístico são vivenciadas como uma renovação pedagógica e como verdadeiras experiências de formação. (Larrosa (2002), citado por Pires et al, 2016, p. 11).

5.6. Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade assume um papel fundamental na formação integral dos alunos, promovendo a integração de diferentes áreas do conhecimento, possibilitando assim uma visão mais holística da realidade. Para tal, é essencial que ocorra um desapego do ensino desarticulado, sem objetivos comuns, que atribui apenas prioridade ao ensino das áreas académicas, colocando de parte as artes, enfraquecendo assim, a educação dos alunos (Alonso, 2002).

Para Salvador (2006), citado por Sousa et al. (2022), refletir sobre a interdisciplinaridade requer uma análise etimológica do termo. Segundo a autora, o prefixo “inter” expressa a ideia de estabelecer ligações, o termo “disciplina” refere-se a uma área particular de saber e o sufixo “dade” implica a ação ou movimento. Esta análise auxilia o entendimento da interdisciplinaridade como uma ponte entre áreas do conhecimento, que promove uma aprendizagem mais conectada.

É igualmente essencial distinguir a interdisciplinaridade de outros conceitos. Assim, Fazenda (2011) explicita quatro níveis de articulação entre as disciplinas: (a) na multidisciplinariedade as disciplinas coexistem sem dialogar; (b) na pluridisciplinaridade existe uma troca de experiências, mas sem construção de conhecimentos para além das suas fronteiras; (c) na interdisciplinaridade os conteúdos ultrapassam os limites das disciplinas, permitindo uma abertura a diversos pontos de vista; e (d) na transdisciplinaridade, as fronteiras desaparecessem, levando à fusão de saberes.

No que concerne à interdisciplinaridade, este nível de articulação potencializa o ensino de áreas como a Matemática permitindo com que o ensino desta disciplina vá ao encontro do que é solicitado por Canavarro et al., (2021), uma vez que este visa o desenvolvimento de capacidades que permitam estabelecer conexões matemáticas, levando a que “os conhecimentos matemáticos sejam usados para compreender, modelar e atuar em várias áreas ou disciplinas.” (p. 4).

No âmbito da Educação Artística, a interdisciplinaridade também desempenha, um papel fundamental. Para a UNESCO (2006), esta área deve ser entendida como “um método de ensino e aprendizagem em que as dimensões cultural e artística são incluídas em todas as disciplinas” (p. 10). Como tal, uma abordagem interdisciplinar pode contribuir para “a compreensão das características inerentes aos processos de raciocínio matemático e do desenvolvimento da literacia artística, compreendendo as dimensões da experimentação, do raciocínio, da fruição e da análise” (Loureiro, Guerra, Castro & Pereira, 2016, p. 99).

Para que a interdisciplinaridade seja eficaz, é essencial que haja um constante diálogo entre professores e alunos. Arroyo, 2011, citado por Souza et. al., 2022, destaca a importância de currículos e escolas estarem “mais abertas à dúvida e às indagações que

vêm do real, das vivências que os próprios educandos e educadores carregam, além de fazer das salas de aula laboratórios de diálogos entre conhecimentos” (p. 37).

O regime de monodocência presente no 1.º CEB é um fator que atribui uma maior liberdade ao professor para que este consiga gerir o currículo. Assim, este ciclo de ensino apresenta uma maior abertura para a exploração da transversalidade dos conteúdos (Fernandes, 2023).

Por sua vez, o papel do professor transcende a mera transmissão de conteúdo. Este já não é mais visto como o detentor absoluto do conhecimento, mas sim como um mediador que facilita o processo de aprendizagem. O professor orienta, questiona e motiva os seus alunos, sendo um guia durante o processo de ensino-aprendizagem. Deste modo, o aluno sente-se encorajado a explorar as suas dúvidas e a realizar as suas próprias descobertas, contribuindo para um ambiente propício para o crescimento intelectual (Souza et. al. 2022).

Uma abordagem interdisciplinar enriquece a experiência de aprendizagem dos alunos ao permitir que os mesmos interajam com diferentes áreas do saber, oferecendo diferentes perspectivas e estruturas para compreenderem e organizarem o mundo ao seu redor. Conforme salientado por Eisner (2004), referindo que todas as áreas de conhecimento com que os alunos contactam oferecem um conjunto de referências, incluindo esquemas de pensamento, teorias e estruturas, que contribuem para uma compreensão mais profunda da realidade.

6. METODOLOGIA

| ' ' | | ' ' |

No presente capítulo apresentam-se as questões problema e objetivos do estudo. Em seguida, a caracterização do grupo que participou no estudo, assim como a natureza do estudo. Posteriormente, identificam-se as técnicas de recolha e análise de dados e o *design* de intervenção realizado. Por fim, surgem os princípios éticos levados em consideração, ao longo de toda a investigação.

6.1. Questões-problema e objetivo do estudo

No subcapítulo intitulado *Apresentação do estudo*, foi mencionado que no contexto do 1.º ciclo em que decorreu a PES II, a articulação interdisciplinar apresentava-se como uma prática pouco explorada. Em particular, verificou-se que as Artes Visuais eram, frequentemente, subvalorizadas face a outras áreas do saber. Neste sentido, e com o intuito de superar as fragilidades identificadas no referido contexto, foi desenvolvido e implementado um conjunto de atividades que visaram a integração das Artes Visuais e da Matemática. Deste modo, o presente estudo tem como objetivo: “Compreender de que modo a interdisciplinaridade entre as Artes Visuais e a Matemática pode contribuir para o desenvolvimento de capacidades de visualização espacial e da representação de vistas de objetos”. Seguidamente, apresentam-se as questões-problema que orientam a presente investigação:

- Qual o contributo da fruição e composição artística visual para o desenvolvimento de capacidades de visualização espacial?
- De que modo a fruição e composição artística visual podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades de representação das vistas dos objetos?

6.2. Caracterização dos participantes

Na realização das atividades, participaram vinte crianças do 2.º ano do 1.º CEB, com idades compreendidas entre os sete e os oito anos. Para a análise, foram selecionados quatro deste grupo. Com vista a salvaguardar a sua identidade, os nomes dos referidos alunos são ocultados ao longo de todo o relatório, sendo estes referidos apenas pelas designações: Aluno E, Aluna I, Aluna J e Aluno S.

Os quatro alunos selecionados para esta investigação foram escolhidos por apresentarem características distintas. Cada um deles detém um conjunto de qualidades e

formas de interação que contribuíram positivamente para o desenvolvimento da presente investigação.

No que diz respeito ao Aluno E, com 8 anos, destaca-se pela sua expressividade e participação ativa em todas as aulas. Quando confrontado com desafios, demonstra um empenho notável e uma genuína vontade de aprender. Ademais, é de realçar a sua capacidade de liderar um pequeno grupo, apresentando características como a empatia, responsabilidade e uma habilidade particular para gerir conflitos. Além disso, é um forte motivador para os seus colegas, oferecendo-lhes apoio sempre que necessário.

A Aluna I, que completou 8 anos no período de intervenção, é a criança mais calma e reservada entre as quatro selecionadas para a investigação. Desde o início, revelou um apreço especial pelas áreas artísticas, provavelmente resultado da sua experiência extracurricular em aulas de teatro e pintura.

Relativamente à Aluna J, também com 8 anos de idade, a mesma possui uma notável facilidade para comunicar e expressar as suas ideias, especialmente nos momentos de discussão em grande grupo, nos quais apresenta um maior destaque. É uma criança perfeccionista, característica que a leva, frequentemente, a ser a última a concluir as tarefas. A leitura é a sua atividade preferida, enquanto a matemática é a disciplina em que demonstra menos afinidade.

Por fim, o Aluno S que tem 7 anos, caracteriza-se pelo entusiasmo em participar em discussões e partilhar opiniões, mostrando confiança em interagir com os seus colegas. Contudo, esta confiança contrasta, por vezes, com momentos de insegurança quando sente dificuldades em realizar uma tarefa. Na realização das atividades, foi o aluno que mais vezes solicitou ajuda e também o que concluiu as tarefas mais rapidamente, demonstrando uma abordagem prática.

6.3. Natureza do estudo

A presente investigação visa responder a duas questões: (a) qual o contributo da fruição e composição artística visual para o desenvolvimento de capacidades de visualização espacial? e (b) de que modo a fruição e composição artística visual podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades de representação das vistas dos objetos? – pretende-se que estas deem resposta à problemática em questão.

Deste modo, no que concerne à metodologia de investigação, selecionou-se um método qualitativo. Este destaca-se pela quantidade e qualidade de pormenores descritivos que sucedem nos resultados (Bogdan & Biklen, 1994).

Considerando o contexto em que a investigação foi desenvolvida, um estágio pedagógico, tornou-se essencial estabelecer uma ligação próxima com os alunos. Neste sentido, conforme sustentado pelos autores acima referidos, o método de investigação qualitativo revela-se o mais apropriado, dado que possibilita a construção de uma relação sólida e significativa com todos os intervenientes.

Este método centra-se na formulação de questões de investigação que visam explorar como os fenómenos se manifestam no contexto em que estão integrados, procurando compreender as interações e relações envolvidas. Para tal, é imprescindível que o investigador realize um trabalho de campo, que inclua observações sistemáticas, de modo a fundamentar as suas inferências e proceder à análise dos dados obtidos, contribuindo assim, para a construção do conhecimento (Meirinhos & Osório, 2010).

6.4. Técnicas de recolha e análise de dados

Para a elaboração do presente estudo, foi selecionado um pequeno grupo de alunos. Na primeira semana de intervenção, realizou-se um momento de fruição da obra *Like Child's Play*, onde todos os alunos da turma participaram. Partindo desta primeira sessão, foi possível selecionar os alunos que constituem os quatro estudos de caso. Deste modo, deu-se preferência aos alunos que demonstraram uma maior capacidade para comunicar as suas opiniões e sentimentos, não tendo estes de estar “corretas”. Assim, o pequeno grupo é constituído por quatro alunos, que são mencionados como aluno E, Aluna I, Aluna J e Aluno S.

Para a elaboração deste estudo é utilizada uma metodologia qualitativa. Segundo Aires (2011), o desenvolvimento de um estudo que utiliza esta metodologia, as técnicas de recolha de dados consistem em dois grandes grupos: (a) técnicas diretas ou interativas e (b) técnicas indiretas ou não interativas. As técnicas selecionadas para este estudo pertencem ao primeiro grupo, em particular a observação participante, recolha e análise documental. Assim, a recolha de informação foi realizada através de notas de campo, transcrições de gravações de áudio e registos fotográficos das produções dos alunos.

Por forma a ser possível analisar os dados recolhidos, foi construída uma grelha de referência baseada nas competências de visualização espacial (Anexo B). A elaboração da mesma teve por base as características das capacidades de visualização, nomeadamente a perceção de relações espaciais e a constância perceptual, assim como as competências necessárias para a representação de objetos. Desta forma, foi possível definir indicadores, organizados numa tabela, que seriam observados e registados no decorrer da intervenção, bem como aquando da análise das transcrições das gravações (Anexo C e D) e das produções dos alunos.

Uma vez que as capacidades presentes na perceção de relações espaciais e a constância perceptual se encontram dependentes, na sua maioria de imagens mentais, torna-se difícil efetuar uma análise relacionada com estas capacidades. Deste modo, foram utilizadas as representações dos alunos, relacionadas com a tarefa “vistas” (Anexo E), encontrando-se os dados recolhidos desta tarefa organizados numa tabela (anexo F), bem como os dados recolhidos dos seus desenhos à vista (Anexo G).

6.5. Design de intervenção

O design de intervenção corresponde a uma sequência de atividades que visavam o desenvolvimento dos conhecimentos dos alunos no âmbito das Artes Visuais e da Matemática. Assim, foram planificadas atividades de ambas as áreas, mas sem existir uma obrigatoriedade de trabalho de conteúdos simultaneamente em todas elas.

Considerando os conteúdos a explorar, foi selecionada, numa primeira fase, a obra *Like Child's Play*, do artista francês Daniel Buren. Partindo da sua obra desenvolveu-se uma apreciação em grande grupo, seguida de três sessões, em que foram realizadas atividades, individuais e em pequenos grupos, que tomaram como linha condutora a obra observada.

Numa segunda fase, procedeu-se à análise e apreciação do livro, *Popville* de Joy Sorman, Anouck Boisrobert e Louis Rigaud. Este ilustra a transformação gradual de uma cidade, página após página, utilizando a técnica do *Pop-Up*. Posteriormente, os alunos foram desafiados a criar os seus próprios *pop-ups*, inspirados na obra observada.

Tabela 5.

Design de intervenção

Sessões	Atividades	Tipo de trabalho	Conteúdos de Matemática	Conteúdos de Artes Visuais
1. ^a sessão	Apresentação do artista Daniel Buren. Observação e fruição da obra do autor - <i>Like Child's Play</i> .	Grande grupo	<u>Geometria e medida:</u> - Visualização Espacial: <ul style="list-style-type: none"> • Constância perceptual: Identificar formas geométricas em diversas posições, tamanhos, contextos e texturas. • Perceção de relações espaciais: explicitar o que observa ou imagina ao analisar uma obra 	<u>Apropriação e reflexão:</u> - Mobilizar a linguagem elementar das artes visuais (cor, forma, linha, textura, padrão, proporção e desproporção, plano, luz, espaço, volume, movimento, ritmo, matéria, entre outros). <u>Interpretação e comunicação:</u> - Dialogar sobre o que vê e sente, de modo a construir múltiplos discursos e leituras da(s) realidade(s); - Apreciar as diferentes manifestações artísticas e outras realidades visuais.
2. ^a sessão	Elaboração de uma escultura com recurso a cubos de madeira.	Pequeno grupo	<u>Geometria e Medida:</u> - Visualização Espacial: <ul style="list-style-type: none"> • Constância perceptual: Identificar formas geométricas em diversas posições, tamanhos, contextos e texturas. • Perceção de relações espaciais: Explicitar o objeto que pretende construir e a forma de organização das partes para o concretizar. 	<u>Interpretação e comunicação:</u> - Perceber as razões e os processos para o desenvolvimento do(s) gosto(s): escolher, sintetizar, tomar decisões, argumentar e formar juízos críticos. <u>Experimentação e criação:</u> - Integrar a linguagem das artes visuais, assim como várias técnicas de expressão (escultura) nas suas experimentações.
3. ^a sessão	Realização de uma ficha de trabalho – vista de cima e de frente.	Individual	<u>Geometria e Medida:</u> - Visualização Espacial: <ul style="list-style-type: none"> • Constância perceptual: Identificar formas geométricas em diversas posições, tamanhos, contextos e texturas. 	<u>Apropriação e reflexão:</u> - Mobilizar a linguagem elementar das artes visuais (cor, forma, linha, proporção, plano, espaço, volume).

			<ul style="list-style-type: none"> Percepção de relações espaciais: Relacionar objetos geométricos com as suas vistas/perspetivas. 	
4. ^a sessão	Desenho à vista da escultura elaborada na sessão anterior.	Individual	<u>Geometria e Medida:</u> - Visualização Espacial: <ul style="list-style-type: none"> Constância perceptual: Identificar formas geométricas em diversas posições, tamanhos, contextos e texturas. Percepções de relações espaciais: Representar a perspetiva de um objeto geométrico conforme a posição em relação a si. 	<u>Experimentação e criação:</u> <ul style="list-style-type: none"> Integrar a linguagem das artes visuais, assim como várias técnicas de expressão (pintura; desenho - incluindo esboços) nas suas experimentações. <i>Percepção Visual:</i> Desenvolver a capacidade de observar e transpor volumes para o papel.
5. ^a sessão	Observação e discussão do livro <i>Popville</i> .	Grande grupo	<u>Geometria e Medida:</u> - Visualização Espacial: <ul style="list-style-type: none"> Constância perceptual: Identificar formas geométricas em diversas posições, tamanhos, contextos e texturas. Percepções de relações espaciais: Explicitar o que observa ou imagina ao analisar uma obra. 	<u>Apropriação e reflexão:</u> - Mobilizar a linguagem elementar das artes visuais (cor, forma, proporção, plano, espaço, movimento). <u>Interpretação e comunicação:</u> - Dialogar sobre o que vê e sente; - Apreciar as diferentes manifestações artísticas e outras realidades visuais.
6. ^a sessão e 7. ^a sessão	Construção de um modelo <i>Pop-up</i> .	Individual	<u>Geometria e Medida:</u> - Visualização Espacial: <ul style="list-style-type: none"> Percepção de relações espaciais: Explicitar o objeto que pretende construir e a forma de organização das partes para o concretizar. 	<u>Interpretação e comunicação:</u> - Perceber as razões e os processos para o desenvolvimento do(s) gosto(s): escolher, sintetizar, tomar decisões, argumentar e formar juízos críticos. <u>Experimentação e criação:</u> - Integrar a linguagem das artes visuais, assim como várias técnicas de expressão (pintura; desenho - incluindo esboços e esquemas; técnica mista) nas suas experimentações. - Escolher técnicas e materiais de acordo com a intenção expressiva das suas produções plásticas.

6.6. Princípios éticos

No que diz respeito aos princípios éticos que guiaram toda a investigação, torna-se fundamental referir que foram tomados em consideração os princípios mencionados na Carta Ética elaborada pela Sociedade Portuguesa das Ciências da Educação (2014). A mesma menciona que é indispensável respeitar a confidencialidade e a privacidade de todos os participantes. Deste modo, para a elaboração de transcrições de comentários dos alunos e em todos os momentos em que os mesmos são referidos ao longo do estudo, os seus nomes são ocultados, sendo os mesmos mencionados como Aluno E, Aluna I, Aluna J e Aluno S.

7. RESULTADOS

| | " | | " |

No presente capítulo, são apresentados os principais resultados do estudo, analisados com base nas questões de investigação que o orientam. Como tal, os mesmos foram organizados de acordo com as sessões realizadas com os alunos.

1.^a Sessão

Na primeira sessão foi desenvolvido com os alunos um momento de fruição, em que os mesmos observaram uma obra de arte do artista Daniel Buren, *Like Child's Play*, apresentada abaixo na figura 1.

Figura 1.

Like Child's Play, obra de Daniel Buren



Nota: Imagem retirada no website *Divisare*

Inicialmente, solicitei aos alunos que partilhassem as suas ideias sobre o que observavam nesta obra. Diversas crianças colocaram o braço no ar para referirem que viam *casas*, como disse a Aluna I - *eu vejo muitas casas, a parte de cima é o telhado* – e até mesmo o Aluno E que mencionou – *eu vejo uma cidade, com várias casas organizadas, ou uma vila*. As intervenções realizadas pelos alunos evidenciam que os mesmos possuem a capacidade de explicitar as suas observações ao analisarem uma escultura, demonstrando também competências interpretativas. Os alunos não se limitam à identificação de sólidos geométricos, mas atribuem-lhes significado, efetuando uma associação, por exemplo com casas.

De seguida, questioneei o grupo sobre o local onde se poderia encontrar esta obra, ao que rapidamente a Aluna J me respondeu – *num museu*. Partindo daqui desenrolou-se uma pequena conversa:

I – *Se vocês fossem ao museu ver esta obra, acham que ela seria de que tamanho? Maior do que vocês? Ou mais pequena?*

Aluno S – *Eu acho que isto seria grande, mais ou menos do meu tamanho. Eu acho que conseguia tocar lá em cima.*

I – *Vocês concordam?*

Aluno E – *Não. Eu acho que isso é muito pequeno. Se fosse um adulto ia ser muito maior.*

Aluna J – *É óbvio que isso é muito pequeno porque são aqueles brinquedos de construir. Há aquelas caixas que têm uns quadrados, uns retângulos e muitas figuras e a mim parece-me que é tudo isso e ele contruiu isto com esses blocos, que são assim muito pequenos.*

Esta intervenção da Aluna J demonstrou que a mesma é capaz de identificar figuras geométricas em diversos contextos, indicando capacidades de **constância perceptual**.

De seguida, os alunos refletiram acerca das cores presentes nesta obra. A maioria da turma partilhava da mesma opinião, o artista queria que a sua obra fosse alegre e divertida e, portanto, optou por utilizar muitas cores. Além disso, outros alunos referiram ainda que se não existisse a presença da cor, os blocos não iriam ter destaque, devido à cor branca das paredes.

Num segundo momento, foi projetada uma fotografia da mesma obra, mas de outra perspetiva, apresentada na figura 2, em que é perceptível a dimensão da obra, pela presença de figuras humanas na imagem. Aqui, é possível ainda perceber que a obra não possuía apenas elementos coloridos, mas também alguns apenas brancos, posicionados do outro lado do espaço.

Figura 2.

Like Child's Play, obra de Daniel Buren



Num primeiro impacto, os alunos demonstraram-se impressionados pela dimensão dos elementos que compõem a obra e pela existência de elementos brancos, que até então ainda não tinham observado.

Após observarem a imagem, alguns alunos partilharam as suas opiniões. Dentro destas, darei destaque à intervenção da Aluna J – *eu acho que ele pintou um lado branco e um lado com cores porque no lado com cores é tudo muito mais vivo e no lado branco não ouvimos nada*. Alguns alunos partilharam também que sentiam uma preferência em visitar o lado com cor, visto que os faria sentir *mais felizes*.

Posteriormente, a Aluna J destacou também o facto de *as construções serem iguais*, sendo apenas a cor diferente. Os restantes alunos demonstraram concordância com a colega, referindo que *o artista construiu dois lados iguais e pintou apenas um* – intervenção do Aluno S. Dando seguimento à observação do colega, a Aluna I partilhou a sua opinião dizendo – *o senhor usou as mesmas peças dos dois lados, meteu uma peça de um lado e meteu outra peça do outro lado no mesmo sitio* – e sendo questionados sobre o processo de construção o Aluno S respondeu – *ele colocou aqui uma peça e depois usou a fita métrica para meter aqui esta e ver a mesma distância, daqui até aqui*. Ao ouvir a opinião do colega, a Aluna J discorda, dizendo – *eu não acho que ele usou uma fita métrica, eu acho que era um espaço todo igual e depois ele pensou em partir ao meio e fazer duas metades iguais* – ao que o Aluno E intervém dizendo – *houve um trabalho em que tínhamos uma linha no meio e tínhamos de desenhar o outro lado, era a simetria*.

Estas intervenções demonstram que estes alunos detêm habilidades que lhes permitem explicitar o que observam ao analisar uma obra, tendo sido este um indicador definido para averiguar capacidades de **percepção de relações espaciais**. Para além disto, verificamos que a Aluna J, a Aluna I e o Aluno S foram capazes de perceber que o autor utilizou os mesmos elementos nos dois lados da obra, demonstrando que conseguem reconhecer figuras geométricas em diversas posições. Esta habilidade enquadra-se nas capacidades de **constância percetual**.

Por fim, solicitei que observassem as pessoas que se encontram presentes na fotografia, questionando-os:

I - *Acham que estas pessoas conseguem dar-nos alguma informação?*

Aluno E – *Isto é muito, muito grande, mais ou menos até ali, porque as pessoas parecem pequenas e são adultas.*

I – *Porque é que acham que o artista quis que a sua obra fosse tão grande?*

Aluna I – *Quando os bebés brincam com os blocos de brincar eles são maiores e os adultos são muito, muito maiores que os blocos.*

Aluna J – *Quando os adultos chegam aqui é como se... imagina tens o mundo e aqui viras o mundo de pernas para o ar e tudo o que é pequenino fica a ser grande e os adultos que se habituam sempre a ver as coisas assim, de cima para baixo, agora olham assim, de baixo para cima.*

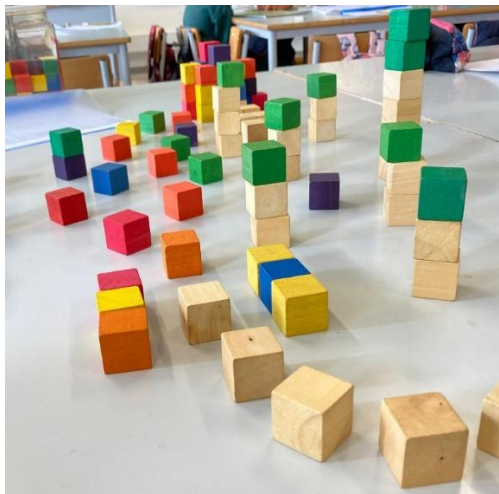
Analisando as observações apresentadas pelos alunos, podemos verificar que os mesmos possuem capacidades ao nível da apropriação e reflexão, uma vez que os mesmos mobilizaram a linguagem elementar das artes visuais, como a cor, a forma, a proporção, o espaço, entre outros, bem como de interpretação e comunicação, dialogando com o grupo sobre o que veem e sentem. Para além disto, ao analisarmos estes comentários, bem como os apresentados nos anexos B e C, verificamos que alunos foram capazes de utilizar competências inerentes à **constância percetual**, reconhecendo figuras em diversas posições, tamanhos, contextos e texturas. Em algumas circunstâncias, demonstraram conseguir explicar o que observam ao analisarem uma obra, estando esta habilidade associada à **percepção das relações espaciais**.

2.^a Sessão

Aquando da segunda sessão, foi proposto aos alunos que criassem as suas próprias esculturas com recurso a cubos de madeira, sendo estas elaboradas em pequenos grupos, dando origem a produções como a apresentada na figura 3.

Figura 3.

Escultura elaborada pelos alunos.



Num momento inicial, os alunos deste grupo demonstraram não estar em concordância em relação ao trabalho que iriam desenvolver. A Aluna I sugeriu que o seu grupo construísse pequenas casas, mas primeiro deveriam separar os cubos coloridos dos cubos com cor de madeira. Já o Aluno S mostrou preferência em construir árvores. Após alguns minutos de discussão, a Aluna J sugeriu que fosse construída uma cidade, na qual seriam integradas as pequenas casas e as árvores. Os alunos começaram então a dispor os cubos pelo espaço, sendo que os cubos com a cor da madeira empilhados com cubos verdes no topo seriam as árvores, as construções como as apresentadas na figura 4 seriam as casas e os cubos singulares os habitantes desta cidade.

Figura 4.

Casas elaboradas pelos alunos.



Seguidamente, o Aluno E questionou os colegas acerca dos vários cubos com cor de madeira que o grupo não havia utilizado, uma vez que atribuíram preferência aos cubos coloridos. A Aluna I rapidamente colocou a hipótese desses cubos serem os habitantes da cidade, contudo os colegas discordaram, sendo que preferiam que as pessoas apresentassem cor. A Aluna J sugeriu então que fosse elaborada uma entrada da cidade, por forma a colocar os cubos com cor de madeira fora da mesma e os cubos coloridos no lado de dentro. Os restantes elementos do grupo demonstraram apreciar a ideia da colega e a Aluna I referiu ainda – *Sim! Faz sentido porque fora da cidade as pessoas são tristes, por isso não têm cor e quando entram ficam felizes!* – ao que o Aluno E completou – *Pois! Porque é a cidade da felicidade!*

As transcrições das verbalizações por parte dos alunos, permitem verificar que os mesmos foram capazes de explicitar a forma de organização das partes para construírem o que pretendiam. Esta habilidade foi selecionada como um indicador para averiguar as capacidades de **perceção das relações espaciais**, em que os alunos têm de ver e imaginar dois ou mais objetos em relação aos próprios objetos e em relações a eles mesmos.

Após a finalização da escultura, os alunos foram ainda capazes de observar a mesma e realizar algumas observações. A Aluna J partilhou com o grupo que se sentiu bastante orgulhosa com o trabalho que todos realizaram e gostou muito do resultado que alcançaram. Ao observar o trabalho elaborado pelos alunos, tomei a iniciativa de os questionar acerca de alguns elementos do mesmo. Solicitei-lhes que olhassem para construções como a apresentada na figura 4, e pedi-lhes que me referissem as cores que

observam quando olham para a mesma de cima, sendo que todos foram capazes de referir as cores corretas. Este momento originou uma partilha de ideias por parte dos alunos:

I – *Porque é que não conseguimos ver as outras cores?*

Aluno E – *Porque estão em baixo e a olhar de cima não dá para ver.*

I – *Então e se olharmos de onde está a Aluna J?*

Aluna J – *Eu vejo azul, laranja e roxo.*

I – *Eu daqui não vejo essas cores.*

Aluno E – *Isso é porque ela não está do mesmo lado que tu.*

Ao observarmos o trabalho desenvolvido pelos alunos é possível verificar que os mesmos se inspiraram na obra que observaram. Foram utilizados cubos coloridos e cubos apenas com a cor da madeira, sendo que foi atribuído a cada um deles significados distintos, ou seja, os cubos com a cor da madeira representavam pessoas tristes e os cubos coloridos as pessoas alegres, após entrarem na *cidade da felicidade*. Aquando da sessão 1, um dos pontos levantados pelos alunos foi o facto de em metade da obra se encontrarem elementos coloridos, que remetiam para um sentimento mais alegre e vivo, enquanto o lado branco para o silêncio.

No que diz respeito às capacidades de visualização, os alunos demonstraram capacidades de **perceção de relações espaciais**, uma vez que foram capazes de explicitar a forma de organização das partes para construir a sua obra. Tal indicador demonstra habilidades ao nível da observação de objetos em relação a consigo próprios.

3.^a Sessão

Nesta sessão procurou-se trabalhar a representação de objetos, por forma a trabalhar a capacidade de **perceção de relações espaciais**. Para tal, foi realizada com os alunos uma tarefa, intitulada “Vistas” (Anexo E). Esta tarefa, contou com a inclusão de fotografias de cubos utilizados na sessão anterior.

Cada aluno recebeu uma tarefa, em que poderiam visualizar algumas fotografias de composições de cubos e lhes foi solicitado que representassem as vistas de cima e de frente dos mesmos.

Partindo da análise dos resultados desta tarefa foi possível perceber que todos os alunos partiram do princípio de que cada face do cubo seria representada numa quadrícula da malha quadriculada.

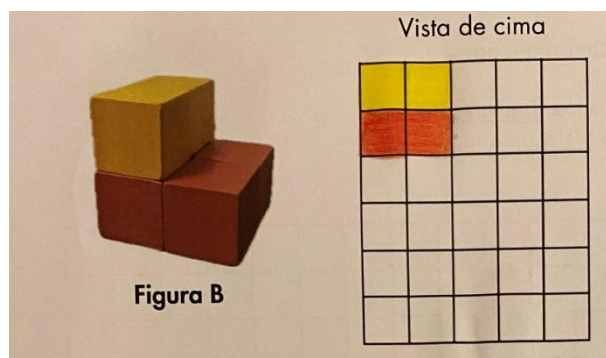
Como é possível observar nas resoluções desta tarefa (Anexo H), nenhum dos quatro alunos demonstrou dificuldades em resolver os exercícios 1 e 2. Esta facilidade poderá dever-se ao facto dos cubos se encontrarem todos ao mesmo nível.

No que diz respeito à questão 2.1. – *Consegues ver todos os cubos nesta perspetiva?* – esta obteve respostas distintas, mas com o mesmo fundamento. O Aluno E respondeu que não consegue ver todos os cubos por não se encontrarem na mesma posição. Já a Aluna I afirma que também não consegue ver todos por *de frente não aparecem todos os cubos*. Estes dois alunos apresentam respostas corretas com uma justificação elaborada. Relativamente à Aluna J, esta refere que não vê todos os cubos porque o vermelho se encontra atrás do amarelo e do azul. E, por fim o Aluno S, responde que também não é possível porque um deles está atrás dos restantes. Estas respostas apesar de corretas não demonstram uma justificação tão elaborada como a dos dois primeiros alunos, que demonstram entender que na vista de frente não é possível visualizar os cubos que se encontram atrás dos que estão no primeiro plano.

Em relação ao terceiro exercício, três dos quatro alunos representaram a vista de cima da construção de igual modo. A representação da Aluna I diferiu da dos seus colegas, como se pode observar na figura 5. Esta aluna posicionou incorretamente os cubos, uma vez que sugere uma rotação da construção.

Figura 5.

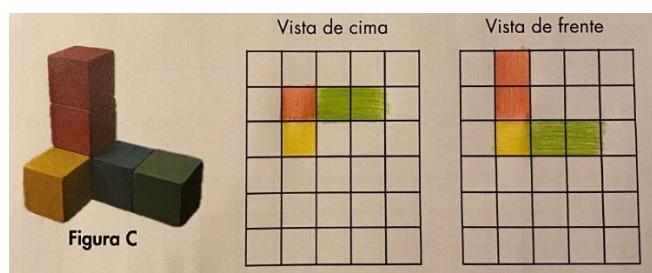
Representação da vista cima da construção B realizada pela Aluna I.



Relativamente à construção C, as representações elaboradas pelos alunos demonstraram que todos foram capazes de desenhar ambas as vistas corretamente. Observando a figura 6, verificamos que o Aluno S, tal como os seus colegas, foi capaz de entender que na vista de cima um dos cubos vermelhos não deveria ser representado.

Figura 6.

Representação da vista cima e de frente da construção C realizada pela Aluno S.



No que respeita à construção D, seguindo o padrão das representações anteriores, nenhum dos alunos demonstrou dificuldades em representar, nem a vista de cima, nem a de frente. Ao observarmos a figura 7, percebemos que o Aluno E, e à semelhança dos restantes alunos, desenhou ambas as vistas adequadamente. Esta seria de todas as construções da tarefa a mais desafiadora, uma vez que todos os cubos apresentam a mesma cor. No entanto, todos os alunos revelaram ter obtido sucesso na realização de ambas as vistas.

É de salientar que o Aluno S, por lapso, desenhou as duas vistas desta construção no local errado, assim a vista de frente encontra-se representada na quadricula da vista de cima e vice-versa, no entanto como ambas estão corretas tal foi tido em consideração para a análise.

Figura 7.

Representação da vista cima e de frente da construção D realizada pela Aluno E.



Estas produções e a consequente análise refletem as capacidades que os alunos possuem ao nível da **percepção de relações espaciais**. A representação de objetos através das suas diferentes vistas, segundo Veloso (1998) requer a habilidade de visualizar o mesmo objeto sob múltiplas direções, sendo esta percepção traduzida em desenhos, que correspondem às diversas vistas.

4.^a Sessão

Por forma a analisar outros aspetos da capacidade de **percepção de relações espaciais**, na presente sessão, foi proposto aos alunos que realizassem um desenho à vista, no qual teriam de representar a composição de cubos elaborada na 2.^a sessão pelo seu grupo. Thom e McGarvey (2015) realçam a importância dos desenhos para a percepção de relações geométricas e espaciais.

Cada um dos quatro alunos se posicionou no local que pretendia, sendo que três destes tiveram preferência em se situar no local em que estes consideravam ser o lado “certo” para observar a escultura. Já o Aluno S optou por ficar na lateral, em relação aos seus colegas. Todos realizaram os seus desenhos à mão livre, com recurso apenas a lápis de grafite, borracha e lápis de cor.

Ao analisar as representações elaboradas pelos alunos, verificamos que o Aluno E procurou realizar uma representação tridimensional das figuras. Para além disto, verificamos que estão representadas diversas faces dos cubos e não apenas a face superior. O aluno utiliza linhas que indicam a altura, a largura e o comprimento. Ademais, é de realçar a representação das árvores por parte deste aluno, que utilizou a transparência e a profundidade, desenhando um cubo menor, sobreposto por um maior. Este desenho encontra-se apresentado na figura 8.

Figura 8.

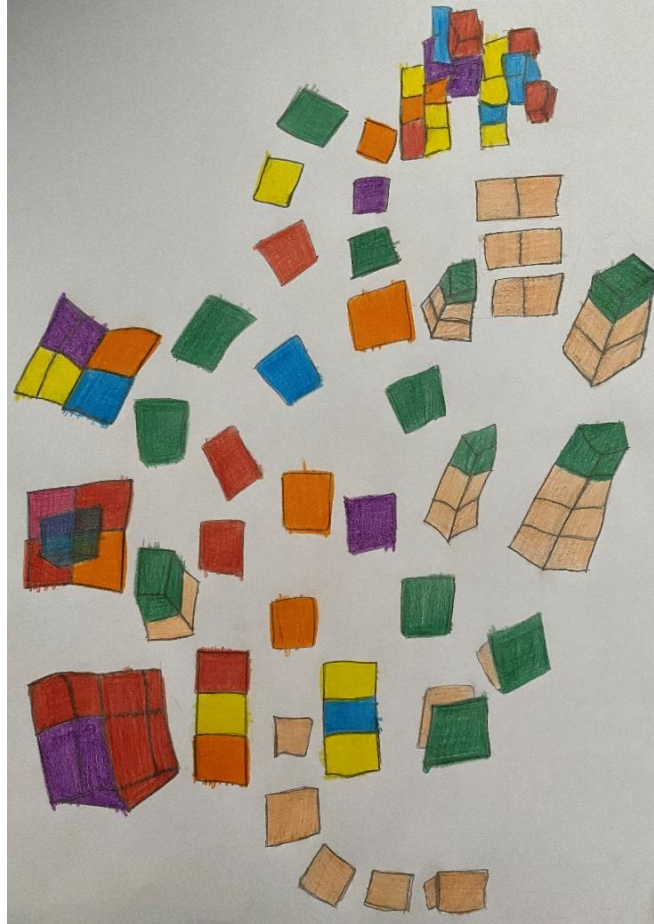
Desenho de observação da escultura elaborada na 2.^a sessão, elaborado pelo Aluno E.



Na representação da Aluna I, apresentada na figura 9, observamos que esta aluna deu preferência à bidimensionalidade, sendo que a mesma desenhou a maioria dos cubos apenas com a vista de cima. No entanto, verificamos que as árvores não se encontram representadas pela vista de cima, uma vez que a aluna desenhou os cubos que compõem o tronco da árvore, através de linhas que representam a altura, a largura e o comprimento dos mesmos.

Figura 9.

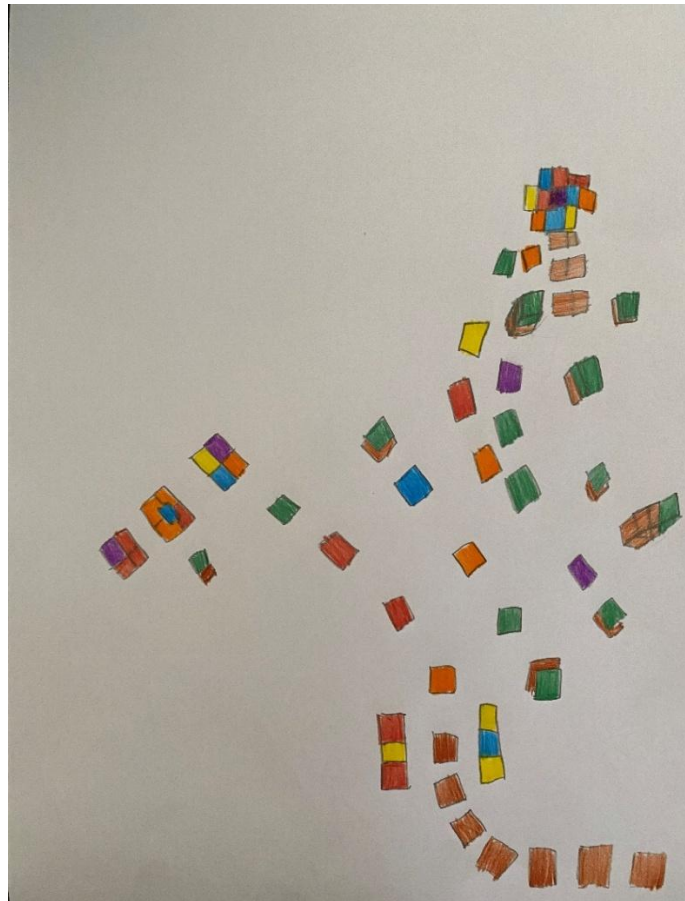
Desenho de observação da escultura elaborada na 2.^a sessão, elaborado pela Aluna I.



A Aluna J optou também por um desenho, maioritariamente, bidimensional, contudo observamos uma tentativa de representação dos troncos das árvores, desenhando a sua lateral. Esta aluna foi a que demonstrou mais preocupação em representar todos os cubos presentes na escultura. O seu desenho é apresentado na figura 10.

Figura 10.

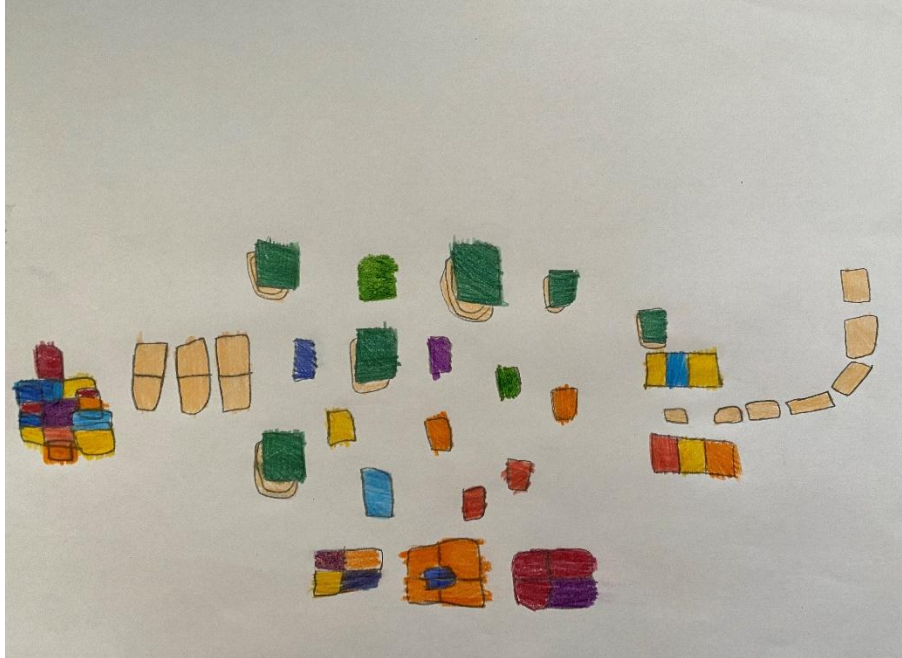
Desenho de observação da escultura elaborada na 2.^a sessão, elaborado pela Aluna J.



Na representação do aluno S, apresentada na figura 11, à semelhança das representação anteriores, percebemos a preferência pela bidimensionalidade, sendo que apenas está desenhada a face superior dos cubos. Contudo, o aluno também representou os cubos do tronco das árvores, ainda que neste desenho estes tenham sido desenhados como camadas.

Figura 11.

Desenho de observação da escultura elaborada na 2.^a sessão, elaborado pelo Aluno S.



A análise realizada aos desenhos dos alunos permite perceber quais as suas capacidades de visualização espacial. No que se refere à **percepção de relações espaciais**, os alunos devem demonstrar a capacidade de relacionar objetos geométricos com as respetivas vistas. Neste sentido, é possível aferir esta competência ao verificar que todos os alunos conseguiram representar, em papel branco, a perspetiva de objetos geométricos, nomeadamente cubos, evidenciando capacidades de **percepção de relações espaciais**.

5.^a Sessão

Na presente sessão foi apresentado aos alunos um livro que utiliza a técnica do *Pop-Up*, intitulado *PopVille*. Segundo Loureiro (2018), é possível identificar neste género de livros aspetos significativos ao nível do desenvolvimento do raciocínio geométrico espacial. A figura 12 apresenta uma página do livro selecionado.

Figura 12.

Página do livro PopVille de Joy Sorman, Anouck Boisrobert e Louis Rigaud.



Nota: Imagem retirada do website Louis Rigaud

Primeiramente, foi questionado aos alunos se algum deles saberia o nome deste género de livros, ao que o Aluno E responde – *são livros em 3D* - e a maioria dos colegas concordou. Após informar os alunos que estes livros utilizam a técnica do *Pop-Up*, solicitei a um deles que lesse o nome do livro e questionei-os acerca do mesmo. A Aluna J refere que – *é PopVille porque tem a ver com uma vila.*

Ao observarem a primeira página, vários alunos referem que vêm uma casinha e ao serem questionados sobre o que pensam estar na página seguinte, muitos respondem “mais casas”.

Seguidamente, solicitei aos alunos que observassem as figuras presentes no livro e questionei-os - *Quando olham para esta casinha o que é que vos faz lembrar?* - ao que rapidamente a Aluna J respondeu - *um cubo!* - Perguntei-lhes ainda se a outra figura do lado seria igual e a Aluna I responde que não, dizendo - *esse é um retângulo* - e o Aluno E contrapõe dizendo - *a mim faz-me lembrar aquele que fizemos com as plasticinas...Tu disseste o nome acho que é paralelepípedo* – tendo esta intervenção dado origem a uma discussão:

I: *Então, mas qual é a diferença do paralelepípedo para o cubo?*

Aluno E: *O paralelepípedo é mais magrinho e mais alto e o cubo é mais gordo e mais baixo.*

Aluno S: *O paralelepípedo tem uma diferença do cubo, o cubo tem todos os lados iguais só que o paralelepípedo tem dois iguais assim e dois iguais assim.*

I: *Mas o cubo também não tem dois lados iguais assim e dois lados iguais assim?*

Aluno S: *Tem só que aí são todos iguais.*

I: *Então, o que é que isso quer dizer sobre o cubo?*

Aluno E: *O cubo é especial.*

Aluna J: *É como o quadrado que é um retângulo especial.*

I: *Podes explicar isso?*

Aluna J: *É que o retângulo é um retângulo e o quadrado é um retângulo só que tem os lados todos iguais e por isso é especial. Se falarmos do paralelepípedo e do cubo é quase igual, ou seja, o cubo é um paralelepípedo. O cubo é especial.*

I: *E porque é que ele é especial?*

Aluna J: *Porque tem os lados todos iguais.*

I: *Mas porque é que o cubo é um paralelepípedo?*

Aluno E: *Todos os lados são quadriláteros.*

I: *E que quadriláteros são esses?*

Aluno S: *São paralelogramos.*

Estas intervenções demonstram que os alunos são capazes de reconhecer figuras geométricas em diversos contextos, que por sua vez se encontra presente nas capacidades de **constância perceptual**.

Posteriormente, deu-se continuidade à observação dos elementos do livro. A maioria dos alunos foi capaz de compreender que à medida em que avançamos nas páginas vão surgindo mais elementos, transmitindo a ideia de que a vila se encontra em evolução. O Aluno E foi capaz de identificar a estrada e a casa que permanecem em todas as páginas desde a primeira, referindo que é assim que as cidades evoluem. Já Aluna J partilha que na sua opinião - *Eu acho que tudo no livro me faz lembrar formas geométricas. Por exemplo a estrada é um retângulo comprido. Isto faz-me lembrar um cubo, aqui um triângulo. E aqui são mini quadrados e juntos dão um retângulo, que deu origem à linha do comboio. Até os carros, tem tudo formas.*

Por fim, desenrolou-se uma pequena conversa acerca da mensagem que o livro pretende transmitir, destacando a seguinte intervenção:

I: *Que mensagem é que vocês acham que o livro quer passar?*

Aluna J: *Eu acho que na primeira página há uma estrada e é única, depois à medida do tempo começa a haver muitas mais estradas e começa a haver máquinas, tu começas a andar e parece que o mundo começa a evoluir. Eu já vi isto a acontecer em muitos lugares que é, um sítio fantástico, há árvores, mas há mesmo tanta natureza e depois passado uns anos tu vais lá e as pessoas cortam o mato todo. Para mim é isto que mostra o livro.*

Os dados recolhidos através das transcrições das verbalizações dos alunos (Anexos B e C) demonstram capacidades de visualização espacial, nomeadamente da **constância percetual**, ao identificarem figuras geométricas presentes no livro, bem como de **perceção de relações espaciais**, uma vez que os alunos são capazes de explicitar o que vê ao observar a obra, bem como o possível modo de construção da mesma. Esta capacidade, tal como destacam Matos e Gordo (1993) é um elemento crucial para a aprendizagem da geometria, sendo constituída por habilidades que se encontram relacionadas com o modo como os alunos entende o que os rodeia.

6.^a e 7.^a Sessões

De forma a dar seguimento ao que foi iniciado na sessão anterior, foi proposto aos alunos que desenvolvessem os seus *Pop-Ups* individualmente. Para tal, cada um recebeu um modelo, tendo à sua disposição dois (Anexo I), que ficaram à escolha de cada aluno, bem como diversas cores de papel.

Num primeiro momento, foi exemplificado para todos os alunos como deveriam cortar e dobrar cada um dos modelos. Seguidamente, foram informados de que poderiam criar o *Pop-Up* como pretendiam, podendo utilizar vários materiais como folhas coloridas, papel lustre, canetas para colorir, lápis de cor, lápis de cera, colas e tesouras.

O Aluno E realizou a atividade de um modo muito empenhado, tal como realizou todas as atividades. No entanto, é de referir que demonstrou algumas dificuldades em recortar e colar o modelo e, nesse sentido necessitou de um algum auxílio, mas de um modo geral foi capaz de realizar a tarefa, positivamente. Relativamente à proposta deste

aluno para a elaboração do *Pop-Up*, o mesmo mencionou que pretendia fazer um prédio, porque o modelo que selecionou o fazia *lembrar um prédio*.

Quando questionado sobre o modo que iria desenvolver a tarefa, o Aluno E explicou que pretendia desenhar janelas e uma porta mais à frente. Este aluno referiu também que iria incluir pessoas, que seriam desenhadas noutra folha e posteriormente recortadas. Ao ser questionado sobre a forma como iria posicionar as pessoas no *Pop-Up*, o aluno explicou - *Se eu deixar um bocado de papel em baixo colo esse bocado aqui para parecer que eles estão a andar* – Seguidamente, referiu que o fundo seria o céu, que contaria com um sol e nuvens feitas de algodão.

Como podemos observar na figura 13, o Aluno E recorreu maioritariamente à pintura com lápis de cor e lápis de cera para elaborar o seu *Pop-Up*. Assim, tal como havia referido anteriormente, representou a paisagem de uma cidade, com um prédio, uma estrada e duas figuras humanas.

Figura 13.

Pop-up elaborado pelo Aluno E.



A Aluna I apresentou um grande entusiasmo desde o início da proposta. Esta aluna sempre revelou um grande interesse pela componente artística, principalmente em desenhar. Inicialmente mencionou que pretendia *fazer uma borboleta a sair do cartão*. Esta aluna deu preferência à utilização da técnica de recorte e colagem. Primeiramente, decidiu pintar o fundo do seu *Pop-Up* com a cor azul, representando o céu e optou por adicionar elementos verdes com recurso a uma folha de papel lustre, que recortou para o

feito. De seguida, desenhou o modelo da borboleta numa folha de papel vermelha, recortou-a e colou-a no *Pop-Up*. Por fim, elaborou alguns detalhes também recorrendo à técnica do recorte, utilizando folhas de outras cores, até chegar ao resultado apresentado na figura 14.

Figura 14.

Pop-up elaborado pela Aluna I.



A Aluna J mostrou ser a mais perfeccionista no decorrer da realização da tarefa. A mesma, recortou todo o modelo minuciosamente, e realizou um esboço do que pretendia elaborar no *Pop-Up*, no seu caderno. Com suporte ao esboço, a aluna partilhou que o seu objetivo seria elaborar uma cidade, com prédios e carros pequenos, como os que havia visto no livro *PopVille*. Seguidamente, explicou que iria desenhar um prédio central, com dois prédios menores que esse, em cada lado. Esta aluna, pretendia também representar um terraço que ficaria por cima dos prédios.

Assim, pintou o céu de azul-escuro e colou uma lua no canto superior direito, que recortou previamente num papel amarelo. Além disto, colocou também dois candeeiros a iluminar a rua e desenhou pequenos carros coloridos a circular pela estrada, que segundo a aluna, foram inspirados no livro *Pop-Up* que observámos na 5.^a sessão. O resultado apresenta-se na figura 15.

Figura 15.

Pop-up elaborado pela Aluna J.



Por fim, o Aluno S já havia mencionado algumas vezes que não gosta de desenhar, pois segundo o mesmo não tem “jeito”. Contudo, após perceber a proposta da atividade, mostrou-se muito interessado em realizá-la, devido ao desafio que sentiu em construir o *Pop-Up*. Após decidir o que pretendia representar, um cartão de aniversário, apresentado na figura 16, foi capaz de explicar como o iria colocar em prática. O cartão contaria com um elemento principal, o bolo, que teria dois andares e, ainda, velas, representadas através de retângulos recortados. Este aluno pretendia também colocar presentes colados, em forma de quadrado. À semelhança da Aluna I, recorreu maioritariamente à técnica do recorte e colagem. Selecionou uma folha azul como base e utilizou folhas de papel com outras cores para recortar formas que iriam dar origem ao bolo com as respetivas velas.

Figura 16.

Pop-up elaborado pelo Aluno S.



De um modo geral, as verbalizações dos alunos e o seu desempenho permitem verificar que os mesmos detêm capacidades ao nível da **perceção das relações espaciais**. Os indicadores (a) explicita o objeto que pretende construir; e (b) explicita a forma de organização das partes para construir o objeto; permitem identificar essas mesmas capacidades.

Após todos os alunos darem por terminada esta tarefa, foi-lhes solicitado que observassem e comentassem os *Pop-Ups* elaborados pelos colegas.

No que diz respeito, ao trabalho desenvolvido pelo Aluno E, num primeiro momento o Aluno S mencionou que *as pessoas são muito grandes para entrarem na porta*. A Aluna J mencionou que o colega teria representado uma cidade, assim como ela, mas que a sua estava noutra *perspetiva*. Esta opinião deveu-se ao facto de estes alunos terem selecionado o mesmo modelo, para realizarem os seus *Pop-Ups*, contudo posicionaram-no de maneiras distintas.

Relativamente ao *Pop-Up* da aluna I, os colegas demonstraram um particular interesse no efeito quando o mesmo é aberto e fechado. A Aluna J referiu – *eu acho que é muito giro porque quando se abre e fecha parece que a borboleta está a voar*.

O trabalho da Aluna J, foi bastante admirado pelos colegas. O Aluno S demonstrou admiração pelo tamanho dos carros recortados pela sua colega. Também a Aluna I referiu que *o céu e a relva estão muito bem pintados* e o Aluno E partilhou que achou interessante o terraço que se encontra acima dos prédios.

Por fim, o *Pop-Up* do Aluno S, foi entendido pelos colegas como um *Pop-Up* com *muitas formas geométricas*. A Aluna J referiu – *eu consigo ver retângulos, triângulos e os bolos que são como retângulos*. Ao serem questionados sobre o nome desta figura geométrica, rapidamente o próprio Aluno S responde que são dois trapézios.

B. CONCLUSÕES

| | ' ' | | ' ' |

O presente capítulo procura não apenas dar resposta às questões-problema da investigação, mas também refletir sobre as aprendizagens realizadas pelos alunos, bem como as limitações do estudo.

8.1. Conclusões do estudo

8.1.1. Qual o contributo da fruição e composição artística visual para o desenvolvimento de capacidades de visualização espacial?

A análise dos dados obtidos permitiu concluir que a fruição e a composição artística visual desempenharam um papel significativo no desenvolvimento das capacidades de visualização espacial, nos quatro alunos envolvidos na investigação. Verificou-se, de forma consistente, o desenvolvimento da **constância percetual**, evidenciado pela capacidade dos alunos em reconhecer figuras geométricas durante os momentos de fruição e composição visual. Este progresso foi igualmente acompanhado por uma maior **perceção das relações espaciais**, uma vez que os alunos demonstraram uma leitura das obras de arte observadas, descrevendo o modo de organização das suas partes e explicitando os objetos que pretendiam construir. Adicionalmente, os alunos demonstraram competências de representação de objetos tridimensionais em verdadeira grandeza, conseguindo relacioná-los com as respetivas vistas e transpor essa compreensão para desenhos em papel. Estes resultados sublinham o potencial educativo da integração de práticas artísticas na promoção de capacidades de visualização espacial.

8.1.2. De que modo a fruição e a composição artística visual podem contribuir para o desenvolvimento da representação das vistas de objetos?

A análise dos resultados obtidos na tarefa "vistas" permitiu concluir que a composição artística visual tem um contributo relevante para o desenvolvimento da representação das vistas de objetos. Nos quatro alunos participantes, observou-se a capacidade de representar as vistas de cima e de frente das composições de cubos. Ademais, ao realizarem os desenhos à vista, todos os alunos demonstraram a habilidade de transpor a observação dos cubos para o papel branco, representando-os de forma coerente em relação à sua posição espacial no ambiente. Este comportamento revela que

a prática da composição artística visual não apenas favorece o desenvolvimento das competências necessárias à representação das diferentes vistas, mas também reforça a capacidade dos alunos de coordenar e organizar mentalmente a relação entre os objetos e os seus próprios pontos de observação.

8.1.3. Compreender de que modo o trabalho interdisciplinar das Artes Visuais com a Matemática pode contribuir para o desenvolvimento de capacidades de visualização espacial e de representação de objetos

Em síntese, este estudo permitiu verificar que a integração do trabalho interdisciplinar entre as Artes Visuais e a Matemática teve um impacto significativo no desenvolvimento das capacidades de visualização espacial e de representação de vistas de objetos, nos alunos que participaram no estudo. Através da fruição e composição artística, os alunos conseguiram aprimorar a sua **percepção das relações espaciais**, o que se refletiu na capacidade de representar diferentes vistas de objetos tridimensionais. O processo de observar, analisar e interpretar composições artísticas, aliado ao desenvolvimento de tarefas de representação, demonstrou que as atividades artísticas proporcionam uma abordagem eficaz para o fortalecimento dessas competências, ao permitir que os alunos experimentem e compreendam visualmente a posição e as proporções dos objetos no espaço. Assim, o estudo confirma que a ligação entre as Artes Visuais e a Matemática não só facilita o desenvolvimento das habilidades de visualização espacial dos alunos, mas também oferece uma abordagem enriquecedora para a aprendizagem, promovendo uma visão mais integrada do mundo que os rodeia.

8.2. Constrangimentos no desenvolvimento do estudo

No que concerne aos constrangimentos no desenvolvimento do estudo, creio ser importante mencionar as limitações ao nível do tempo. Apesar de ter sido possível desenvolver atividades relevantes para o estudo, a falta de tempo não permitiu com que as mesmas fossem aprofundadas como desejado. Deste modo, acredito que seja crucial aumentar o tempo atribuído à intervenção, em futuras práticas, contribuindo para uma melhor aprendizagem dos conteúdos abordados, por parte dos alunos, bem como para a concretização de uma investigação mais rica.

Devido também à ocorrência de diversos projetos e atividades programadas pela escola, tornou-se necessário ajustar algumas atividades previstas na investigação, bem como outras preparadas pelo par de estágio. Estes ajustes resultaram numa diminuição do tempo disponível para a intervenção, o que levou a uma reorganização das atividades de modo a garantir o cumprimento das mesmas, dentro do prazo estabelecido.

REFLEXÃO FINAL

| " " | | " "

A presente reflexão enquadra-se na conclusão do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, centrando-se nos contributos das práticas pedagógicas e do processo de investigação para o desenvolvimento de competências profissionais e pessoais.

No decorrer do 2.º ano do mestrado acima mencionado, tive a oportunidade de realizar dois estágios bastante distintos, que enriqueceram a minha formação. Num primeiro momento, desenvolvi a prática pedagógica com duas turmas do 6.º ano, numa instituição pública. Apesar dos receios iniciais, senti que ambas as turmas me acolheram de forma calorosa, o que facilitou a integração e a realização da prática. Esta experiência permitiu-me observar de forma direta as diferenças entre o 1.º e 2.º ciclos, colocando em causa as minhas perceções iniciais. Antes da realização deste estágio, não me identificava com este ciclo de ensino, nem com o cenário de lecionar aulas para alunos destas idades, não o vendo como uma possibilidade profissional. Contudo esta experiência mostrou-me que também aqui, existe espaço para o meu crescimento e desenvolvimento enquanto docente.

Considero que as experiências vividas neste contexto me proporcionaram aprendizagens significativas ao nível das relações interpessoais. A docente que me acompanhou neste estágio defendia que as relações estabelecidas com a comunidade escolar são um elemento fundamental para o desenvolvimento de um trabalho positivo. Na minha perspetiva, esta postura promove um ambiente de trabalho colaborativo, estabelecendo um apoio mútuo entre professores, essencial para o sucesso profissional.

Posteriormente, realizei o meu último estágio com uma turma de 2.º ano do 1.º CEB, também numa instituição pública. Os momentos experienciados nesta prática foram particularmente enriquecedores, visto que me proporcionaram, mais uma vez, a possibilidade de estabelecer uma visão comparativa entre os dois ciclos de ensino. Este estágio revelou-se extremamente gratificante, não só pelo acolhimento que recebi por parte destes alunos, mas também pela evolução que observei, tanto neles, quanto no meu desempenho enquanto futura docente. Sinto que lecionei estas aulas de um modo mais confiante, tendo demonstrado um maior à vontade em sala de aula, o que se refletiu numa abordagem mais fluída e natural.

Os estágios desenvolvidos ao longo deste mestrado mostram-se fundamentais para a aquisição de competências essenciais à prática docente. Estas experiências ofereceram-me ferramentas importantes, possibilitaram-me ter o confronto direto com a realidade educativa e promoveram o meu crescimento profissional e pessoal. Tenho consciência de que o sucesso das minhas práticas foi amplamente facilitado pelo acolhimento das crianças que por mim passaram e pela relação de proximidade que com elas estabeleci. Ademais, estas experiências proporcionaram-me também competências para a minha vida pessoal. A capacidade de comunicação, de gestão de conflitos, de organização e de resolução de problemas são habilidades que transcendem as barreiras da sala de aula e que contribuem para o meu crescimento pessoal.

Apesar de alguns obstáculos que foram surgindo, acredito que estas práticas fortaleceram a minha paixão por ensinar e a minha vontade em continuar a crescer. Cada dificuldade enfrentada foi uma oportunidade para aprender e refletir, tornando-me mais consciente do impacto da educação na construção de futuros promissores. Estas experiências ensinaram-me que ser professora não é apenas um trabalho, mas um compromisso com o crescimento de outros seres humanos, onde cada momento é uma oportunidade para fazer a diferença, tanto na vida dos alunos como no meu processo de aprendizagem e de realização pessoal e profissional.

Considero que a relação estabelecida entre os pares de estágio, se revela como um elemento fundamental para o alcance de bons resultados, para uma experiência positiva e para a aquisição de aprendizagens mais significativas. Deste modo, acredito que a atitude de cooperação estabelecida com o meu par de estágio permitiu, não só a elaboração de um trabalho consistente, mas também a partilha de aprendizagens e vivências.

No que concerne ao processo de investigação, este representava inicialmente para mim, uma fonte de grande apreensão. Sempre considerei que desenvolver um estudo seria um desafio demasiado complexo, contudo, após a sua concretização, sinto que fui capaz de alcançar os objetivos propostos. A investigação enriqueceu o meu conhecimento acerca do tema em questão, desenvolveu as minhas capacidades de organização e fomentou uma postura crítica e reflexiva, essencial para a prática docente. Este constatare questionamento, desde a escolha do tema até à análise dos resultados, mostrou-se

indispensável, evidenciando a ligação intrínseca entre a investigação e a prática pedagógica.

Acredito que a reflexão seja imprescindível para o exercício da docência. Um professor deve estar disposto a analisar a sua prática, adaptá-la e reinventá-la sempre que necessário, tendo em vista o desenvolvimento de aprendizagens significativas por parte dos seus alunos. A educação exige não apenas conhecimento, mas também a capacidade de se moldar às mudanças do mundo, que está em permanente transformação. É neste desafio que reside a complexidade e, simultaneamente, a singularidade desta profissão.

Ser professor é, sem dúvida, uma tarefa exigente e repleta de desafios. Cada dia em sala de aula é uma oportunidade para ensinar, mas também para aprender. Exige-se ao professor conhecimento teórico, assim como uma grande capacidade de empatia, resiliência e adaptação a contextos e realidades distintas. Ensinar é mais do que transmitir conteúdos, para mim, é inspirar e ajudar cada aluno a descobrir o seu potencial. É criar conexões, fomentar o gosto pela aprendizagem e contribuir para o crescimento não apenas académico, mas também pessoal. Ser professora, na minha perspetiva, é ter o privilégio de deixar marcas no percurso de todos aqueles que por mim passam, enquanto permito que cada interação enriqueça também o meu próprio caminho.

Em síntese, a PES II proporcionou-me ferramentas indispensáveis para o futuro, consolidando a minha formação inicial enquanto docente. Este percurso permitiu-me adquirir competências essenciais que vão muito além do domínio técnico ou pedagógico, abrangendo também aspetos interpessoais e emocionais que considero cruciais para o exercício da profissão. As experiências que vivenciei foram determinantes para o meu crescimento, ajudando-me a construir uma visão mais ampla do ensino, onde a reflexão contínua e a capacidade de adaptação desempenham papéis fundamentais. Cada desafio enfrentado, cada momento com os alunos e de partilha com os meus colegas reforçaram em mim a convicção de que o ensino é um campo em constante evolução, exigindo uma entrega contínua, uma curiosidade permanente e uma vontade incessante de aprender. Mais do que uma profissão, ser professora, para mim, é uma missão repleta de significado, na qual cada pequena conquista se traduz num impacto positivo na vida dos que por nós passam, mas acima de tudo na minha.

REFERÊNCIAS

| " | | " |

- Aires, L. (2011). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Aleves, H. S. P. (2013). *Ensinar Matemática através da Arte: um Incentivo ao Gosto pela Matemática?* [Dissertação de mestrado, Universidade Aberta]. Repositório Científico da Universidade Aberta.
https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/2759/1/Helena%20Alves_TM_AE.pdf
- Alonso, L. (2002). Para uma teoria compreensiva sobre integração curricular. *Revista do GEDEI*, 5, 62-88.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Brunheira, L. (2017). *Uma trajetória de aprendizagem para a classificação e definição de quadriláteros*. *Educação e Matemática*. (144 e 145), (33-37).
<https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2452/2496>
- Buren, D. (s.d.). In *nara roesler*. Consultado a 4 de outubro de 2024 em <https://nararoesler.art/artists/67-daniel-buren/>
- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M. Gouveia, M. J. Correia, P., Marques, P. M., & Espadeiro, R. G. (2021). *Aprendizagens Essenciais de Matemática, 2.º ano | 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Ministério da Educação.
- Castilho dos Santos, M. S. (2019). *A influência da afetividade na relação professoraluno e suas implicações na aprendizagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 5(1), 68-85.
- Comissão Nacional da UNESCO (2006). *Roteiro para a educação artística. Desenvolver as capacidades criativas para o século XXI*. Lisboa: Comissão Nacional da UNESCO.

- Conceição, J. & Rodrigues, M. (2020). Processos de raciocínio espacial na representação de figuras 3D por alunos do 1.º ano do ensino básico. *Quadrante*, 29(1), 115-139. <https://quadrante.apm.pt/index.php/quadrante/article/view/536>
- Conceição, J., & Rodrigues, M. (2018). *O desenvolvimento do raciocínio geométrico: Um estudo no 1.º ciclo do ensino básico*. In A. Caseiro, A. Domingos, J. M. Matos, F. L. Santos, M. Almeida, P. Teixeira, & R. Machado (Orgs.), *Atas do XXIX Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 280–282). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Damiani, M. F. (2008). Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. *Educar em revista*, 31, 213-230.
- Direção Geral de Educação. (2018a). *Aprendizagens Essenciais de Português. 2.º ano. 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Ministério da Educação.
- Direção Geral de Educação. (2018b). *Aprendizagens Essenciais de Educação Artística - Artes Visuais. 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Ministério da Educação.
- Dufour-Janvier, B., Bednarz, N., & Belanger, M. (1987). *Pedagogical Considerations Concerning the Problem of Representation*. In C. Janvier (Ed.), *Problems of Representation in the Teaching and Learning of Mathematics* (pp. 109-122), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Eisner, E. (2004). *El arte y la creación de la mente*. Paidós.
https://proassetspdlcom.cdnstatics2.com/usuarios/libros_contenido/arxius/43/429_68_el_arte_y_la_creacion_de_la_mente.pdf
- Fazenda, I. C. A. (2011). *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: Efetividade ou ideologia* (6.ª ed.). Loyola
- Fernandes, D. (2021). *Avaliação Sumativa*. Folha de apoio à formação - Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.

- Fernandes, D. R. H. F. (2023). *O ensino e a aprendizagem de Geometria numa abordagem interdisciplinar envolvendo a Robótica Educativa no 2º CEB*. [Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Coimbra.
- Freire-Ribeiro, I., & Mesquita, E. (2020). A relação pedagógica a partir do olhar de futuros professores: implicações do(s) ambiente(s) de ensino e aprendizagem. *Revista Portuguesa De Investigação Educacional*, (Especial), 14-35. <https://doi.org/10.34632/investigacaoeducacional.2020.8499>
- Lopes, A. O. (2013). *Aula expositiva: superando o tradicional*. In Veiga, I. P. A (Org.), *Técnicas de ensino: Por que não?* (pp. 37-51). Papyrus Editora.
- Loureiro, C. & Guerra, C. (2016). Arte e Matemática – Pontes possíveis, caminhos desejáveis, *Atas do VII Encontro do CIED – II Encontro Internacional, Estética e Arte em Educação* (pp. 384-403).
- Loureiro, C. & Regatão, J. P. (2019). Criação e construção de Pop-Up: Uma prática pedagógica interdisciplinar entre as Artes Visuais e a Matemática. *Revista Interações*. 15(50), pp. 69-91.
- Loureiro, C. & Regatão, J. P. (2021). *Arte e Matemática — um caminho para a integração curricular*. In Falcão, M.; Leite, T. Pereira, T. (Coords.) *Educação Artística, 2010-2020*. (129-135). Escola Superior de Educação de Lisboa/CIED.
- Loureiro, C. (2018). *Estruturação em geometria: contributos para caracterizar e desenvolver o conceito didático*. In A. Carneiro-Barrera & A. Díaz Román (Eds.), *Avances en Ciencias de la Educación y del Desarrollo*, 2018 (pp. 566-572). <http://hdl.handle.net/10400.21/10467>
- Loureiro, C., Guerra, C., Castro, S. & Pereira, T. (2016). Contributos para uma interdisciplinaridade entre matemática e literacia visual. *Livro de Atas do EIEM2016 – Encontro de Investigação em Educação Matemática* (pp. 99-112).

- Matos, I. (2017). *A integração da Expressão Plástica e da Geometria e Medida no Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico*. [Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Santarém.
- Matos, M. J. & Gordo, F. (1993). *Visualização espacial: algumas actividades. Educação e Matemática*, 26, 13-17.
- Meirinhos, M., & Osório, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *Eduser: Revista de Educação*, 2(2), 49-65.
- Mendes, M. F., & Delgado, C. C. (2008). *Geometria: Textos de Apoio para educadores de infância*. Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Pires, A. L., Gomes, E. & Gonçalves, T. (2016). Práticas pedagógicas e práticas artísticas na construção da escola como espaço e tempo da democracia. *Medições*, 4(2), 6-23.
- Ponte, J. P. & Serrazina, M. L. (2000). Geometria. In Universidade Aberta, Didáctica da Matemática do 1ª Ciclo (pp. 162-182). Universidade Aberta.
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1825101/mod_resource/content/2/PONTE%2C%20J.%20SERRAZINA%2C%20M.%20de%20L.%20Did%C3%A1ctica%20da%20Matem%C3%A1tica%20do%201%C2%BA%20Ciclo%20%28cap.%208%29.pdf
- Recomendação n.º 1/2013, de 28 de janeiro. Diário da República , 2.ª série — N.º 19
- Santana, I. (1999). O plano individual de trabalho como instrumento de pilotagem das aprendizagens no 1.º CEB. *Escola Moderna*, 5(5), 15-24.
- Semmer, S. (2007). Matemática e Arte. Dia a Dia Educação
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/409-4.pdf>
- Sociedade Portuguesa De Ciências Da Educação (2014). *Carta ética: instrumento de regulação ético-deontológica*.

- Sousa, M. A., Salgado, P. A. D., Chamon, E. M. Q. O. & Fazenda, I. C. A. (2022). Interdisciplinaridade e práticas pedagógicas: O que dizem os professores, *Revista Portuguesa de Educação*, 35(1), 4-2.
- Thom, J. S., & McGarvey, L. M. (2015, junho). The act and artifact of drawing(s): Observing geometric thinking with, in, and through children's drawings. *ZDM Mathematics in ZDM: the international journal on mathematics education*, pp. 465–481.
- Tobia, V., Sacchi, S., Cerina, V., Manca, S., Fornara, F. (2022) The influence of classroom seating arrangement on children's cognitive processes in primary school: the role of individual variables. *Current Psychology*, 41, 6522–6533 <https://doi.org/10.1007/s12144-020-01154-9>
- van Nes, F., & Lange, J. (2007). Mathematics Education and neurosciences: Relating spatial structures to the development of spatial sense and number sense. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 4(2), 210-229.
- Veloso, E. (1998). *Geometria: Temas atuais – materiais para professores*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

ANEXOS

| | ' ' | | ' ' |

2

ANEXO A
Conteúdos lecionados no
1.º CEB

| " | | " |

Anexo A. Conteúdos lecionados no 1.º CEB

Tabela A1

Tabela com os conteúdos lecionados na prática desenvolvida no 1.º CEB

Área curricular	Domínio/ Tema	Conhecimentos, capacidades e atitudes
Português	Compreensão oral	- Selecionar informação relevante em função dos objetivos de escuta e registá-la por meio de técnicas diversas.
	Expressão oral	- Representar papéis comunicativos em dramatizações.
	Escrita	- Redigir textos coerentes e coesos com recurso a elementos como a concordância entre constituintes, a correlação de tempos verbais, a sinonímia e a pronominalização; - Proceder à revisão de texto, individualmente ou em grupo após discussão de diferentes pontos de vista.
	Educação literária	- Ouvir ler obras literárias e textos da tradição popular; - Antecipar o tema com base em noções elementares de género em elementos do paratexto e nos textos visuais; - Compreender narrativas literárias.
	Gramática	- Usar de modo intencional e com adequação conectores de tempo, de causa, de explicação e de contraste de maior frequência, em textos narrativos e de opinião; - Identificar a classe das palavras: determinante artigo, nome, adjetivo, verbo, pronome pessoal e interjeição.
Matemática	Números	- Reconhecer a fração como possibilidade de representar uma quantidade não inteira relativa a uma relação parte-todo, sendo o todo uma unidade contínua, e explicar o significado do numerador e do denominador, no contexto da resolução de problemas; - Representar uma fração de diversas formas, transitando de forma fluente entre as diferentes representações; - Reconhecer frações que representam a metade e quartos da unidade, no contexto de problemas de partilha equitativa; - Comparar e ordenar frações unitárias em contextos diversos.
	Geometria e Medida	- Resolver problemas que envolvam o tempo; - Ler e escrever a medida do tempo em horas e minutos em relógios analógicos; - Criar, representar e comparar itinerários, usando os termos “quarto de volta”, “meia-volta”, “três quartos de volta” e “volta completa” para explicar as suas ideias;

		<ul style="list-style-type: none"> - Desenhar vistas de sólidos simples (vistas de cima, frente e lado); - Reconhecer vistas de sólidos dados, identificando o ponto de vista correspondente; - Medir o comprimento de um objeto, usando unidades de medida não convencionais adequadas; - Compreender a que se refere a massa de um objeto e comparar e ordenar objetos segundo a massa, em contextos diversos.
Estudo do Meio	Natureza	<ul style="list-style-type: none"> - Categorizar os seres vivos de acordo com semelhanças e diferenças observáveis (animais, tipos de: revestimento, alimentação, locomoção e reprodução; plantas: tipo de raiz, tipo de caule, forma da folha, folha caduca/persistente, cor da flor, fruto e semente, etc.); - Relacionar as características dos seres vivos (animais e plantas), com o seu habitat.
	Sociedade/ Natureza/ Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar itinerários do cotidiano, em plantas simplificadas do seu meio, assinalando diferentes elementos naturais e humanos; - Comparar meios de comunicação e informação, atribuindo-lhes relevância pessoal e social; - Reconhecer a existência do ar; - Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicar, reconhecendo como se constrói o conhecimento.
Artes Visuais	Interpretação e comunicação	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender a intencionalidade dos símbolos e dos sistemas de comunicação visual; - Apreciar as diferentes manifestações artísticas e outras realidades visuais.
	Experimentação e criação	<ul style="list-style-type: none"> - Manifestar capacidades expressivas e criativas nas suas produções plásticas, evidenciando os conhecimentos adquiridos.
Teatro	Interpretação e comunicação	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer, em produções de outrem, as especificidades formais do texto dramático convencional: estrutura – monólogo ou diálogo; segmentação em cenas.
	Experimentação e criação	<ul style="list-style-type: none"> - Produzir, sozinho e em grupo, pequenas cenas a partir de dados fictícios, através de processos preparados.
Música	Experimentação e criação	<ul style="list-style-type: none"> - Explorar fontes sonoras diversas (corpo, objetos do cotidiano, instrumentos musicais) de forma a conhecê-las como potencial musical; - Criar, sozinho ou em grupo, ambientes sonoros, pequenas peças musicais, ligadas ao cotidiano, utilizando diferentes fontes sonoras.
	Interpretação e comunicação	<ul style="list-style-type: none"> - Cantar, a solo e em grupo, da sua autoria ou de outros, canções com características musicais e culturais diversificadas;

		- Comunicar através do movimento corporal de acordo com propostas musicais diversificadas.
	Apropriação e reflexão	- Comparar características rítmicas, melódicas, harmónicas, dinâmicas, formais tímbricas e de textura em repertório de referência, de épocas, estilos e géneros diversificados.
Educação Física	Perícias e Manipulações	- Lançar um arco em precisão a um alvo fixo, por cima, com a mão dominante; - Receber a bola do colega com os pés, evitando que caia ou toque noutra parte do corpo; - Passar a bola ao colega com os pés, evitando que caia ou toque noutra parte do corpo.
	Deslocamentos e Equilíbrios	- Fazer cambalhota à frente, num plano inclinado, mantendo a direção durante o enrolamento; - Fazer cambalhota à retaguarda sobre um colchão num plano inclinado; - Rolar sobre si próprio; - Saltar à corda, com chamada a «pés juntos», com receção equilibrada no solo.

ANEXO B

Tabela para a análise dos
dados recolhidos

| " | | | " |

Anexo B. Tabela para a análise dos dados recolhidos

Tabela B1

Indicadores de análise das capacidades em estudo

Capacidade			
Indicadores	Constância percetual	Perceção de relações espaciais	
	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhece figuras geométricas em diversas posições; • Reconhece figuras geométricas com diversos tamanhos; • Reconhece figuras geométricas em diversos contextos; • Reconhece figuras geométricas com diversas texturas. 	<p>Vê dois ou mais objetos em relação consigo próprios e em relação connosco.</p>	<p>Relaciona objetos geométricos com as suas vistas/perspetivas.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • Explicita o objeto que pretende construir. • Explicita a forma de organização das partes para construir o objeto. • Explicita o que observa ou imagina ao analisar uma obra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora um desenho com representações na sua verdadeira grandeza: <ul style="list-style-type: none"> • Apresenta uma vista onde os objetos estão todos representados ao mesmo nível em relação à perspetiva adotada; • Apresenta uma vista onde os objetos estão todos representados a níveis diferentes em relação à perspetiva adotada. • Representa, em papel branco, a perspetiva do objeto geométrico conforme a posição em relação a si.

ANEXO C
Dados recolhidos
relativamente à
constância percetual

| | " | | " |

Anexo C. Dados recolhidos relativamente à constância perceptual

Tabela C1

Dados recolhidos, relativamente aos indicadores definidos para a capacidade constância perceptual.

Indicador	Excertos transcritos das gravações
Reconhece figuras geométricas em diversas posições	<p>Aluno S – O senhor que tirou esta foto tirou só de um lado não tirou de frente, porque se tirasse de frente conseguíamos ver, mas é o mesmo. I – O que é que se vê melhor nesta imagem? Aluna J – É esta “casa” aqui. I – Consegues imaginar o que está atrás? Aluno E – Parece haver uma outra coisa, porque parece ser igual.</p> <p>I – Vocês sabem o que isto é? Faz lembrar um cubo I – Então e o do lado? Aluna I – A mim faz-me lembrar aquele que fizemos com as plasticinas... Tu disseste o nome acho que é paralelepípedo.</p>
Reconhece figuras geométricas com diversos tamanhos	<p>Aluna J – Eu acho que isto seria mesmo, mesmo grande.</p> <p>Aluno E – O meu primo tem essas figuras em blocos que não são pequenos e eu também tenho iguais só que são pequenos.</p> <p>Aluna I – Aqui há mini senhores. I – Porque é que dizes isso? Aluna I – Porque estas figuras pareciam pequenas e agora com os senhores ao lado são as mesmas figuras só parecem muito maiores.</p> <p>Aluno E - Eu acho que isto é uma rotunda porque é redondo e as rotundas são redondas</p>
Reconhece figuras geométricas em diversos contextos	<p>Aluna J – Isto faz-me lembrar uma coisa que eu já vi. I – O que?</p>

	<p>Aluna J – Há umas caixas que têm umas figuras geométricas e a mim parece-me que ele contruiu isso com esses blocos e figuras geométricas.</p>
	<p>I – Vocês sabem o que isto é? Faz lembrar um cubo I – Então e o do lado? Aluna I – A mim faz-me lembrar aquele que fizemos com as plasticinas... Tu disseste o nome acho que é paralelepípedo. I – E o cubo não é um paralelepípedo? Aluna J – O quadrado é um retângulo só que tem os lados todos iguais então é especial. Neste caso o cubo é um paralelepípedo especial. I – Porquê? Aluna J – É todo igual</p>
	<p>Aluna J – Eu acho que isto é igual aquilo das abelhas, porque eu acho que tem seis lados. Aluno S – Sim tem seis.</p>
	<p>Aluna I – Os paralelepípedos são como os prédios e os cubos são casinhas.</p>
	<p>Aluna J – O próprio livro é uma figura geométrica! I – Qual? Aluna J – É um retângulo.</p>
Reconhece figuras geométricas com diversas texturas	<p>Aluna I – A mim faz-me lembrar aquele que fizemos com as plasticinas... Tu disseste o nome acho que é paralelepípedo.</p>

ANEXO D

Dados recolhidos
relativamente à percepção
de relações espaciais

| ' ' | | ' ' |

Anexo D. Dados recolhidos relativamente à percepção de relações espaciais

Tabela D1

Dados recolhidos, relativamente à categoria de indicadores “vê e imagina dois ou mais objetos em relação consigo próprios e em relação connosco” definidos para a capacidade percepção das relações espaciais.

Indicador	Excertos transcritos das gravações
<p>Explicita o objeto que pretende construir.</p>	<p>Aluna I – Eu quero fazer casas. Aluno S – Eu queria que houvesse árvores. Aluna J – Vamos fazer uma cidade com casas e árvores.</p>
	<p>Aluno S – Eu quero fazer um cartão de aniversário. I – Como é que vais fazer? Aluno S – Vou fazer um bolo. Esta parte vai ser a parte de cima e esta vai ser a parte de baixo. I – E vai ter mais alguma coisa? Aluno S – Sim. Vai ter velas.</p>
	<p>Aluna I – Eu vou fazer uma borboleta a sair do cartão.</p>
	<p>Aluna J – Eu vou fazer uma cidade. I – E como é que vai ser a tua cidade? Aluna J – Vai ter prédios e carros e vai ser de noite. ... Aluna J – Vou fazer carros muito pequeninos como os que apareciam no livro que nós vimos.</p>
	<p>Aluno E – Para isto parece-me um prédio, por isso vou fazer um prédio.</p>
	<p>Explicita a forma de organização das partes para construir o objeto.</p>
<p>Aluno E – O que fazemos com os cubos sem cor? Aluna I – Podem ser pessoas.</p>	
<p>Aluna S – As pessoas deviam ser os cubos com cor. Aluna J – E se fizéssemos uma entrada da cidade, com um caminho de cubos e fora da cidade ficam os cubos sem cor e dentro ficam os cubos com cor.</p>	
<p>I – Como é que vais fazer essas velas?</p>	

	<p>Aluno S – Vou recortar retângulos e depois colo. ... Aluno S – Vou meter presentes. I – Como é que vão ser esses presentes? Aluno S – Vão ser quadrados.</p>
	<p>I – Como é que vais fazer a borboleta? Aluna I – Vou desenhar numa folha depois corto e colo aqui em cima. I – E vai ter mais alguma coisa? Aluna I – Sim. Vou decorar a borboleta toda e meter relva. I – Como? Aluna I – Vou recortar de outros papeis de outras cortes e colar na borboleta.</p>
	<p>I – E como é que vais fazer esses prédios. Aluna J – Eu vou desenhar aqui mesmo, porque isto parece um prédio grande no meio, com dois prédios pequenos de cada lado, com um terraço por cima. I – Onde é que é o terraço? Aluna J – Aqui. Esta parte de cima é como se fosse um terraço só que daqueles que ficam lá em cima. ... Aluna J – Vou desenhar os carros numa folha branca e depois recorte porque eu quero pintar um de cada cor e aqui a folha é rosa.</p>
	<p>Aluno E – Vou fazer um prédio com as janelas desenhadas desde lado e medo a porta aqui à frente. I – E pensaste em mais alguma coisa? Aluno E – Vou fazer pessoas. I – Como? Aluno E – Vou desenhar noutra folha depois corto à volta e colo aqui? I – Vais colar como? Aluno E – Se eu deixar um bocado de papel em baixo colo esse bocado aqui para parecer que eles estão a andar. I – Então as tuas pessoas vão ficar aqui de pé, não as vais colar ali ao fundo? Aluno E – Não. Eu quero que elas fiquem aqui mais à frente como o prédio, também está mais para a frente. I – Então e lá atrás é o que? Aluno E – Lá atrás é o céu. I – E o que é que vai ter o céu?</p>

	Aluno E – Eu quero meter um sol e as nuvens com o algodão que tu mostraste.
Explicita o que observa ou imagina ao analisar uma obra.	Aluna J – Há umas caixas que têm umas figuras geométricas e a mim parece-me que ele contruiu isso com esses blocos e figuras geométricas. Aluno E - Ele colocou várias casas umas à frente das outras
	Aluna I - Ele fez um lado arco-íris e um lado só branco. Aluna J – O lado com cores parece que é tudo muito mais vivo, mas quando é branco é só silêncio.
	I - Os lados são iguais, sem ser as cores? Aluna J – Aqui tem tudo cores, aqui é só branco e preto, mas as construções aqui é tudo igual, só que a cor é diferente. I – Quem é que também acha que é igual? Aluno S - Eu acho que ele fez primeiro o lado que está com cor depois copiou isto para o outro lado e pintou de branco tudo. I – Mas como é que ele “copiou” para o outro lado? Aluno S - Ele usou as mesmas peças! Aluno E - Ele decidiu meter umas peças iguais às primeiras Aluno S - Ele fez esta parte usou uma fita métrica para medir daqui aqui para ver a distância até aqui. Aluna J - Sim! Ele partiu ao meio I – O que é que ele partiu ao meio? Aluna J - A sala. Aluno E - Ele imitou um dos lados no outro lado. I - Isso tem um nome? Aluno E - Ele imitou assim. Houve um trabalho em que tínhamos uma linha no meio e tínhamos de desenhar o outro lado, era a simetria. Aluna J – Este autor fez a simetria. Ele fez este e depois tentou recrear do outro lado.
	Aluno E – Como não tinham espaço para desenhar tudo numa página, fizeram tudo por página, esta está ligada à antiga. Aluno S – É a continuação da estrada. Aluna J – Eu acho que tudo no livro me faz lembrar formas geométricas. Por exemplo a estrada é um retângulo comprido. Isto faz-me lembrar um cubo, aqui um triângulo. E aqui são mini quadrados e juntos dão um retângulo, que deu origem à linha do comboio. Até os carros, tem tudo formas.

	<p>Aluno E - Parecem casas. Aluna I - Parece uma cidade. Aluna J - Eu vejo figuras geométricas e vejo casas em forma de figuras geométricas. Aluna I - Parece uma aldeia ou uma vila. Aluno E -Isto parece um banco. Aluno S - Eu vejo um foguetão no meio das casas.</p>
	<p>I - Se visse esta obra de arte pessoalmente acham que seriam de que tamanho? Aluno S - Eu acho que isto seria mesmo, mesmo grande, mas eu conseguia tocar aqui. Aluno E - Eu acho que isto é uma obra de arte em que podemos entrar dentro das casas. I – Então há uma entrada? Aluno E - Sim, na parte da frente, esta é a parte de trás I - Se fosse um adulto a visitar esta obra. Conseguia entrar? Aluno E - Não, se fosse um adulto tinha de se baixar para estar ai</p>
	<p>I – Porque é que o autor utilizou tantas cores? Porque é que não fez tudo só de uma cor? Aluna I - Para ficar mais divertido Aluno E - Se fosse tudo branco ficava da cor do teto e do chão Aluna J - O lado com cores parece que é tudo muito mais vivo, mas quando é branco é só silêncio.</p>
	<p>Aluna J - Isso é muito, muito grande. As pessoas parecem mini pessoas. Aluno S - Parecem bonecos.</p>
	<p>I – Porque é que o artista terá usado estes blocos, ainda por cima tão grandes para fazer uma obra? Aluna I – Porque os bebés têm a noção que as coisas são grandes, mas os adultos não. Aluna J – Quando vêm aqui é como se tu imagina viras o mundo de pernas para o ar e tudo o que fica pequenino passa a ser grande, e os adultos que se habituam a ver de cima para baixo agora olham de baixo para cima.</p>
	<p>Aluno E – Eu acho que isso é uma igreja.</p>

	<p>Aluna J – Eu acho que isto começa num campo, mas depois à medida que as páginas começam a virar, o mundo começa a evoluir e começa a haver máquinas. Por exemplo, na primeira página não há carros. O que normalmente acontece muito, por exemplo esta casa está no meio do bosque, há um carro, há uma estrada, mas aquela estrada é única, mas depois há medida do tempo começam a haver muitas mais estradas, começam a haver máquinas, tu comesas a andar e parece que o mundo começa a evoluir, mas eu acho que o mundo... eu já vi isto a acontecer em muitos lugares, há um sítio fantástico, há tanta mas tanta natureza, mas depois passado uns anos vais lá e as pessoas cortam o mato todo. Para mim é isto que mostra.</p>
	<p>Aluna J – A última página é a mais cheia porque já evoluiu. I – Conseguimos ver aqui o que estava na primeira página?</p>
	<p>Aluno E – Eu acho que é aquele cubinho.</p>

ANEXO E
Tarefa "Vistas"
| | " | | " |

Anexo E. Tarefa “Vistas

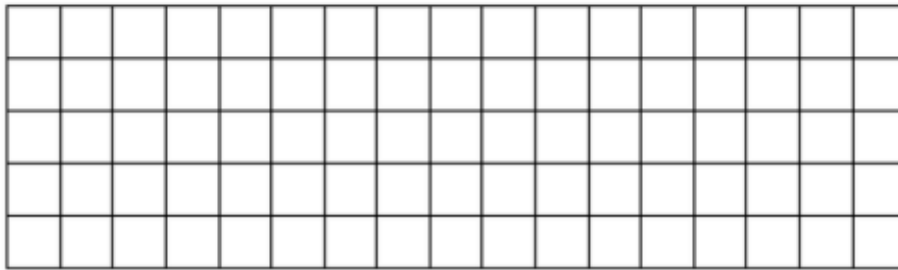
Nome: _____ Data: _____

Lê o que te é pedido com atenção.

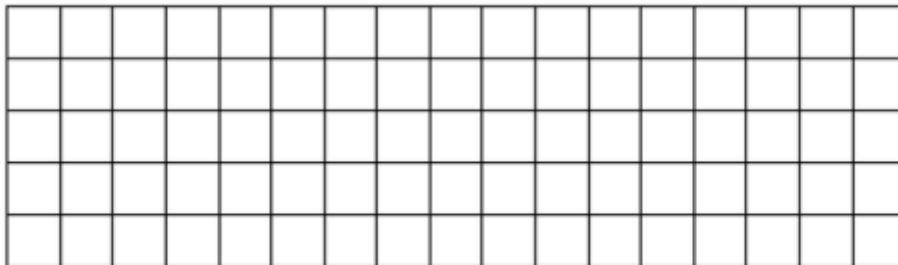
1. Faz a representação da figura A desenhando no quadriculado a sua vista de cima.



Figura A



2. Faz a representação da figura A desenhando no quadriculado a sua vista de frente.



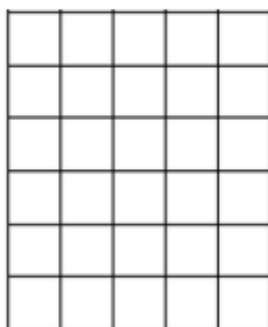
2.1. Consegues ver todos os cubos nesta vista? Porquê?

3. Para cada uma das seguintes construções, desenha as vistas de cima e de frente. Pinta os quadrados de acordo com as cores dos cubos.



Figura B

Vista de cima



Vista de frente

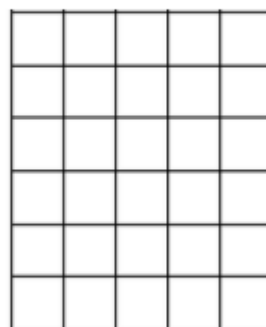
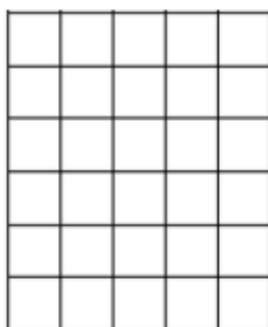


Figura C

Vista de cima



Vista de frente

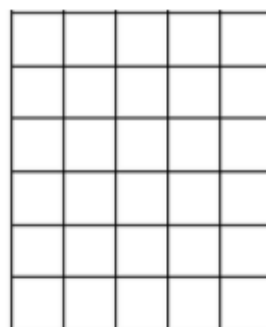
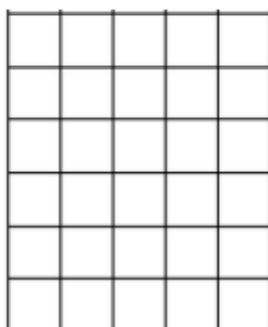
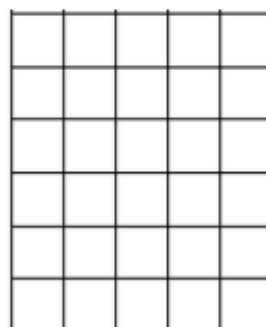


Figura D

Vista de cima



Vista de frente



ANEXO F
Dados recolhidos da
tarefa "Vistas"

| | ' ' | | ' ' |

Anexo F. Dados recolhidos da tarefa “Vistas”

Tabela F1

Dados recolhidos relativamente à categoria de indicadores “relaciona objetos geométrico com as suas vistas/perspetivas”.

		Alunos					
		Exercício	E	I	J	S	Notas
	Apresenta uma vista onde os objetos estão todos representados ao mesmo nível em relação à perspetiva adotada.	1					Todos os alunos são capazes de realizar o exercício. Tentam respeitar os limites das malhas e tentam não pintar fora das linhas. Todos pintam consoante das cores apresentadas na figura.
		2					Todos os alunos são capazes de realizar o exercício. Tentam respeitar os limites das malhas e tentam não pintar fora das linhas. Todos pintam consoante das cores apresentadas na figura.
Elabora um desenho com representações na sua verdadeira grandeza	Apresenta uma vista onde os objetos estão todos representados a níveis diferentes em relação à perspetiva adotada.	Figura B - Vista cima					A Aluna I rodou a figura ao desenhá-la. Todos os outros foram capazes de representar a figura corretamente através desta vista.
		Figura B - Vista de frente					Todos os alunos foram capazes de representar a figura corretamente através desta vista. Utilizaram também as cores corretas consoante as apresentadas na figura.
		Figura C - Vista cima					Todos os alunos foram capazes de representar a figura corretamente através desta vista. Utilizaram também as cores corretas consoante as apresentadas na figura.
		Figura C - Vista de frente					Todos os alunos foram capazes de representar a figura corretamente através desta vista. Utilizaram também as cores corretas consoante as apresentadas na figura.
		Figura D - Vista cima					Todos os alunos foram capazes de representar a figura corretamente através desta vista.

		Figura D -Vista de frente						<p>Todos os alunos foram capazes de representar a figura corretamente através desta vista. O Aluno S desenhou a vista de frente no local destinado ao desenho da vista de cima e vice-versa. No entanto, como ambas estão corretas, tendo sido o alunos a reparar no seu erro, tal foi tido em consideração para a análise.</p>
--	--	---------------------------	--	--	--	--	--	---

Tabela F2

Dados recolhidos através do exercício 2.1., relativamente ao indicador “Explicita a forma de organização das partes para construir o objeto”.

Alunos	Explicita a forma de organização das partes para construir o objeto	Notas
E	Eu não consigo ver todos os cubos. Porque não estão todos na mesma posição.	Explicita que não é possível ver todos os cubos, pois não se encontram todos na mesma posição.
I	Eu não consigo porque de frente não aparecem todos os cubos.	Explica que na vista de frente não é possível ver todos os cubos.
J	Não, não consigo só vejo o azul e o amarelo. O vermelho está atrás dos outros	Reconhece que o cubo vermelho se encontra atrás dos restantes e, por esse motivo, não o consegue ver.
S	Eu não consigo ver todos os cubos porque um cubo está atrás do outro.	Percebe que não consegue ver todos os cubos porque existe um que está atrás dos outros.

ANEXO G

Dados recolhidos dos
desenhos à vista

| " | | " |

Anexo G. Dados recolhidos dos desenhos à vista

Tabela G1

Dados recolhidos relativamente ao indicador “representa, em papel branco, a perspetiva do objeto geométrico conforme a posição em relação a si”.

Representa, em papel branco, a perspetiva do objeto geométrico conforme a posição em relação a si		
Representa a tridimensionalidade dos objetos.	Representa a bidimensionalidade dos objetos.	Representa a bidimensionalidade dos objetos, utilizando elementos que sugerem a tridimensionalidade.
Aluno E – Representa diversas faces dos cubos e não apenas a face superior. Utiliza linhas que indicam a altura, a largura e o comprimento.		
Aluna I – Representa os cubos empilhados (que simbolizam as árvores) recorrendo a linhas que representam a altura, a largura e o comprimento.	Aluna I – Ao representar os cubos que se encontram desagregados uns dos outros, desenha apenas a face superior dos mesmos.	
	Aluna J – Representa a maioria dos objetos através da vista de cima, desenhando a face superior dos mesmos.	Aluna J – Desenha a lateral do tronco das árvores, apesar de estes não serem visíveis através da vista de cima.
	Aluno S – Representa a maioria dos objetos através da vista de cima, desenhando a face superior dos cubos.	Aluno S – Representa os cubos empilhados (as árvores) através de camadas.

ANEXO H
Resoluções da tarefa
"Vistas"

| " | | " |

Anexo H. Resoluções da tarefa “Vistas”

Figura 1

Resolução da tarefa “Vista”, realizada pelo aluno E

Lê o que te é pedido com atenção.

1. Faz a representação da figura A desenhando no quadriculado a sua vista de cima.


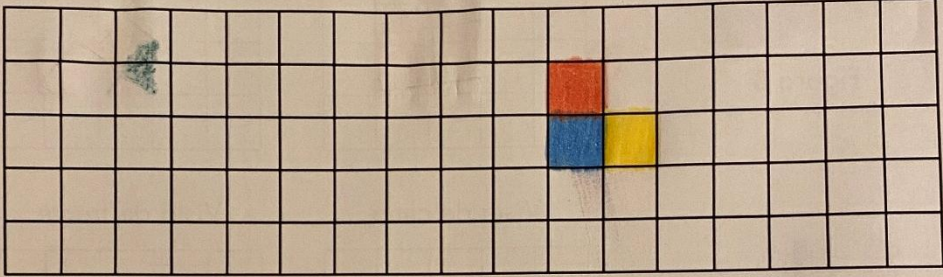



Figura A



2. Faz a representação da figura A desenhando no quadriculado a sua vista de frente.



2.1. Consegues ver todos os cubos nesta vista? Porquê?

*Eu não consigo ver todos os cubos.
Porque não estão todos na mesma posição.*

1

3. Para cada uma das seguintes construções, desenha as vistas de cima e de frente. Pinta os quadrados de acordo com as cores dos cubos.

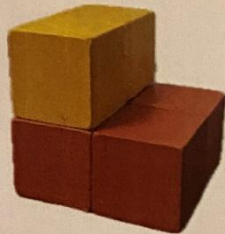
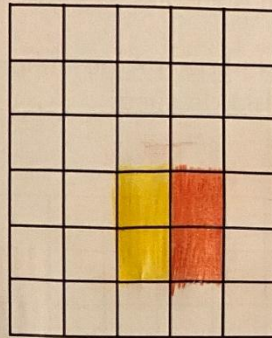


Figura B

Vista de cima



Vista de frente

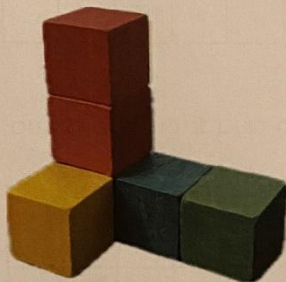
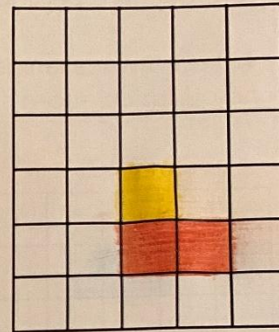
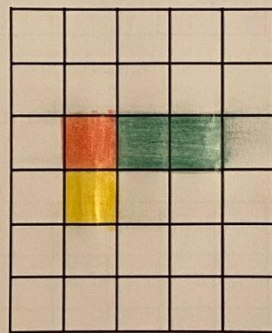


Figura C

Vista de cima



Vista de frente

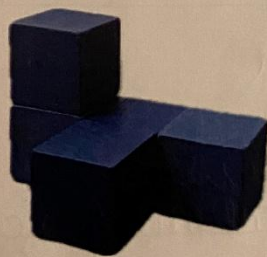
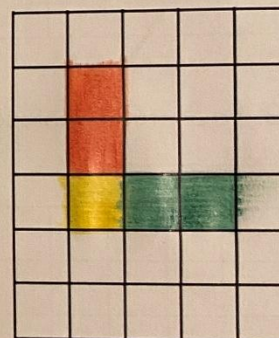
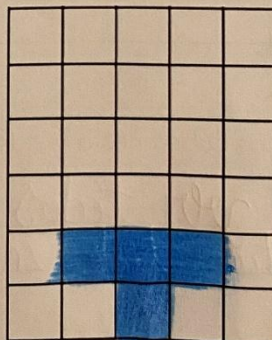


Figura D

Vista de cima



Vista de frente

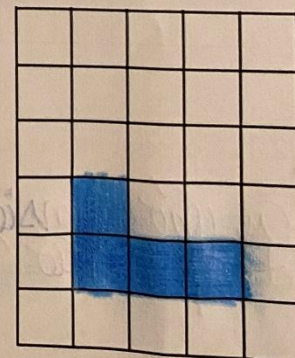


Figura 2

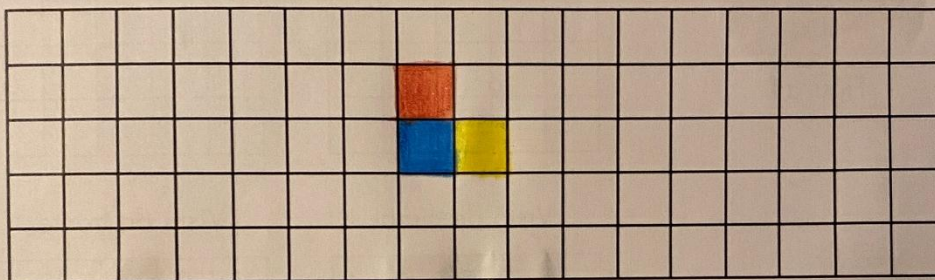
Resolução da tarefa "Vista", realizada pela aluna I.

Lê o que te é pedido com atenção.

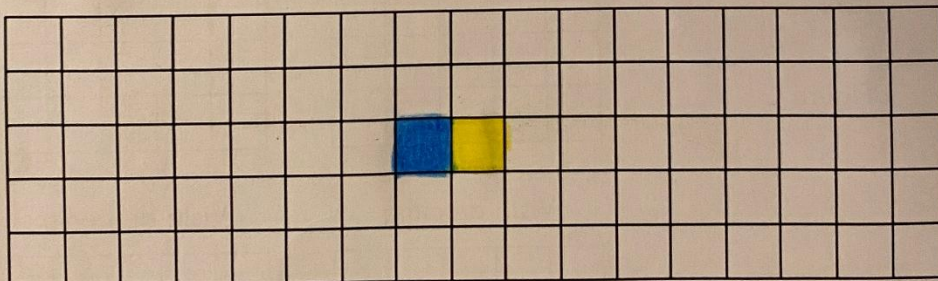
1. Faz a representação da figura A desenhando no quadriculado a sua vista de cima.



Figura A



2. Faz a representação da figura A desenhando no quadriculado a sua vista de frente.



2.1. Consegues ver todos os cubos nesta vista? Porquê?

Eu não consigo porque de frente não aparecem todos os cubos.

3. Para cada uma das seguintes construções, desenha as vistas de cima e de frente. Pinta os quadrados de acordo com as cores dos cubos.

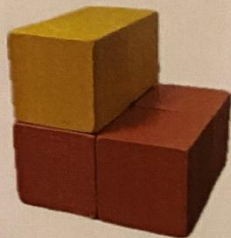
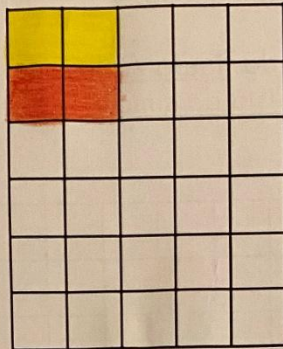


Figura B

Vista de cima



Vista de frente

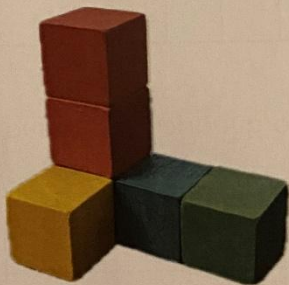
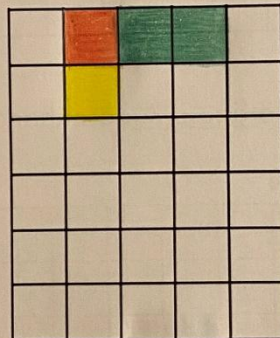


Figura C

Vista de cima



Vista de frente

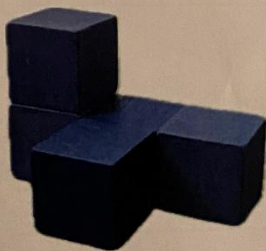
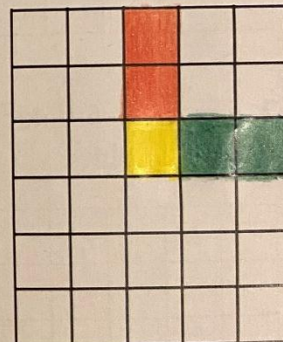
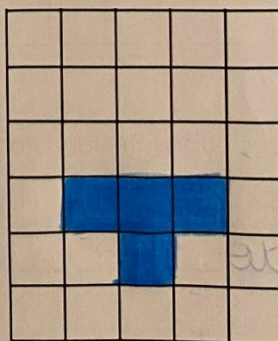


Figura D

Vista de cima



Vista de frente

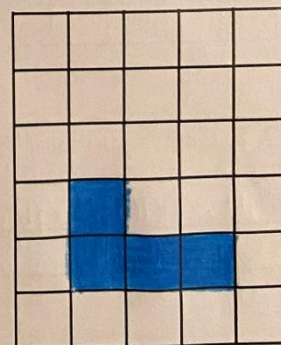


Figura 3

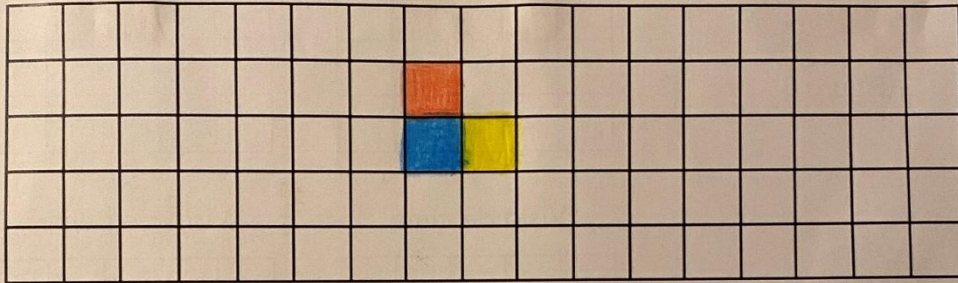
Resolução da tarefa "Vista", realizada pela aluna J.

Lê o que te é pedido com atenção.

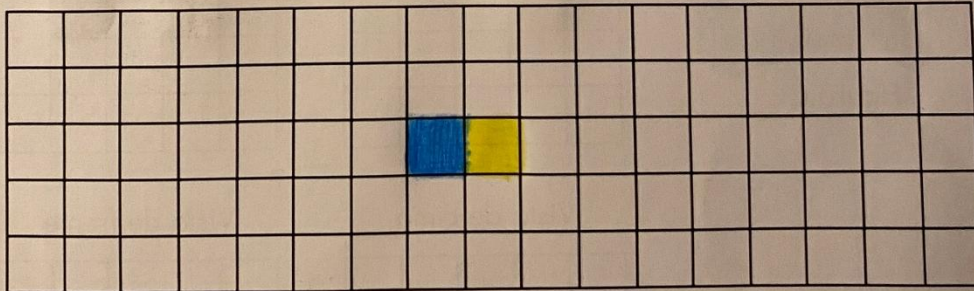
1. Faz a representação da figura A desenhando no quadriculado a sua vista de cima.



Figura A



2. Faz a representação da figura A desenhando no quadriculado a sua vista de frente.



2.1. Consegues ver todos os cubos nesta vista? Porquê?

Não, não consigo só ver o azul e o amarelo.
O vermelho está atrás dos outros.

3. Para cada uma das seguintes construções, desenha as vistas de cima e de frente. Pinta os quadrados de acordo com as cores dos cubos.

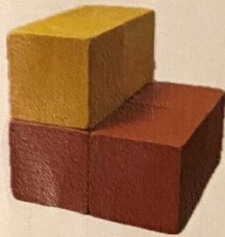
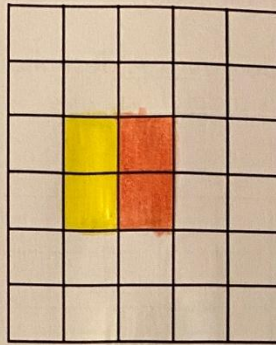


Figura B

Vista de cima



Vista de frente

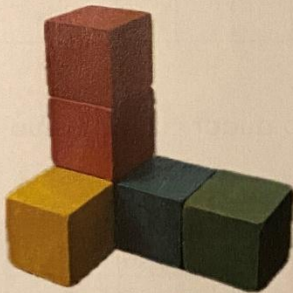
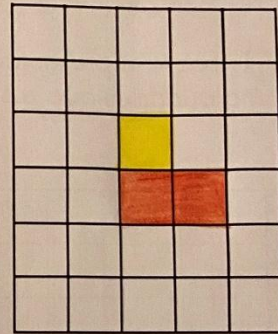
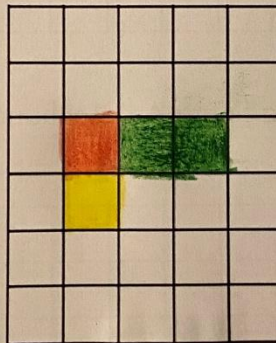


Figura C

Vista de cima



Vista de frente

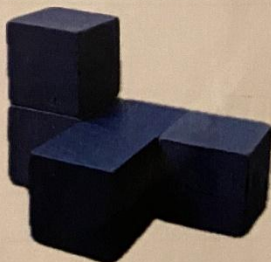
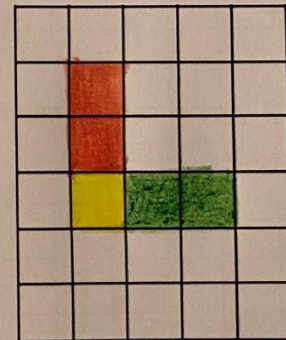
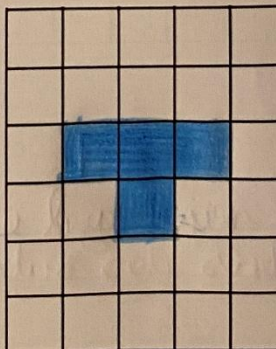


Figura D

Vista de cima



Vista de frente

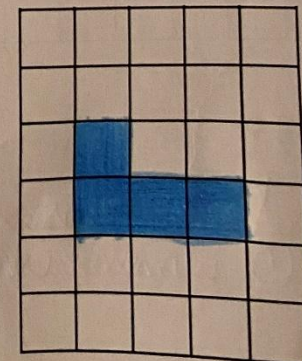


Figura 4

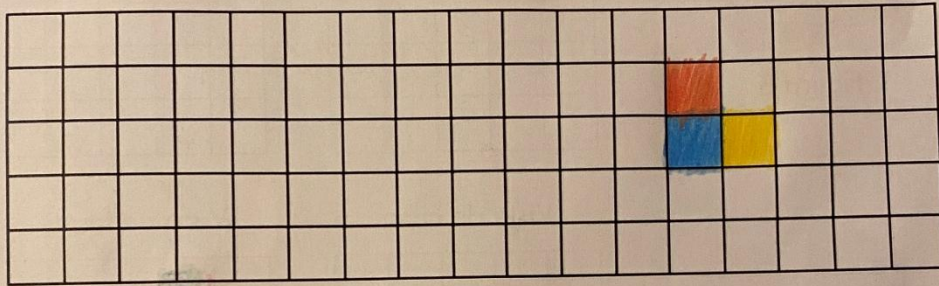
Resolução da tarefa "Vista", realizada pelo aluno S.

Lê o que te é pedido com atenção.

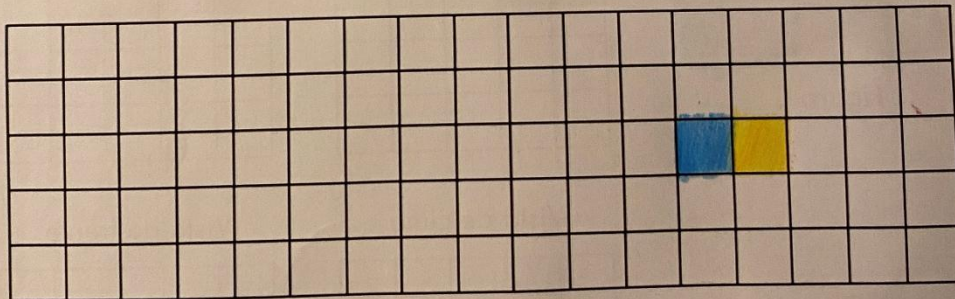
1. Faz a representação da figura A desenhando no quadriculado a sua vista de cima.



Figura A



2. Faz a representação da figura A desenhando no quadriculado a sua vista de frente.



2.1. Consegues ver todos os cubos nesta vista? Porquê?

Eu não consigo ver todos os cubos porque um cubo está atrás dos outros.

3. Para cada uma das seguintes construções, desenha as vistas de cima e de frente. Pinta os quadrados de acordo com as cores dos cubos.

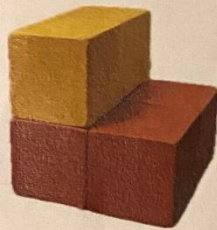
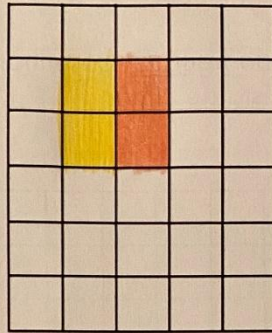


Figura B

Vista de cima



Vista de frente

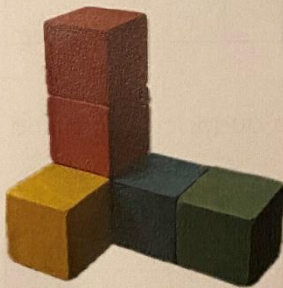
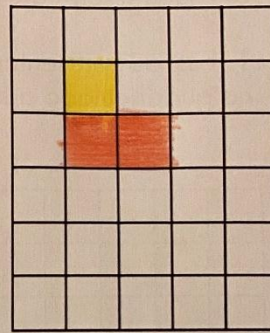
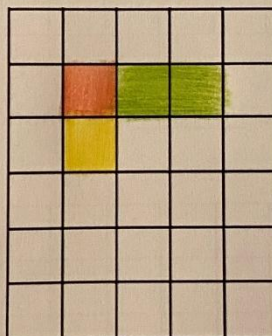


Figura C

Vista de cima



Vista de frente

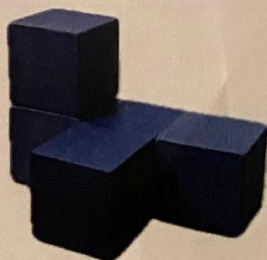
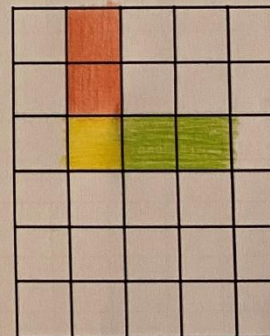
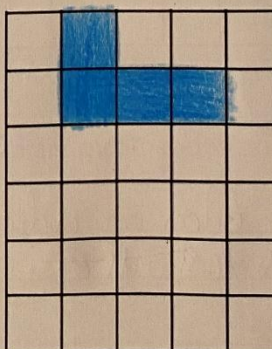
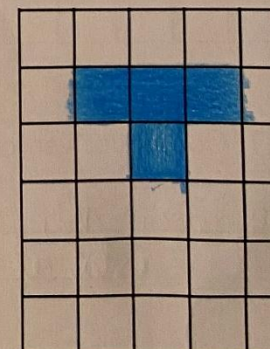


Figura D

Vista de cima



Vista de frente



ANEXO I

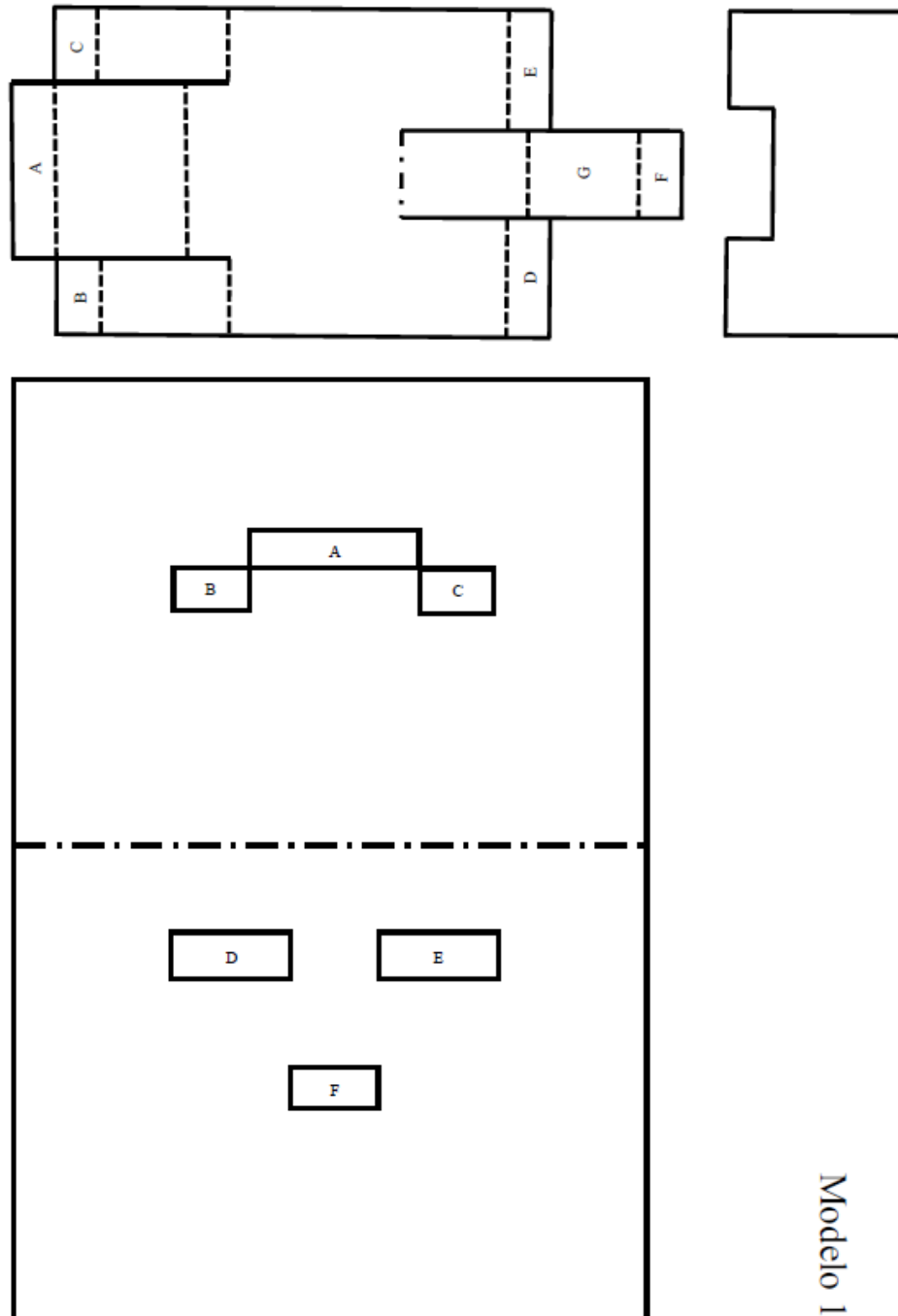
Modelos utilizados para a
elaboração dos Pop-Ups

| " | | " |

Anexo I. Modelos utilizados para a elaboração dos Pop-Ups

Figura 1.

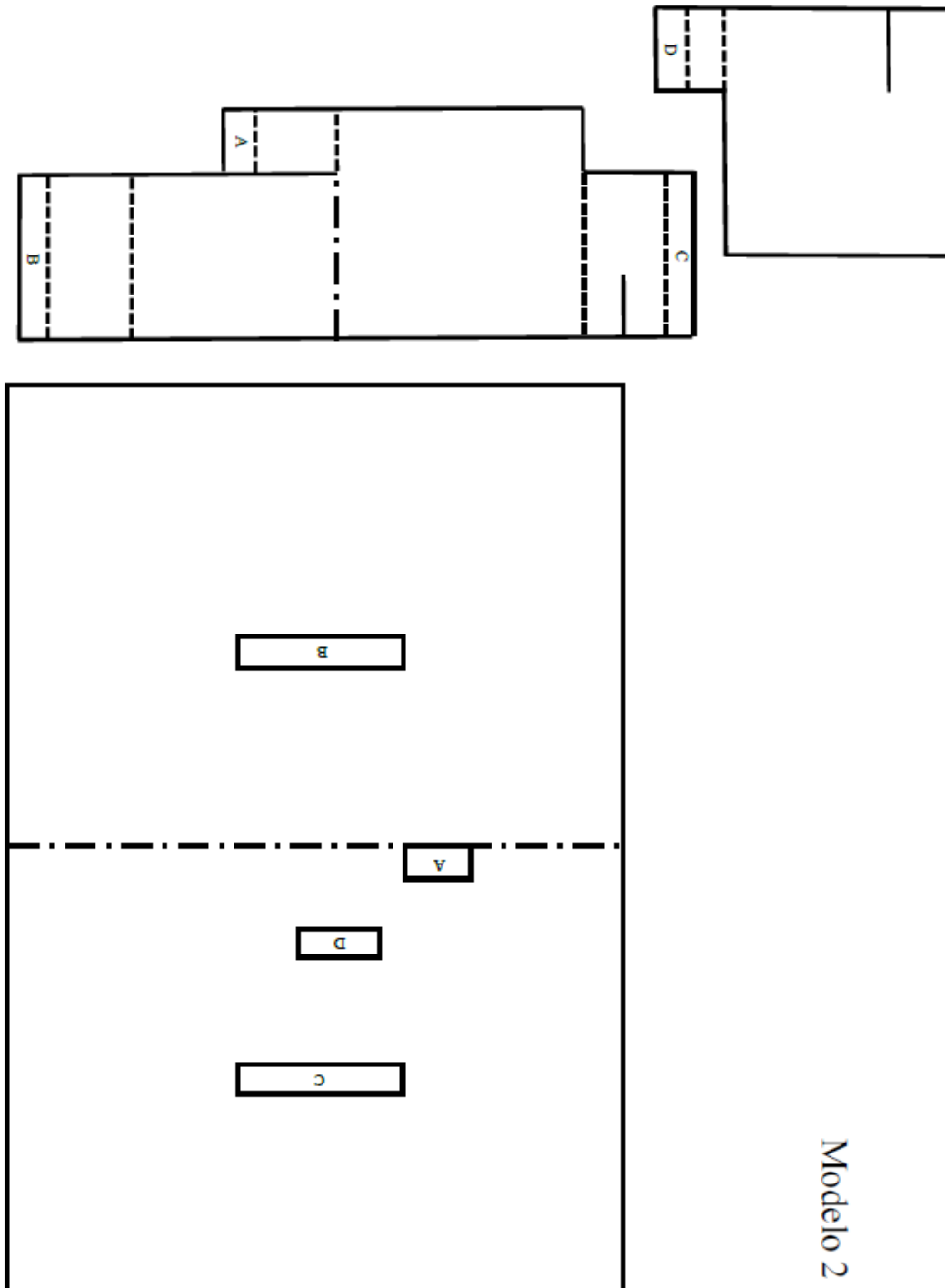
Modelo 1, utilizado para a elaboração do Pop-Up.



Nota: Retirado do livro “Paper engineering for pop-up books and cards” de Mark Hiner

Figura 2.

Modelo 2, utilizado para a elaboração do Pop-Up.



Modelo 2

Nota: Retirado do livro “Paper engineering for pop-up books and cards” de Mark Hiner

