



EDUCAÇÃO

ESCOLA SUPERIOR
POLITÉCNICO SETÚBAL

JOANA BEATRIZ
DAVID GOMES DA
SILVA ALMEIDA
N.º 200140019

**DE QUE FORMA A EXPLORAÇÃO
DA LUZ PODE CONTRIBUIR PARA
DESENVOLVER DE FORMA
INTEGRADA APRENDIZAGENS
NAS ÁREAS CURRICULARES DE
ESTUDO DO MEIO E EDUCAÇÃO
ARTÍSTICA?**

Relatório do Projeto de Investigação do Mestrado
em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo
do Ensino Básico

ORIENTADORES

Professor Doutor José Miguel de Freitas

Professor Especialista Pedro Miguel Rebelo Felício

novembro de 2025

JOANA BEATRIZ
DAVID GOMES DA
SILVA ALMEIDA
N.º 200140019

**DE QUE FORMA A EXPLORAÇÃO
DA LUZ PODE CONTRIBUIR PARA
DESENVOLVER DE FORMA
INTEGRADA APRENDIZAGENS
NAS ÁREAS CURRICULARES DE
ESTUDO DO MEIO E EDUCAÇÃO
ARTÍSTICA?**

JÚRI

Presidente: Professora Doutora Joana Filipa Oliveira Cabral, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Setúbal

Arguente: Professora Doutora Joana Isabel Gaudêncio de Matos, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Setúbal

Arguente: Professor Doutor Paulo José Severino Maurício, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Setúbal

Orientador: Professor Doutor José Miguel de Freitas, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Setúbal

Orientador: Professor Especialista Pedro Miguel Rebelo Felício, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Setúbal

novembro de 2025

Para ti, Didi, com todo o meu amor!
Espero que estejas orgulhosa de mim.

AGRADECIMENTOS

A realização deste projeto só foi possível graças ao apoio incondicional das pessoas que fazem parte do meu mundo e que tanto amo.

Aos meus pais, o meu agradecimento mais profundo pelo amor, pelos valores que me transmitiram e por serem sempre o meu porto seguro. Obrigada por estarem comigo em cada desafio e em cada conquista, por me guiarem com paciência e por acreditarem em mim mesma quando eu duvidava.

À minha irmã mais velha, a minha melhor amiga, obrigada por estares sempre por perto. És a minha força e a minha inspiração, e fazes-me acreditar que consigo enfrentar qualquer obstáculo.

Ao meu namorado, obrigada por estares comigo em todos os momentos, nos dias leves e também nos dias difíceis. Obrigada por me dares apoio, por acreditares em mim e por me mostrares que sou capaz de muito mais do que imaginava.

E à minha estrelinha Didi... obrigada por continuares a brilhar em mim. És luz quando tudo parece escuro e foste quem, mesmo na ausência, nunca me deixou desistir dos meus sonhos. Este projeto é também teu.

Por fim, aos meus professores orientadores, o meu sincero agradecimento pela orientação, pela paciência e pela dedicação. A vossa disponibilidade e os vossos conselhos foram fundamentais para que este trabalho ganhasse forma.

RESUMO

O presente projeto de investigação surgiu da constatação de que, em muitos contextos educativos, a prática pedagógica ainda se encontra pouco centrada na Educação Artística, sendo frequentemente dominada por disciplinas como Português e Matemática. Partindo dessa realidade, foi desenvolvido um projeto interdisciplinar que integrou as áreas de Estudo do Meio e de Educação Artística, tendo como tema central a exploração da Luz. A escolha deste tema mostrou-se particularmente relevante por possibilitar aprendizagens integradas, articulando o conhecimento científico com a exploração artística, culminando na apresentação de um teatro de sombras, criado por alunos do 1.º ciclo do Ensino Básico.

A investigação adotou uma abordagem qualitativa, sustentada na observação participante, na análise documental e em registos audiovisuais, o que permitiu uma compreensão aprofundada do contexto educativo e das dinâmicas de aprendizagem. Os resultados obtidos revelam que a integração curricular promoveu um maior envolvimento e motivação dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e emocionais, bem como para o fortalecimento da autonomia e da criatividade.

O projeto evidencia, assim, a relevância de metodologias ativas e flexíveis que respeitem os interesses, os ritmos e as formas de aprender de cada criança. Destaca, ainda, o papel fundamental das expressões artísticas enquanto instrumentos facilitadores de construção de conhecimento e de desenvolvimento integral. Em síntese, esta experiência reforça a importância de práticas pedagógicas integradas e humanizadas, capazes de formar alunos críticos, criativos e participativos.

Palavras-chave: Educação Artística; Estudo do Meio; Interdisciplinaridade; Teatro de Sombras; Aprendizagem Significativa; Metodologias Ativas.

ABSTRACT

This research project emerged from the observation that, in many educational contexts, pedagogical practice remains with insufficient focus on Arts Education, often being dominated by subjects such as Portuguese and Mathematics. Based on this reality, an interdisciplinary project was developed that integrated the areas of Environmental Studies and Arts Education, with the central theme of exploring Light.

The choice of this theme proved particularly relevant. It enabled integrated learning experiences that combined scientific knowledge with artistic exploration, culminating in the presentation of a shadow theatre performance created by primary school students.

The research adopted a qualitative approach, supported by participant observation, document analysis, and audiovisual records, which allowed for an in-depth understanding of the educational context and learning dynamics. The results revealed that curricular integration promoted greater student engagement and motivation, contributing to the development of cognitive, social, and emotional skills, as well as strengthening autonomy and creativity.

The project highlights the relevance of active and flexible methodologies that respect each child's interests, pace, and learning styles. It also underscores the fundamental role of artistic expression as a facilitator of knowledge construction and holistic development. In summary, this experience reinforces the importance of integrated and humanized pedagogical practices capable of fostering critical, creative, and participatory learners.

Keywords: Arts Education; Environmental Studies; Interdisciplinarity; Shadow Theatre; Meaningful Learning; Active Methodologies.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
INTRODUÇÃO	1
Relevância do tema abordado	1
Motivações pessoais para a escolha do projeto	2
Descrição da natureza do estudo, incluindo a questão de investigação e os objetivos propostos	3
Organização geral do relatório	4
CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
1.1. O Estudo do Meio no 1º Ciclo do Ensino Básico	5
1.2. O Ensino Experimental das Ciências no 1º CEB	7
1.3. A Educação Artística no 1º CEB	8
1.4. O Teatro de Sombras	9
1.5. Articulação entre a Ciência e a Arte	11
CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	15
2.1. Questão de investigação e objetivos	15
2.2. Metodologia de Investigação	19
2.3. Recolha e análise de dados	21
CAPÍTULO 3 – INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	24
3.1. Contexto de Desenvolvimento do Projeto	24
3.1.1. Caracterização do contexto	24
3.1.2. Caracterização do grupo	25
3.2. Atividades Práticas e Experimentais Realizadas	26
3.2.1. Os tipos de teatro - Teatro de Sombras	31
3.2.2. Será que todos os materiais deixam atravessar a luz?	33

3.2.3. Qual a influência da distância entre a fonte luminosa e o objeto no tamanho da sombra desse objeto?	35
3.2.4. Será que a cor do objeto influencia a sua sombra?	37
3.2.5. O Capuchinho Vermelho – Elaboração e Representação do Teatro de Sombras	39
3.2.6. O Capuchinho Vermelho - Teatro de Sombras	40
CAPÍTULO 4 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	42
CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS.....	73
ANEXOS	78
Anexo A – Apresentação “Teatro” em formato <i>PowerPoint</i>	78
Anexo B – Guião da Experiência I.....	84
Anexo C - Apresentação “Luz – Será que todos os materiais deixam atravessar luz?” em formato <i>PowerPoint</i>	88
Anexo D - Guião da Experiência II	95
Anexo E - Apresentação “Luz – Tamanhos das sombras; Cores das sombras” em formato <i>PowerPoint</i>	99
Anexo F - Guião da Experiência III.....	104

LISTA DE ABREVIATURAS

AE – Aprendizagens Essenciais

AEC – Atividades de Enriquecimento Curricular

CEB – Ciclo do Ensino Básico

CTEAM – Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática

CTEM – Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática

CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade

DUA – Desenho Universal para a Aprendizagem

EA – Educação Artística

EM – Estudo do Meio

ESERO – European Space Education Resource Office

GETAP – Gabinete de Educação Tecnológica e Profissional

IBSE – Inquiry Based Science Education

ME – Ministério da Educação

NEE – Necessidades Educativas Específicas

PCE – Projeto Cultural de Escola

PNA – Plano Nacional das Artes

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Espectro da radiação luminosa (Martins et al, p. 12)	27
Figura 2 - Fenómenos óticos (ESERO, p. 123)	28
Figura 3 - Frame retirada do vídeo	35
Figura 4 - Observação do tubo de cola através de diferentes materiais pelos cinco grupos, com registo das perceções visuais obtidas em cada caso	45
Figura 5 - Tabela de registo preenchida pelo Grupo 4 durante a atividade, organizando as observações sobre a passagem da luz através dos diferentes materiais num quadro-síntese.	47
Figura 6 – Atividade de leitura do questionário e seleção da resposta correta em grupo.	51
Figura 7 - Registo dos comprimentos das sombras projetadas por um objeto recortado a diferentes distâncias da fonte luminosa.	54
Figura 8 - Observações do Grupo 4 sobre a influência de materiais coloridos e translúcidos na cor das sombras.....	63
Figura 9 - Observações do Grupo 3 sobre a influência de materiais coloridos e translúcidos na cor das sombras.....	64
Figura 10 - Alunos a experimentar o efeito do papel celofane vermelho na cor das sombras.....	64
Figura 11 - Esboço dos alunos utilizado para aplicar os conhecimentos sobre luz e sombra no planeamento dos cenários e personagens.....	65
Figura 12 - Figuras criadas pelos alunos para o teatro de sombras, utilizando cartolina preta e papel celofane colorido com base nas observações das experiências.	66
Figura 13 – Imagem da utilização do teatro de sombras pelos alunos	67
Figura 14 - Realização do teatro de sombras pelos alunos, com destaque para a utilização de sombras coloridas através do papel celofane.	67

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Valores medidos pelos grupos para o comprimento das sombras.....	55
Tabela 2 - Observações dos alunos por tipo de material e sombra produzida	62
Tabela 3 - A tabela sintetiza como os conhecimentos adquiridos através da experimentação foram transferidos para uma situação criativa e artística — o teatro de sombras — promovendo uma aprendizagem ativa e interdisciplinar	68

INTRODUÇÃO

O presente projeto pedagógico foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Estágio IV, integrada no plano de estudos do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. O trabalho foi realizado com uma turma do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), no ano letivo de 2021/2022 e teve como principal objetivo articular duas áreas fundamentais do currículo: Estudo do Meio (EM) e Educação Artística (EA).

Esta introdução está dividida em quatro partes: (1) a relevância do tema escolhido; (2) as motivações pessoais que me levaram a desenvolver este projeto; (3) a natureza do estudo, com destaque para a questão de investigação e os objetivos definidos; e (4) a forma como o relatório está organizado.

Relevância do tema abordado

O tema central do projeto é a exploração da luz e da sombra, através de uma abordagem que pretende interligar o lado científico com o lado artístico, no processo de aprendizagem. A ideia surgiu da vontade de promover atividades que fossem envolventes, criativas e significativas, em que os alunos pudessem experimentar, observar e também expressar-se artisticamente. A proposta culmina com a criação de uma pequena peça de teatro de sombras, onde os alunos aplicam, de forma prática, os conhecimentos adquiridos ao longo do projeto.

Acredito que, ao juntar ciência e arte, se constrói um ambiente de aprendizagem mais completo, que estimula não só o raciocínio lógico, mas também a imaginação e a sensibilidade artística.

A pertinência deste projeto está diretamente relacionada com os objetivos preconizados no currículo do 1.º CEB, em particular com o Bloco 5 – À Descoberta dos Materiais e dos Objetos da área de EM, especificamente no tema “Realizar Experiências com a Luz” (Ministério da Educação (ME), 2004b). De acordo com as Aprendizagens Essenciais (AE) de EM, (ME, 2018a), os alunos devem ser capazes de “comparar o comportamento da luz no que respeita à linearidade da sua propagação em diferentes materiais (transparentes, translúcidos e opacos)” (p. 8).

Além disso, este projeto responde a uma necessidade identificada durante o período de estágio em que foi observada uma escassa integração da EA no que é o desenvolvimento do currículo diário da turma, sobretudo nas componentes de artes visuais e expressão dramática/teatro. Observou-se que estas áreas são abordadas, na sua maioria, apenas em atividades extracurriculares (AEC), que são opcionais e nem sempre acessíveis a todos os alunos. Esta limitação contribui para uma aprendizagem fragmentada e empobrece a formação global das crianças. Assim, este projeto procura potenciar a articulação curricular e reforçar a presença da arte no quotidiano escolar curricular.

O projeto também está alinhado com o Projeto Educativo do Agrupamento de Escolas (2019), que define como objetivo “reforçar a dimensão artística e desportiva” (p. 21), promovendo o Plano Nacional das Artes (PNA) através de ações que envolvam o teatro, a música e as artes visuais.

Motivações pessoais para a escolha do projeto

A escolha deste tema surgiu não apenas por razões pedagógicas, mas também por motivações pessoais. Ao longo do meu percurso escolar, desde o jardim de infância até ao 12.º ano, a EA desempenhou um papel central na minha formação. Foi através da arte que desenvolvi competências como o pensamento crítico, a criatividade, a expressão emocional e a capacidade de observação, ferramentas essenciais tanto no processo de ensino como de aprendizagem. Por esse motivo, acredito firmemente no potencial transformador da arte na educação.

Relativamente à disciplina de EM, sempre a considerei uma das minhas preferidas, dada a sua diversidade temática e ligação com o quotidiano. No entanto, no contexto de estágio, constatei que esta área tende a ser trabalhada de forma repetitiva e excessivamente dependente dos manuais escolares. Os conteúdos, apesar de relevantes, são frequentemente abordados de forma descontextualizada, o que compromete a motivação e o envolvimento dos alunos. Assim, senti necessidade de construir um projeto que unisse duas áreas de que gosto particularmente, promovendo aprendizagens mais vivas, práticas e significativas.

Outro fator que contribuiu para esta escolha foi o interesse demonstrado pelos alunos. Ao longo do estágio, foi evidente o entusiasmo e a dedicação demonstrados sempre que as atividades envolviam momentos de criação artística. Percebi também

o gosto pela área de EM, que aborda temas que permitem às crianças identificar-se com os conteúdos e construir ligações com a sua realidade. Esta motivação natural dos alunos constitui uma oportunidade para explorar métodos pedagógicos inovadores e mais cativantes.

Descrição da natureza do estudo, incluindo a questão de investigação e os objetivos propostos

Este projeto assume um carácter investigativo e exploratório, inserido num contexto de estágio supervisionado, com o objetivo de compreender de que forma uma abordagem interdisciplinar pode enriquecer o processo de ensino-aprendizagem no 1.º CEB. Através da realização de experiências científicas e atividades artísticas, procura-se promover o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e expressivas nos alunos.

A questão de investigação que orienta este trabalho é: “De que forma a exploração da luz pode contribuir para desenvolver de forma integrada aprendizagens nas áreas curriculares de Estudo do Meio e Educação Artística?”

Com base na questão de investigação proposta, este projeto tem como objetivo geral promover a articulação entre as áreas curriculares de EM e EA, através da exploração da luz, procurando proporcionar aprendizagens integradas, significativas e ligadas ao quotidiano dos alunos.

Para concretizar este objetivo principal, foram definidos alguns objetivos específicos, que orientaram toda a intervenção pedagógica. Em primeiro lugar, pretende-se que os alunos compreendam o comportamento da luz ao atravessar diferentes materiais, como os transparentes, translúcidos e opacos, através da realização de experiências práticas e observações. Também se procura que sejam capazes de identificar os fatores que influenciam a formação e o tamanho das sombras, como a posição da fonte luminosa e dos objetos. Outro aspeto importante é a exploração das cores das sombras, incentivando o olhar atento, a experimentação e o pensamento criativo.

Além dos aspetos científicos, este projeto pretende ainda desenvolver competências de expressão artística e dramática, culminando na criação de uma dramatização em teatro de sombras, onde os alunos poderão aplicar de forma criativa os conhecimentos adquiridos. Ao longo do processo, será também valorizado o

trabalho cooperativo, a partilha de ideias e a criatividade, promovendo a colaboração entre os alunos. Por fim, pretende-se envolver os participantes num verdadeiro processo de investigação ativa e participativa, onde o interesse individual e coletivo guie a descoberta e a construção do conhecimento.

Organização geral do relatório

Este relatório está organizado em quatro capítulos, seguidos pelas considerações finais.

No primeiro capítulo, faço o enquadramento teórico que sustentou o meu projeto, com base nos documentos orientadores e nos contributos da análise da literatura nas áreas de EM e EA.

No segundo capítulo, explico a metodologia que utilizei, descrevendo o contexto do estudo, os participantes envolvidos, os métodos de recolha e tratamento de dados, bem como as estratégias que implementei ao longo do projeto.

No terceiro capítulo, apresento a intervenção pedagógica que desenvolvi com os alunos, explicando o contexto em que decorreu, quem participou e quais foram as propostas que levei a cabo. Estas propostas foram pensadas para promover uma prática mais integrada, interdisciplinar e criativa, com o objetivo de proporcionar aprendizagens mais significativas.

No quarto capítulo, analiso e discuto os dados recolhidos durante a intervenção, refletindo sobre os efeitos que observei nas aprendizagens e no envolvimento dos alunos.

Por fim, nas considerações finais, faço uma síntese do trabalho realizado, respondo à questão de investigação e reflito sobre todo o percurso, destacando o contributo deste projeto para o meu crescimento profissional e para a construção da minha identidade como futura professora.

CAPÍTULO 1

Este relatório baseia-se em documentos e normativos que estavam em vigor na data do estágio, realizado em 2022. Embora a presente análise seja realizada em 2025, podendo existir atualizações legislativas posteriores, optou-se por manter a referência a esses documentos por serem os que fundamentaram diretamente a prática e a investigação desenvolvidas durante o estágio. Esta abordagem permite preservar a fidelidade à realidade concreta do momento do estágio, fundamental para uma análise rigorosa e contextualizada.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo está dividido em cinco partes distintas. Na primeira parte, falarei sobre o EM no 1.º CEB, explicando a importância dessa área curricular na formação dos alunos. A seguir, focar-me-ei no Ensino Experimental das Ciências no 1.º CEB, uma abordagem ativa que privilegia a aprendizagem prática. Na terceira parte, abordarei a EA no 1.º CEB. Posteriormente, explorarei o Teatro de Sombras, uma prática que pode ser utilizada como ferramenta educativa, unindo a arte e a ciência. Por fim, discutirei a articulação entre a ciência e a arte, em contexto educativo.

1.1. O Estudo do Meio no 1º Ciclo do Ensino Básico

Na área do EM pretende-se estudar e compreender a realidade envolvente. Antes da criança ingressar na escola vivenciou várias experiências e saberes tendo em conta o contacto com o meio que a rodeia. Deste modo, a criança traz para a escola as suas ideias, noções e concepções prévias sobre o meio envolvente, sendo este social, natural e tecnológico, fruto das interações com os outros, da exploração dos espaços, dos materiais e objetos.

O EM no ensino proporciona o desenvolvimento da criança. Conforme Roldão (1995), esta área curricular “permite (...) um conjunto de aprendizagens relevantes (...) para o desenvolvimento integral da personalidade do aluno, contribuindo para o seu enriquecimento como pessoa (p.32).

Nesse sentido, a escola deve proporcionar às crianças momentos para a realização de aprendizagens mais complexas, através do reforço, valorização e sistematização das experiências e dos saberes já adquiridos.

Segundo Roldão (1995), devemos

partir sempre de algo que seja significativo para o aluno e alargar o campo das suas curiosidades de modo a construir a apropriação genuína de novos conhecimentos e a interiorização das experiências de aprendizagem que se proporcionam, sejam próximas ou distantes, presentes ou passadas, mas sempre caracterização pela descoberta do novo e do desconhecido (p. 22).

Assim, é importante proporcionar ao longo do 1º CEB atividades de EM de forma que os alunos se envolvam em aprendizagens significativas e sejam capazes de investigar com o propósito de construir o seu conhecimento a partir das suas experiências e dos conceitos que já adquiriram. Nesse sentido, o currículo deve ser gerido de forma flexível focando-se na perspetiva do desenvolvimento de competências a adquirir pelos alunos.

As AE de 1º CEB de EM (DGE-MEC, 2018a), pretendem desenvolver competências em áreas distintas, tais como Biologia, Física, Geografia, Geologia, História, Química e Tecnologia, uma vez que a criança nesta faixa etária observa a realidade como totalidade. Atendendo o amplo objeto de estudo do EM este contribui para a compreensão do domínio da Sociedade, da Natureza, da Tecnologia, e das inter-relações destes domínios. Assim sendo, as AE organizam-se em três áreas Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

Tendo em conta a diversidade de conteúdos temáticos considera-se que o EM está associado a dinâmicas interdisciplinares pois a articulação destes conteúdos com outras áreas curriculares promove a construção de saberes. Considera-se assim que o EM é a ligação para todas as componentes curriculares sendo a causa para as aprendizagens nas diferentes áreas. (Roldão, 1995, p.31).

Segundo o antigo Programa de EM do Ensino Básico – 1.º Ciclo (revogado pelo Despacho n.º 6605-A/2021, de 6 de julho), pretendia-se que os alunos, através desta área curricular, se tornassem observadores e desenvolvessem aptidões para “descobrir, investigar, experimentar e aprender” (p. 102).

Apesar da revogação desse programa, estes objetivos pedagógicos continuam presentes nos documentos curriculares atualmente em vigor. As AE para o 1.º Ciclo valorizam o uso de métodos científicos simples, a formulação de questões-problema e a realização de atividades experimentais. Por sua vez, o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória reforça o desenvolvimento de uma postura ativa e

investigativa nos alunos, incentivando-os a questionar, explorar e construir o seu próprio conhecimento

Desta forma, a área curricular do EM deve: contribuir para uma aprendizagem ativa, na qual o aluno é desafiado a ser o construtor do seu conhecimento e aprendizagem; promover o desenvolvimento integrado do ser humano; fomentar competências para a cidadania.

1.2. O Ensino Experimental das Ciências no 1º CEB

Segundo a Direção-Geral da Educação (2012), o currículo de Ciências deve

Estimular o entusiasmo e interesse pela ciência de modo a que os jovens se sintam confiantes e competentes para se envolverem com matérias científicas e técnicas. Ajudar os jovens a adquirir uma compreensão vasta e geral das ideias importantes e das bases explicativas das ciência e dos procedimentos do inquérito científico, que têm maior impacto no nosso ambiente e na nossa cultura em geral. Possibilitar o aprofundamento de conhecimento quando é necessário, quer por interesse pessoal dos alunos, quer por motivação de percurso profissional.

Ao longo do trabalho desenvolvido, procurou-se proporcionar aos alunos oportunidades de aprendizagem através da realização de atividades práticas. Através destas experiências, foram as próprias crianças que, com base na observação e na experimentação, construíram o seu conhecimento, em vez de partirem apenas da teoria. Esta abordagem permitiu-lhes explorar, questionar e chegar a conclusões de forma autónoma, o que tornou as aprendizagens mais significativas. Além disso, a metodologia adotada contribuiu para aulas mais dinâmicas e motivadoras, indo ao encontro dos interesses dos alunos e promovendo o seu envolvimento ativo no processo de aprendizagem.

“A curiosidade infantil pelos fenómenos naturais deve ser estimulada e os alunos encorajados a levantar questões e a procurar respostas para eles através de experiências e pesquisas simples.” (Programa de Estudo do Meio do Ensino Básico – 1º ciclo, s.d., p.115).

De acordo com Sá (2000) citado por Pereira (2002) iniciar uma abordagem experimental ao ensino das ciências com crianças é enriquecedor do ponto de vista educativo pois esta faixa etária apresenta grandes potencialidades, nomeadamente, “1) o elevado poder interrogativo e o grande potencial criativo (...), 2) a plasticidade

dos seus esquemas (...), 3) a ocorrência nas crianças de ideias intuitivas (...), 4) o elevado ritmo de maturação das estruturas cognitivas nesta faixa etária.” (p.36)

Desde o 1º CEB que o ensino experimental deve ser a base do ensino das Ciências, uma vez que as atividades experimentais são determinantes para o aluno e para a construção do seu próprio conhecimento. As atividades experimentais permitem que o aluno seja estimulado relativamente ao seu conhecimento científico e possa prever, observar, classificar, comparar, identificar e controlar as variáveis. Neste sentido, estas atividades devem ser orientadas pelos professores para que os alunos sejam confrontados com diferentes situações. Estas dinâmicas permitem aos alunos o aumento do desenvolvimento científico e a aquisição de novos conteúdos.

1.3. A Educação Artística no 1º CEB

As artes desempenham um papel importante na formação humana, ao proporcionarem formas diversas de expressão, comunicação e compreensão do mundo. Segundo o Ministério da Educação (2001) “as artes são elementos indispensáveis no desenvolvimento da expressão pessoal, social e cultural do aluno. São formas de saber que articulam imaginação, razão e emoção. Elas perpassam as vidas das pessoas, trazendo novas perspetivas, formas e densidades ao ambiente e à sociedade em que se vive.” (p.149).

Tal como os adultos, também as crianças sentem a necessidade de comunicar e de se expressar. A arte, enquanto linguagem simbólica e sensorial, oferece-lhes meios para explorarem emoções, ideias e experiências, facilitando uma ligação significativa com o mundo que as rodeia.

Com base nesta perspetiva, é possível compreender que as artes, para além do seu valor expressivo, podem e devem assumir um papel mediador no processo de aprendizagem, contribuindo para uma educação mais integral, sensível e contextualizada.

A arte possibilita o desenvolvimento do sentido criativo do indivíduo, sendo este um fator significativo para a educação da criança, bem como todo o processo.

A EA proporciona momentos de manifestação da criatividade e da inovação, como também permite desenvolver nas crianças a imaginação e a capacidade de reflexão crítica. Neste sentido, a EA contribui para a conceção do sentido estético, pessoal e social dos indivíduos.

O papel da arte no processo educativo não deve ser apenas considerado como uma forma de expressão e interpretação, contudo uma ferramenta imprescindível na aprendizagem de outros conteúdos, das diversas áreas do currículo.

Segundo a Lei n.º 49/2005, de 30 de agosto – Segunda alteração à Lei de Bases do Sistema Educativo e primeira alteração à Lei de Bases do Financiamento do Ensino Superior –, no artigo 7.º, um dos objetivos gerais do Ensino Básico é o de “proporcionar o desenvolvimento físico e motor, valorizar as atividades manuais e promover a educação artística, de modo a sensibilizar para as diversas formas de expressão estética, detetando e estimulando aptidões nesses domínios”.

Nesse sentido a EA no 1º CEB Ensino Básico desenvolve-se através de quatro áreas artísticas, nomeadamente, Artes Visuais, Expressão Dramática/Teatro, Dança e Música.

Através do Decreto-Lei n.º 397/88, de 6 de novembro, o ME criou o Gabinete de Educação Tecnológica, Artística e Profissional (GETAP), com o objetivo de reforçar a presença e valorização das componentes tecnológica, artística e profissional no sistema educativo português. Esta estrutura representou um marco importante no desenvolvimento da EA, ao promover uma visão mais integrada e inovadora da educação. O GETAP era orientado por quatro princípios fundamentais: (1) reforçar a articulação entre a educação geral e a educação tecnológica, artística e profissional; (2) promover práticas pedagógicas inovadoras baseadas em projetos; (3) valorizar o papel das expressões artísticas e tecnológicas no currículo; e (4) incentivar o trabalho interdisciplinar e a colaboração com instituições culturais e a comunidade. Embora este gabinete tenha tido um papel relevante na altura, foi extinto no início da década de 1990, tendo as suas competências sido absorvidas por outras estruturas do ME.

1.4. O Teatro de Sombras

O teatro de sombras é uma forma artística que remonta a tradições antigas. O uso de sombras para contar histórias e transmitir emoções é uma prática ancestral, e o teatro de sombras combina elementos de narrativa, luz e movimento para criar imagens fantasmagóricas e expressivas.

O teatro de sombras é uma forma tradicional de expressão artística e narrativa, cuja origem remonta particularmente à China e à Índia. Acredita-se que tenha surgido por volta do século II a.C., na dinastia Han, na China, como uma forma de culto e de

preservação de histórias populares e espirituais (Chen, 2013). Utilizando figuras recortadas em couro ou papel translúcido, manipuladas por detrás de um pano iluminado, o teatro de sombras permitia representar histórias através de silhuetas em movimento, acompanhadas por música e narração oral.

Na tradição chinesa, as sombras eram associadas ao mundo espiritual, sendo utilizadas inicialmente em cerimónias religiosas e depois no entretenimento popular. Segundo algumas lendas, o imperador Wu da dinastia Han mandou criar uma figura de sombra da sua esposa falecida para mitigar a dor da perda, o que teria dado origem à prática performativa (Zarrilli et al., 2010). Já na Índia, o teatro de sombras desenvolveu-se em formas distintas como o *Tholu Bommalata*, com marionetas articuladas que encenavam episódios épicos, como os do *Ramayana*, reforçando a função educativa e espiritual da arte (Schechner, 2002).

Com o tempo, o teatro de sombras espalhou-se para outras regiões da Ásia, como a Indonésia — onde se destaca o *Wayang Kulit* — e, posteriormente, para o Médio Oriente e Europa. No mundo islâmico medieval, essa arte foi preservada e adaptada por artistas como Ibn Daniyal, no Egito do século XIII. Na Europa, o teatro de sombras ganhou notoriedade especialmente no século XVIII, nomeadamente em França, com os espetáculos do *Théâtre du Chat Noir*, em Paris (Mangan, 2003).

Esta arte tem sido cada vez mais valorizada no campo educativo e artístico contemporâneo, pois combina elementos visuais, narrativos e performativos que estimulam a criatividade, a expressividade e a colaboração, sendo utilizada em contextos pedagógicos diversos (Silva, 2015).

A história do teatro de sombras em Portugal, embora ainda não seja tão antiga como em outras partes do mundo também apresenta uma grande importância. Foi durante o século XIX que esta forma de arte começou a ganhar protagonismo no país, muitas vezes associada ao teatro de marionetas e a espetáculos populares. Segundo Barroso (2012), o teatro de sombras em território português era frequentemente apresentado em feiras, festas religiosas e celebrações familiares, como o Natal, funcionando como uma forma de entretenimento acessível e próxima das comunidades locais.

Durante o século XX, com o aparecimento de novas formas de entretenimento, como o cinema e a televisão, o teatro de sombras perdeu alguma visibilidade. No entanto, continuou a existir em espaços educativos e culturais. Como explicam

Ferreira e Martins (2018), o teatro de sombras, apesar da sua simplicidade técnica, permite explorar múltiplas linguagens artísticas e promover o trabalho em grupo, sendo por isso uma ferramenta educativa de grande potencial.

O teatro de sombras oferece uma maneira criativa de ensinar conceitos de forma lúdica e visual. Esta forma de arte permite que os alunos explorem a relação entre luz, sombra e movimento, proporcionando uma experiência única de aprendizagem. Segundo Gomes e Oliveira (2017), o teatro de sombras "combina arte e movimento, permitindo aos alunos explorar o potencial da criatividade enquanto aprendem conceitos de luz, sombra e narrativa" (p. 134).

Esta prática promove também o trabalho de grupo, uma vez que os alunos têm que trabalhar em colaboração com os seus colegas para a criação das suas próprias apresentações. A interação entre os participantes fortalece o desenvolvimento de habilidades como a comunicação, a colaboração e a resolução criativa de problemas. Ferreira e Martins (2018) destacam que "o teatro de sombras, apesar de sua simplicidade técnica, permite explorar múltiplas linguagens artísticas e promover o trabalho em grupo, sendo por isso uma ferramenta educativa de grande potencial" (p. 92).

O uso do teatro de sombras também pode ser particularmente eficaz na educação infantil, uma vez que capta a atenção das crianças de uma forma envolvente e estimulante. De acordo com Barroso (2012), "as formas animadas de representação, como o teatro de sombras, são uma forma eficaz de transmitir conhecimentos de maneira visual e interativa" (p. 58). Assim, essa prática não só ajuda os alunos a entender conceitos complexos, como também incentiva a sua criatividade e imaginação.

Assim sendo, o teatro de sombras mistura arte e educação, ajudando a desenvolver várias habilidades cognitivas e sociais. É uma forma divertida e prática de aprender, enquanto possibilita e valoriza tradições culturais muito antigas.

1.5. Articulação entre a Ciência e a Arte

A relação entre a Ciência e a Arte constitui uma abordagem multidisciplinar que explora de que forma estas duas áreas podem interagir, influenciar-se mutuamente e complementar-se no processo de criação e investigação.

Desde sempre, a ciência e a arte caminharam lado a lado. Mesmo que nem sempre pareça, elas estão ligadas e muitas vezes evoluíram juntas, influenciando-se mutuamente ao longo do tempo. Tal como refere José Mariano Gago (1998), a ciência continua muitas vezes separada da cultura humanista, como se fossem dois mundos distintos. No entanto, essa divisão não tem de ser definitiva. Para o autor, "a ciência faz parte da cultura e deve ser entendida como tal, sem fronteiras fechadas entre o científico e o artístico ou o literário", o que mostra bem o potencial de diálogo entre estas áreas. Embora usem linguagens e métodos diferentes, ambas contribuem para o conhecimento e enriquecimento da experiência humana.

Embora a arte e a ciência partilhem aspetos importantes, como a criatividade e a curiosidade, também apresentam diferenças marcantes na forma como são praticadas. A arte é muitas vezes um processo pessoal e solitário, que nasce da relação direta entre o artista e a sua ideia. É comum associá-la ao espaço do ateliê, onde o criador trabalha de forma independente, guiado pela sua própria visão do mundo.

Já a ciência, pelo contrário, é quase sempre feita em equipa. Envolve colaboração entre investigadores, partilha de ideias e discussão de resultados. José Mariano Gago (1998) destaca que a ciência depende da comunicação e da troca entre os seus pares.

Pode dizer-se, de forma simbólica, que a arte se constrói no singular enquanto a ciência se constrói no plural. Esta diferença não significa que uma seja mais importante do que a outra. Pelo contrário, mostra que ambas têm formas próprias de pensar e criar conhecimento. Estas áreas quando se juntam, podem dar origem a novas ideias e projetos, especialmente no contexto educativo, onde unir arte e ciência pode tornar a aprendizagem mais rica e completa.

Uma grande diferença entre arte e ciência está, em muitos casos, nos resultados que geram. A obra de arte costuma ser única e pessoal, refletindo a visão e os sentimentos do artista. Contudo, em áreas como o teatro comunitário, a dança ou a produção musical, a criação é frequentemente coletiva, com trabalhos que podem ser reproduzidos ou reinterpretados por grupos diferentes. Já a ciência segue um método rigoroso que permite que os seus resultados sejam testados e replicados por outros em diferentes locais, garantindo a validade dos seus conhecimentos.

Apesar dessas diferenças, a conexão entre as duas áreas permanece forte. A matemática, por exemplo, descreve padrões que podem ser aplicados tanto à música quanto à arte visual. Como Stewart (2004, p. 102) explica "A matemática não é apenas uma linguagem para a ciência, mas também um código estético presente nas formas artísticas e nas estruturas musicais." Além disso, a teoria das cores, que impactou movimentos artísticos como o impressionismo, também tem uma base científica sólida. Gage (1999) observa que os avanços na compreensão da luz e da cor influenciaram diretamente a evolução da pintura moderna.

A relação entre a arte e a ciência é profundamente interligada e, quando explorada, pode expandir a nossa compreensão dos processos criativos e inovadores de ambas as áreas.

No ambiente educativo a integração de arte e ciência, especialmente no ensino básico, é fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico e da criatividade. Segundo *Delors et al.* (1996, p. 35), a educação deve "incentivar a exploração interdisciplinar, onde os alunos possam fazer conexões entre diferentes áreas do saber e desenvolver competências criativas e cognitivas." Integrar essas duas áreas no currículo escolar pode oferecer aos alunos uma aprendizagem mais significativa e envolvente, estimulando a curiosidade e a compreensão de conceitos complexos (Hernández, 2007).

Neste contexto, a abordagem CTEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) representa uma evolução da abordagem tradicional CTEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), ao integrar as artes como parte essencial do processo educativo. Esta integração reconhece a importância da criatividade e da expressão artística no desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da capacidade de resolver problemas de forma inovadora. Como referem Bonito e Oliveira (2022), esta abordagem pretende "proporcionar mais oportunidades para a autoexpressão e a conexão social, tão desejadas pelas novas gerações" (p. 21).

Este modelo valoriza o trabalho de projecto, a investigação e o design como formas de aprendizagem activa. Através da resolução de problemas reais e da criação de soluções originais, os alunos desenvolvem competências como a curiosidade científica, a comunicação e a colaboração. Segundo os autores, "a aprendizagem baseada em investigação assenta a sua base teórica no construtivismo social, onde os alunos são agentes ativos na construção do seu próprio conhecimento e dos seus

significados” (Bonito e Oliveira, 2022, p. 20). Já na vertente do design, os alunos “aprendem conteúdos enquanto constroem um artefacto”, o que pode “aumentar a quantidade e a qualidade das suas aprendizagens” (p. 21).

A abordagem CTEAM está alinhada com os princípios das AE, que valorizam a interdisciplinaridade e o ensino experimental. Como sublinham os autores, “a flexibilidade do currículo português permite a inclusão da abordagem CTEAM nas suas dinâmicas educativas” (Bonito e Oliveira, 2022, p. 39), através de iniciativas como os Domínios de Autonomia Curricular.

Um dos contributos mais relevantes desta abordagem é o seu potencial inclusivo. Com base nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), defende-se que “todos os alunos possam participar ativamente” (p. 31), beneficiando de diferentes formas de acesso, envolvimento e expressão. Como refere Bonito e Oliveira, 2022, a CTEAM “empodera os professores para desenvolverem contextos de aprendizagens, baseados em projetos que cruzem cada uma das suas cinco disciplinas” (p. 31). Tomar e Garg (2020, cit. em Bonito e Oliveira, 2022) reforçam esta ideia ao afirmarem que “a educação inclusiva bem-sucedida acontece quando as diferenças dos alunos são desafiadas, acolhidas e acomodadas” (p. 31).

Apesar dos benefícios evidentes, a implementação da abordagem CTEAM apresenta alguns desafios. Bonito e Oliveira (2022) alertam que “muitos professores não se encontram preparados para criar materiais, planificações de aulas e ensinar com um currículo CTEAM interdisciplinar” (p. 34), e referem ainda uma “falta de clareza concetual na terminologia, na pedagogia e na investigação CTEAM” (p. 34). No entanto, como também apontam, esta abordagem promove “uma maior compreensão, inovação e uma educação coesiva na sala de aula” (All Education Schools.com, 2022, cit. em Bonito e Oliveira, 2022, p. 30).

A integração das artes nas práticas pedagógicas reforça a ideia de que a escola deve ser um espaço de descoberta, criação e experimentação. Os autores sublinham que “os processos criativos muitas vezes envolvem um estado especial de consciência chamado de fluxo (flow), que é caracterizado por uma completa absorção numa atividade a desenvolver” (Bonito e Oliveira, 2022, p. 23). Esta perspetiva está em consonância com o trabalho desenvolvido com a turma, onde a articulação entre ciência e expressão artística permitiu novas formas de aprender, comunicar e construir conhecimento.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo refiro a questão de investigação e os objetivos definidos para este projeto. Em seguida, explico a metodologia utilizada e de que forma esta se adequa ao estudo realizado. Trata-se de uma investigação centrada na prática, inserida numa abordagem qualitativa. Apresento também os instrumentos escolhidos para recolher e analisar os dados, bem como a forma como foram aplicados ao longo do processo.

2.1. Questão de investigação e objetivos

Conforme foi referido no Projeto Educativo do Agrupamento da escola onde estagiei, para 2019/2023 um dos objetivos a ser desenvolvido era “Reforçar a dimensão artística e desportiva” (p.21). Neste sentido, o Agrupamento desenvolveu ações de oferta educativa nas Atividades de Enriquecimento Curricular (AEC) nas áreas de dança, música, teatro e desporto; Realizou concursos e exposições de carácter artístico; Implementou o Plano Nacional das Artes (PNA) – Projeto Cultural de Escola (PCE) – Eixo C (Educação e Acesso). O PNA é uma iniciativa que pretende promover o acesso à EA nas escolas, proporcionando experiências culturais e diversificadas. O PCE é uma das ações dentro desse plano e é focado na criação e implementação de projetos culturais nas escolas. O PCE é estruturado em diversos eixos, incluindo o Eixo C, que se foca nas iniciativas voltadas para a EA e o acesso às artes.

Com base no estágio realizado anteriormente, na turma do 1º. A, no ano letivo 2021/2022, foi possível perceber que, ao longo do 1.º Período, foi desenvolvido em todas as turmas da escola um projeto de Movimento e Dança em parceria com a Academia de Dança Contemporânea de Setúbal. A abordagem a outras áreas do conhecimento de EA, nomeadamente nas artes visuais, expressão dramática/teatro e música só ocorreu nas AEC, atividades essas que são opcionais e nas quais nem todas as crianças participam.

Foi possível aferir desde o início do ano letivo, tendo em conta o testemunho da docente, e observado mais concretamente no último período de estágio (durante a

semana de observação realizada de 21 a 25 de março de 2022) que estas intervenções artísticas foram pouco desenvolvidas fora das AEC. O tempo dedicado a EA era bastante reduzido, este encontrava-se bastante fragmentado, não existindo um tempo contínuo como aconteceu com as outras áreas curriculares. No horário escolar, o tempo de Música era lecionado por uma professora coadjuvante e as Artes Visuais eram da responsabilidade da professora titular de turma, o que fez com que muitas vezes estas não fossem muito abordadas, pois existia uma desvalorização da mesma por esta área curricular. A docente dava prioridade a áreas curriculares nas quais a avaliação formativa fosse realizada através de fichas de avaliação. Na semana de estágio não foi observado trabalho desenvolvido em Artes Visuais, uma vez que, em conversa com a docente, a mesma afirmou ser necessário mais tempo para o desenvolvimento das áreas curriculares de Matemática e Português em prol da preparação para a realização das fichas de avaliação sumativas e reforçou que sempre que precisasse de tempo reduzia as horas destinadas às Artes Visuais.

Outra das áreas curriculares afetadas ao longo do ano letivo foi o EM, porque como já foi referido anteriormente, as áreas valorizadas pela titular de turma eram Português e Matemática. Estas eram vistas como áreas importantíssimas para a formação dos alunos e por isso eram sobrevalorizadas em relação às outras áreas de conteúdo.

Deste modo, o tema escolhido pretendeu interligar diferentes domínios da EA, nomeadamente as Artes Visuais e a Expressão Dramática/Teatro, bem como do EM, contribuindo assim para uma educação interdisciplinar. Assim, pretendeu-se que através da exploração da luz se pudesse contribuir para desenvolver de forma integrada aprendizagens curriculares de EM e de EA.

O tema “Luz” foi escolhido porque, devido a alterações no planeamento da professora cooperante ao longo do ano letivo, este conteúdo não foi abordado com a turma. A professora teve de ajustar o programa por falta de tempo para cobrir todos os conteúdos previstos. Devo salientar que o tema estava inicialmente previsto para ser trabalhado no 3.º ano do ensino básico, mas como a professora não conseguiu lecioná-lo nessa fase, optei por desenvolvê-lo no 4.º ano, aproveitando a oportunidade para suprir essa lacuna no currículo dos alunos e garantir que esta temática fosse trabalhada no âmbito do meu projeto.

Assim, segundo as AE de EM (DGE-MEC, 2018d) de 3.º ano, os alunos devem “comparar o comportamento da luz no que respeita à linearidade da sua propagação em diferentes materiais (transparentes, translúcidos e opacos)” (p.8).

Conforme referido nas AE de EA – Artes Visuais (2018b), estas assumem um papel fundamental para “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).

Assim como nas AE de EA – Expressão Dramática/Teatro (2018c) estas assumem um papel fundamental para “uma prática sistemática e contínua, numa perspetiva de complexificação e gradual progressão de etapas, de modo a promover um desenvolvimento consciente e sustentado das capacidades e conhecimentos, individuais e coletivos (p.1).

De acordo com a minha experiência em estágio, outro dos motivos pelo qual escolhi este tema foi o facto de grande parte dos alunos apresentarem sempre um grande interesse, dedicação, entusiasmo e vontade ao realizar trabalhos de exploração artística.

Era também do interesse dos alunos a área curricular de EM, uma vez que aborda diferentes temáticas o que permite aos alunos que se identifiquem mais com os temas desta disciplina do que os das restantes áreas, Português e Matemática.

Segundo Jacobi (2012),

O Estudo do Meio, ao integrar diversas disciplinas e abordar uma ampla gama de temas, permite que os alunos encontrem pontos de interesse pessoal que podem não ser contemplados em outras áreas curriculares. Esta identificação pessoal com os conteúdos é fundamental para aumentar o engajamento dos estudantes, promovendo uma aprendizagem mais ativa e significativa. (145-162).

Devido à riqueza temática desta área considerei importante definir novas estratégias, tendo em conta o contexto, para abordar os conteúdos, sem recorrer ao uso dos manuais escolares. Assim sendo, a proposta foi a de desenvolver um projeto no qual fosse possível relacionar o interesse pela Arte com o EM uma vez que as artes, por serem uma área polivalente, permitem uma inovação no sistema de ensino.

As áreas do EM e das Artes são bastante diferentes das outras áreas do conhecimento porque apresentam características distintas. O EM e as Artes frequentemente interseitam-se, abordando temas de maneira holística.

Estas áreas estimulam a observação e a vivência, promovendo uma compreensão mais profunda do mundo. Incentivam a criatividade e a expressão individual, uma vez que os alunos são convidados a interpretar e experienciar, desenvolvendo uma identidade individual. Tanto o EM quanto as Artes promovem a conscientização sobre problemas atuais e a importância de agir.

Estes tipos de projetos são relevantes porque visam promover uma educação holística e envolvente, no qual os alunos podem explorar os seus interesses e desenvolver habilidades importantes de forma prática e contextualizada, fugindo à utilização dos manuais.

Pretendi com este projeto que a turma compreendesse o comportamento da luz nos diferentes materiais (transparentes, translúcidos e opacos), os fatores que influenciam a sombra de um objeto, nomeadamente o tamanho, e as cores das sombras, culminando na realização de um teatro de sombras, de acordo com o previsto no currículo. O teatro de sombras foi realizado de forma a poder avaliar as aprendizagens realizadas, tais como o comportamento da luz nos diferentes materiais e os fatores que influenciam a sombra de um objeto.

O objetivo geral deste projeto foi que os alunos participassem numa investigação interdisciplinar, utilizando o tema da luz como ponto de partida. Embora o conteúdo específico sobre a luz e a sua relação com a sombra estivesse previsto no plano curricular de EM o projeto procurou integrar diferentes áreas do conhecimento, promovendo uma abordagem mais ampla e articulada do saber.

Assim sendo, a principal questão que se colocou foi “De que forma a exploração da luz pode contribuir para desenvolver de forma integrada aprendizagens nas áreas curriculares de Estudo do Meio e Educação Artística?” A procura da resposta a esta questão permitiu que os alunos aprendessem sobre a luz enquanto fenómeno físico e entendessem o impacto da articulação entre o EM e as Artes no desenvolvimento deste tema.

A escolha pessoal do tema deveu-se também ao meu interesse pela EA. Durante o meu percurso escolar, as Artes estiveram sempre presentes, desde o jardim-de-infância até ao 12º ano, e através delas consegui desenvolver diferentes

competências que considero que devem ser desenvolvidas desde cedo, tais como: expressar as emoções, desenvolver o pensamento crítico, desenvolver a criatividade e ampliar os conhecimentos.

Em relação à área de EM, recordo-me de gostar dos conteúdos e de obter sempre bons resultados nas fichas de avaliação, um fator importante que fez com que a considerasse a minha disciplina preferida. No entanto, como referi anteriormente, o ensino desta área curricular no contexto de estágio tem sido muito monótona. Motivos estes que, após analisar o contexto de estágio em que estou inserida, me fizeram pensar como seria interessante trabalhar estas áreas de que tanto gosto e desenvolver um projeto de intervenção e investigação repleto de aprendizagens, com espaço para aceitar, gostar e argumentar.

2.2. Metodologia de Investigação

O projeto de investigação seguiu uma metodologia de carácter qualitativo, por isso é uma investigação qualitativa. Foi adotada uma metodologia qualitativa, por considerar mais adequada à compreensão do contexto educativo vivido durante o estágio. Este tipo de abordagem permite explorar, de forma mais próxima e refletida, as experiências, as relações e os significados construídos no ambiente escolar, valorizando a interpretação dos fenómenos tal como são vivenciados pelos seus intervenientes. A investigação qualitativa contempla uma metodologia onde prevalece a descrição, indução, teoria fundamentada e o estudo. Segundo Amado (2017) esta metodologia tem como objetivos “examinar as suas bases teóricas e históricas e especificar métodos concretos para a realização da investigação.”, (p.12).

De acordo com Amado (2017) “a aprendizagem dos métodos qualitativos não se converta num procedimento simplista, mas se traduz numa atitude reflexiva dos futuros investigadores, acompanhada por uma forte confiança no porquê e no como de todo o processo” (p.13).

Bento (2012) refere que a investigação qualitativa “ocorre em situações naturais em contraste com a investigação quantitativa que exige controlo e manipulação de comportamento e lugares” (pp. 1-2), ou seja, nesta investigação será necessário observar o comportamento e ações por parte dos alunos para serem retiradas as devidas conclusões.

Segundo Bogdan e Biklen (1994) existem cinco características que definem a abordagem qualitativa. A primeira característica é a importância de os dados para o projeto serem observados num ambiente natural, nomeadamente o estágio, pois “os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência” (p.48).

A segunda característica é que a abordagem qualitativa é descritiva, ou seja, predominam as descrições de pessoas, acontecimentos, incluindo entrevistas, fotografias, questionários e outros documentos, uma vez que “os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números” (Bogdan & Biklen, 1994, p.48).

Outra característica essencial é “os investigadores interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (Bogdan & Biklen, 1994, p.49). Esta característica é fundamental para este projeto de investigação, uma vez que a EA, nomeadamente as artes visuais não se preocupam com os resultados, mas sim com os procedimentos e todo o percurso até chegar ao produto final.

O que define também uma investigação qualitativa é o facto de a análise dos dados ser realizada de forma indutiva, isto é, para determinar uma teoria só é possível após uma recolha de dados “o processo de análise dos dados é como um funil: as coisas estão abertas de início (ou no topo) e vão se tornando mais fechadas e específicas.” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 50).

Por fim, a relevância do significado que é dado às situações, numa tentativa de perceber a perspetiva dos participantes do estudo. “Os investigadores qualitativos fazem questão em se certificarem de que estão a apreender as diferentes perspetivas adequadamente” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 51).

O método utilizado para o relatório do projeto de investigação foi a Investigação sobre a própria prática. Este tem como principal objetivo modificar algum aspeto da prática, bem como compreender a origem dos problemas que afetam a prática educativa. A Investigação sobre a própria prática permite ao professor observar a sua prática e tentar compreender a natureza dos problemas que a afetam. Segundo Alarcão (2001) o professor deve “ser capaz de se organizar, perante uma situação problemática, para se questionar intencional e sistematicamente com vista à sua compreensão e posterior solução” (p. 22).

De acordo com Ponte (2002) a investigação sobre a própria prática “visa resolver problemas profissionais e aumentar o conhecimento relativo a estes problemas, tendo por referência principal, não a comunidade académica, mas a comunidade profissional” (p.8).

Como refere Ponte (2002) “a investigação sobre a sua prática é, por consequência, um processo fundamental de construção do conhecimento sobre essa mesma prática e, portanto, uma atividade de grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem ativamente (p.3)

Beillerot (2001) refere que uma investigação deve apresentar três características determinantes: promover novos conhecimentos, apresentar uma metodologia rigorosa, e ser apreciada publicamente.

Assim sendo, considerei que este tipo de investigação se adequou ao projeto, uma vez que, ao criar estratégias adaptadas para que as crianças aprendessem através de outros recursos, permitiu a produção de novos conhecimentos. Esta foi uma investigação rigorosa, pois apresentou uma metodologia pensada e organizada. Por fim, pública porque, posteriormente, será apreciada e avaliada.

A investigação sobre a prática incide num contexto particular de prática profissional, neste caso supervisionada, é utilizada no campo da educação e é caracterizada por existir um objetivo de mudança claramente identificado. O processo desta investigação tem origem dentro de uma prática e não se subordina necessariamente a agendas exteriores e os investigadores são os próprios profissionais no contexto.

De acordo com Richardson (1994) a investigação sobre a prática “não é conduzida para desenvolver leis gerais relacionadas com a prática educacional, e não tem como propósito fornecer a resposta a um problema. Em vez disso, os resultados sugerem novas formas de olhar o contexto e o problema e/ou possibilidades de mudanças na prática” (p. 7).

2.3. Recolha e análise de dados

Durante o projeto de investigação, a recolha de dados é bastante importante para que mais tarde seja possível a análise dos mesmos. É fundamental que a investigação seja suportada por uma planificação baseada na recolha de dados que

objetivem o tratamento da informação pertinente para a construção do projeto de investigação.

Existem diferentes tipos de técnicas e instrumentos de recolha de dados, no entanto, por considerar mais adequado, um dos procedimentos de recolha de dados para o projeto de investigação foi a observação participante porque permitiu-me recolher os dados de maneira abrangente e contextualizada. Com a observação participante consegui ter uma visão mais rica e detalhada das interações e dinâmicas realizadas pela professora e consegui observar as áreas de conteúdo mais trabalhadas em sala.

Bogdan & Biklen (1994) referem que a observação participante é uma boa técnica de recolha de informação para estudos de Investigação sobre a própria prática. Esta técnica de recolha de dados é fundamental e fidedigna na medida em que a informação que é observada é real e não é alterada por diferentes opiniões e pontos de vista.

A observação participante exige a participação e interação do observador com o contexto. É inevitável que na observação e na recolha de dados, a perspetiva do observador esteja integrada, contudo, embora não seja, totalmente, possível ser-se imparcial, é necessário que não se “contamine” a pesquisa. Neste sentido, é necessário que enquanto investigador procure ser-se rigoroso, coerente e sobretudo atento, uma vez que sendo um estudo sobre a própria prática seja difícil ser neutro. Considera-se que as estratégias de observação são fundamentais à investigação de uma situação problema, havendo a necessidade de uma preparação afincada das mesmas, visto que, estas são a fonte principal da obtenção de informação.

Segundo Bogdan & Biklen (1994), “Alguns investigadores movimentam-se nas escolas munidos de blocos de apontamentos para registarem os dados. Outros recorrem ao equipamento de vídeo na sala de aula e não seriam capazes de conduzir uma investigação sem ele. Outros ainda elaboram esquemas e diagramas relativos aos padrões de comunicação verbal entre alunos e professores” (p.47).

O outro procedimento de recolha de dados utilizado foi a análise documental, que conforme Bowen (2009) “este procedimento é valioso porque permite ao pesquisador acessar uma vasta gama de informações contextuais e históricas, além de ser uma fonte rica de dados textuais e visuais.” (27-40).

Os documentos utilizados foram facultados pela professora cooperante e dizem respeito ao agrupamento, à escola e à turma, nomeadamente o projeto educativo, as planificações e os projetos curriculares. Estes documentos foram analisados à luz da questão de investigação, permitindo recolher informações relevantes sobre o contexto educativo observado. A sua análise teve como finalidade contribuir para a compreensão da prática pedagógica desenvolvida durante o estágio.

Com o intuito de complementar a observação foram elaborados registos de natureza audiovisual, de forma a sistematizar e organizar os dados recolhidos, para que a informação relevante não ficasse perdida não desviando, assim, o foco da situação problema. Para isso foi necessário que se descrevesse as pessoas, o espaço envolvente e os objetos manipulados, as tarefas, bem como as conversas. Neste caso, como instrumento de registo da observação participante utilizei as notas de campo registadas durante os vários momentos vividos no estágio.

De acordo com Emerson, Fretz, e Shaw (2013) “a redação de relatos descritivos de experiências e observações não é um processo tão simples e transparente” (p.362), pois, se não forem anotados com exatidão mais tarde podem não ser interpretados da maneira que é na realidade. É fundamental que haja um “relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 150).

A técnica utilizada para o tratamento dos dados qualitativos foi a análise de conteúdo. Segundo Bardin (2011), análise de conteúdo significa

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (p. 47).

Assim, esta análise foi feita através dos registos audiovisuais, nomeadamente das fotografias e dos vídeos gravados durante as discussões em cada atividade realizada, e dos registos escritos, tais como as notas de campo e as produções das crianças ao longo do projeto.

CAPÍTULO 3

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Neste capítulo, começo por apresentar o contexto em que o projeto foi desenvolvido, incluindo uma breve descrição do grupo envolvido. Depois, explico as atividades práticas e experimentais realizadas durante o projeto. Estas etapas foram importantes, pois permitiram recolher os dados necessários para levar a investigação a cabo.

3.1. Contexto de Desenvolvimento do Projeto

3.1.1. Caraterização do contexto

A Escola Básica do 1º Ciclo N. º3, está situada no bairro do Montalvão, em Setúbal, e é uma das escolas pertencentes ao Agrupamento de Escolas Barbosa Du Bocage.

No interior da instituição existem sete salas de aula, uma biblioteca, um refeitório, uma sala de professores, uma sala de apoio às assistentes operacionais e duas casas de banho.

Em relação ao exterior (recreio), encontra-se em bom estado de conservação. Consiste numa parte ampla que é utilizada por toda a comunidade escolar e disponibiliza um campo de futebol e um espaço que dispõe de vários equipamentos lúdicos.

Existem sete turmas, duas correspondentes ao 1.º ano; duas ao 2.º ano; uma ao 3.º ano e duas ao 4.º ano.

O ambiente da escola é muito familiar e acolhedor, uma vez que a relação que se estabelece entre todo o pessoal docente e não docente é de respeito e cooperação.

Relativamente à estrutura da sala de aula, esta apresenta dimensões satisfatórias considerando o número de alunos, estando bem equipada e dispondo de um computador com acesso à internet. Este espaço é caracterizado por ter janelas bastante grandes que favorece a circulação do ar e a iluminação da sala. Segundo Dias (2011) “a iluminação é um importante fator para o alcance de um adequado

ambiente de aprendizagem, pois afeta a legibilidade da informação. Nesse contexto, a luz natural é considerada importante e altamente influente.” (p. 19).

É composta ainda por um quadro de ardósia; um armário destinado aos materiais dos alunos (cadernos, livros, etc.); uma secretária para a professora; um armário destinado ao material da docente; mesas e cadeiras para os alunos. A nível da decoração, a sala encontra-se com alguns trabalhos expostos, realizados pelos alunos.

A disposição da sala está organizada por mesas individuais. Está organizada desta forma, após diversas tentativas por parte da professora para que os alunos se mantivessem mais concentrados.

3.1.2. Caracterização do grupo

A turma do 4.º B da EB1 N.º 3 de Setúbal é constituída por 20 alunos, 10 do sexo feminino e 10 do sexo masculino, tendo idades compreendidas entre os 9 e 10 anos.

No âmbito das atividades letivas, a turma do 4.º B participou no Projeto de Ciências Experimentais. O objetivo deste projeto foi ajudar os alunos a aprender a pensar de forma científica, através da observação, da realização de experiências e da análise dos resultados. Para muitos, foi a primeira vez que trabalharam de forma organizada com variáveis e procedimentos experimentais. Este contacto inicial ajudou a desenvolver competências científicas que serão importantes noutras atividades escolares.

Esta turma tem três crianças com necessidades educativas específicas (NEE). A integração de crianças com necessidades educativas especiais em turmas regulares é de toda vantajosa, pois as crianças têm características e necessidades próprias e diferentes (UNESCO, 2020).

Para garantir que todas as crianças participassem plenamente nas atividades, procurei adaptar os recursos e as dinâmicas às suas necessidades individuais. Utilizei materiais visuais e tácteis que facilitassem a compreensão dos conteúdos e organizei as tarefas em pequenos grupos, para que cada criança pudesse receber a atenção necessária e se sentisse acolhida. Respeitei igualmente o ritmo de cada uma, incluindo pausas sempre que percebia que precisavam, evitando, assim, que se sentissem sobrecarregadas. Na comunicação, procurei ser clara e objetiva, apoiando

sempre as palavras com gestos e expressões, de modo a facilitar a compreensão. Estas práticas foram fundamentais para criar um ambiente mais inclusivo, onde as crianças se sentissem seguras e motivadas a aprender.

Na turma, existe também um grupo de alunos que necessita de um apoio individualizado para desenvolver e melhorar alguns pontos que a docente considera fulcrais no processo de aprendizagem.

No geral, os alunos apresentam um comportamento positivo, sendo respeitadores e cooperantes, embora por vezes seja necessário reforçar algumas regras e promover a autorregulação. Mostram-se motivados e interessados, principalmente quando as atividades são dinâmicas, envolvem trabalho em grupo ou utilizam materiais interativos. Participam com empenho nas tarefas e demonstram vontade de aprender, especialmente quando percebem a utilidade do que estão a fazer.

3.2. Atividades Práticas e Experimentais Realizadas

Antes de realizar as atividades práticas e experimentais foi fundamental pesquisar sobre o fenómeno da luz.

Com base no livro “Explorando a Luz – Sombras e imagens” (Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues & Couceiro, 2007) e documentos da European Space Education Resource Office (ESERO) (Machado, Cardoso & Borges, 2016), pode-se afirmar que, no centro do sistema solar existe uma estrela, que é o Sol. Este, é um corpo luminoso, ou seja, tem luz própria, e é a principal fonte de luz natural do nosso planeta, o planeta Terra, bem como dos restantes planetas do sistema solar. A estes, chamamos de corpos iluminados, por, tal como referido anteriormente, receberem luz do Sol.

Como referem Martins et al (2007) este fenómeno permite que na Terra existam horas do dia em que se recebe luz do Sol e horas da noite em que não. Isto ocorre quando o país onde vivemos está na parte do nosso planeta que não recebe luz diretamente do Sol. Quando este fenómeno acontece, recorremos a outros corpos luminosos, como por exemplo lâmpadas, para ter luz. Estes corpos são luminosos, contudo, ao contrário do Sol, estes são uma fonte de luz artificial. Os objetos que recebem esta luz, chamam-se corpos iluminados.

De acordo com Martins et al (2007) “A luz é uma manifestação de energia, muitas vezes designada por energia radiante. Há radiações que não vemos, a chamada “luz invisível”: raios ultravioleta, raios X, raios infravermelhos, raios micro-ondas” (p. 11).

Segundo Machado, Cardoso e Borges (2016) “o espectro eletromagnético representa o conjunto das ondas eletromagnéticas de diferentes frequências” (p.119). Algumas frequências são visíveis, captadas pelo olho humano, porém, a maioria das frequências existentes não são possíveis de observar aos nossos olhos. Durante muitos anos a ciência considerava a luz visível (Figura 1), mais conhecida como luz branca, a única componente conhecida do espectro eletromagnético.

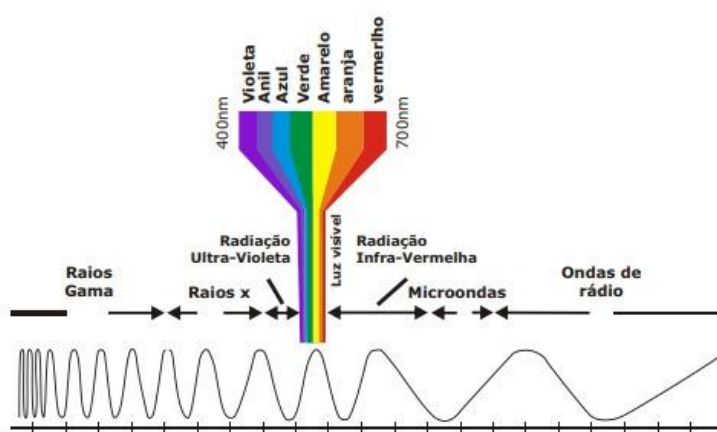


Figura 1 - Espectro da radiação luminosa (Martins et al, p. 12).

A luz visível permite-nos ver tudo o que nos rodeia, exceto quando está escuro, pois não existe luz que seja refletida para os nossos olhos. Conseguimos ver o que nos rodeia devido à “propagação da luz através do espaço, do vazio e dos meios transparentes, como o ar, o vidro e outros”, esta propagação da luz é um fenómeno luminoso (Martins et al, 2007, p. 10).

A luz propaga-se em todas as direções e em linha reta. “Um raio luminoso representa uma direcção de propagação de um feixe luminoso estreito, usando uma linha recta na qual, com uma seta, indicamos o sentido de propagação” (Martins et al, 2007, p.11).

Com base no documento “Compreender a Terra através do Espaço” de Machado, Cardoso e Borges (2016), quando a luz atinge um objeto, a mesma é refletida por esse objeto em diferentes direções e alguma dessa luz atinge os nossos olhos. Assim, estes enviam uma mensagem para o nosso cérebro, e este, transforma essa informação em imagens, de forma que nos apercebamos do objeto para que estamos a olhar (Figura 2) (p. 123).



Figura 2- Fenómenos óticos (ESERO, p. 123).

A luz também consegue atravessar alguns objetos denominados como translúcidos (materiais que quando a luz os ultrapassa, não permitem que a imagem se veja de forma nítida) ou transparentes (materiais que permitem que a luz atravesse totalmente sem alteração, permitindo que a imagem permaneça de forma nítida) (Machado, Cardoso & Borges, 2016, p. 123).

Segundo Martins et al (2007) a transparência e a translucidez de um objeto, dependem da espessura e do material do mesmo (p. 15).

Por outro lado, dizem-se objetos opacos, os objetos que quando a luz incide neles, não permitem que a luz passe. Com isto, podemos dizer que a luminosidade presente na sombra do objeto está de acordo com a opacidade do mesmo. Noutra perspetiva, quanto mais um objeto for translúcido ou transparente, maior será o grau de luminosidade, assim ir-se-á obter sombras claras e pouco nítidas. Para além disso, se o objeto para além de translúcido ou transparente, tiver cor, a mesma irá transparecer na sombra do objeto. “Este efeito colorido é aproveitado nos teatros de sombras para enriquecer e embelezar as apresentações, realçando pormenores das personagens, iluminando fundos e produzindo alguns “efeitos especiais””. (Martins et al, 2007, pp. 15 e 16).

A sombra de um objeto pode variar, dependendo de vários fatores, sendo eles nomeadamente:

No que diz respeito à natureza do material de que o objeto é feito, os objetos opacos apresentam sombras nítidas e bem definidas. Quanto menor for a opacidade do material que o constitui, menos nítidas e mais claras serão as suas sombras; Relativamente à distância da fonte luminosa ao objeto, quanto maior ela for menor a sombra produzida; No que respeita à intensidade da fonte luminosa, quanto maior a intensidade da luz por esta produzida, mais nítida e bem definida será a sombra do objeto opaco por ela iluminado; Quanto à posição da fonte luminosa em relação ao objeto, a sombra aparece sempre do lado contrário daquela; No que diz respeito ao tamanho do objeto, e mantendo a fonte luminosa em posição fixa, quanto maior ele for maior será a sua sombra; Relativamente à forma do objeto, a sua sombra apresenta os mesmos contornos; Utilizando mais do que uma fonte luminosa, o número de sombras é igual ao número de fontes luminosas, se estas não estiverem alinhadas entre si e o objeto. (Martins et al, 2007, p. 16).

A luz quando incide em superfícies polidas tem um comportamento diferente do que quando incide em superfícies não polidas (Martins et al, 2007, p. 17).

Ao longo dos anos foram vários os estudos que os cientistas realizaram sobre a luz, uma vez que esta está presente em diferentes domínios tais como a ciência, a tecnologia, a natureza e a cultura.

Newton foi o primeiro cientista a explicar que a luz branca é composta por todas as cores do espectro visível, bem como a explicação para o facto de um prisma triangular transparente não criar cores por alterar a luz branca, ideia que perdurou durante séculos, mas sim por decompor a luz, separando-a nas suas cores.

Através das suas experiências com prismas, Newton concluiu que a luz branca não é pura, mas composta por raios que se diferenciam pelo seu grau de refrangibilidade, correspondendo a diferentes cores. Para sustentar esta ideia, realizou um conjunto de experiências, entre as quais se destaca o *Experimentum Crucis*, no qual demonstrou que cada cor do espectro sofre um desvio específico ao atravessar um segundo prisma. Estes resultados permitiram-lhe afirmar que as cores não são produzidas pelo prisma, mas que já estão presentes na luz branca antes de esta ser refratada (Silva & Martins, 2003).

Em 1667, Johann Wilhelm Ritter também realizou estudos sobre o espectro visível e percebeu que existem “raios químicos”, nome dado pelo cientista a raios de luz invisíveis que provocavam reações químicas, que são idênticos aos raios de luz violeta visíveis, pois comportam-se de forma semelhante, mas estavam além deles no

espectro. Mais tarde, o termo “raios químicos” foram alterados passando-se a chamar radiação ultravioleta. (Machado, Cardoso e Borges, 2016, p. 120)

Posteriormente, na década de 1860 James Maxwell previu a existência de outras ondas movimentando-se todas à velocidade da luz, no entanto com múltiplas frequências, correspondendo ao atual espectro eletromagnético, no qual “e mediu também as relações entre unidades eletromagnéticas e eletrostáticas e confirmou que eram consistentes com a velocidade da luz prevista pela sua teoria.” (Ribeiro, 2014, p. 2)

Em 1895, Wilhelm Röntgen descobriu a existência de um novo tipo de radiação à qual chamou raios X. O cientista mostrou que essa radiação era capaz de atravessar o corpo humano, contudo era refletida por materiais densos (Machado, Cardoso e Borges, 2016, p. 120)

Ao explorar conceitos científicos é frequente que se tenham em consideração as concepções alternativas. Ao estudar a luz as concepções que normalmente ocorrem são que apenas os espelhos refletem a luz. Esta é uma concepção baseada na observação da formação de uma mancha de luz, numa parede de luz, com a ajuda de um espelho. Contudo a explicação científica que explica esta concepção é que todos os objetos não emissores de luz refletem luz (Thouin, 2008, p. 333).

Outra concepção recorrente principalmente nos alunos é o facto de considerarem que os materiais são opacos ou translúcidos devido à cor do mesmo, ou seja, que só os materiais escuros são opacos e os materiais translúcidos são de cores claras.

O planeamento do projeto seguiu a abordagem Inquiry Based Science Education (IBSE), que promove a aprendizagem através da investigação e da participação ativa dos alunos na construção do conhecimento. De acordo com Bybee et al. (2006), esta abordagem organiza-se em cinco fases principais, conhecidas como modelo dos 5Es: envolver, explorar, explicar, elaborar e avaliar.

Na fase envolver, procura-se captar o interesse dos alunos e ativar conhecimentos prévios. Em seguida, na fase explorar, os alunos têm oportunidade de manipular materiais e observar fenómenos, levantando questões e formulando hipóteses. A fase explicar permite que partilhem as suas ideias, sistematizem o que observaram e comecem a construir explicações fundamentadas. A fase elaborar visa aplicar os novos conhecimentos a contextos diferentes, promovendo a transferência

de aprendizagens. Por fim, a fase avaliar permite aos alunos e ao professor refletirem sobre o que foi aprendido e identificar possíveis dificuldades ou dúvidas (Bybee et al., 2006, p. 3-5).

Este modelo apoia-se na ideia de que os alunos aprendem melhor quando participam ativamente no processo, sendo encorajados a pensar de forma crítica, a questionar e a resolver problemas com base na evidência, como é sublinhado também pela Comissão Europeia (Rocard et al., 2007).

1ª fase - Envolver

3.2.1. Os tipos de teatro - Teatro de Sombras

É fulcral situar os alunos na temática a explorar. Assim, irei ter uma turma mais motivada para o tema em estudo, neste caso, a luz. Devido ao método de ensino utilizado na turma na qual o projeto foi implementado, não foi possível cumprir a subfase “partir do questionamento dos alunos, da sua curiosidade natural face ao meio circundante” (Bybee et al., 2006, p. 2). Contudo, após a apresentação da temática que iria explorar, consegui despoletar a curiosidade e o interesse dos alunos.

Inicialmente foram apresentados diversos tipos de teatro, para que os alunos conhecessem, nomeadamente, o teatro de sombras e a partir deste, entendessem como funcionava um teatro de sombras, mais concretamente, como se formam as sombras.

Foi apresentado um vídeo introdutório disponível no canal Got Talent Portugal no YouTube (2016), entre os minutos 0:53 e 3:45¹ para que os alunos pudessem ter uma ideia das experiências que iriam realizar, nomeadamente a aproximação ou afastamento do foco de luz e a influência que isso tem na formação e tamanho da sombra.

Para introduzir o tema foi realizado um momento coletivo de partilha, no qual cada aluno pode dizer o que é, para si, um teatro e que tipo de teatros conhecia.

O projeto foi iniciado com uma breve introdução à nova temática a abordar: os diferentes tipo de teatro, especificamente o teatro de sombras que deu mote à

¹ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=nwS0l0ueRP4&t=181s>

exploração de experiências com a luz, com o objetivo de construir um teatro de sombras com a turma.

Através da apresentação dos diferentes estilos e gêneros convencionais de teatro surgiu o teatro de sombras. Pretendi que a partir desta conversa os alunos fossem capazes de identificar diferentes tipos de teatro e entender se alguém conhecia o teatro de sombras.

Depois, foi apresentada a história do teatro de sombras e uma explicação do funcionamento e da linguagem do mesmo, através de uma apresentação de slides em Microsoft Powerpoint (Anexo A).

Com a apresentação das características deste tipo de teatro, foi abordada a importância da luz para a realização do mesmo. Nesta fase, surgiu uma discussão geral, na qual os alunos retiraram conclusões acerca da importância da luz e dos materiais específicos para o teatro de sombras.

Ao longo da intervenção algumas questões que coloquei para apoiar as aprendizagens foram: O que entendes por teatro? Que tipos de teatro conheces? O que entendes por teatro de sombras? Que características achas essenciais para a criação de um teatro de sombras? Qual é a importância da luz para o teatro de sombras? Qual é a importância dos materiais para o teatro de sombras? Achas que todos os materiais podem ser utilizados para a realização do teatro de sombras? Quais são os materiais utilizados?

Embora algumas questões não fossem respondidas no decorrer do projeto foi fundamental pôr os alunos a pensar de que forma é que as sombras são feitas e como é que existem umas sombras maiores que outras e para isso foi necessário questioná-los.

2ª fase – Explorar

Nesta fase, realizei três experiências, com base em três questões, que considerei importantes para relacionar com o teatro de sombras, nomeadamente “Será que todos os materiais se deixam atravessar pela luz?”, “Qual a influência da distância entre a fonte luminosa e o objeto no tamanho da sombra desse objeto?” e “Será que a cor do objeto influencia a sua sombra?”.

Na primeira experiência, os alunos exploraram diferentes tipos de materiais, nomeadamente transparentes, translúcidos e opacos, através da observação direta

do comportamento da luz ao atravessá-los. Na segunda experiência, pretendia-se que compreendessem que, quanto mais afastado estiver o objeto da fonte de luz, menor e mais nítida será a sombra; e, inversamente, quanto mais próximo estiver, maior e menos nítida se tornará. Relativamente à terceira experiência, à semelhança da primeira, voltaram a ser utilizados materiais transparentes, translúcidos e opacos. No entanto, desta vez foram introduzidos materiais coloridos, com o objetivo de levar os alunos a compreender a influência da cor e do tipo de material na formação da sombra.

Foram, depois, criados guiões para que os alunos criassem a questão-problema, ainda que orientados pelo título dado ao guião, efetuassem previsões, formulassem hipóteses e planeassem formas de as testar. A criação da questão-problema consistiu na formulação, pelos próprios alunos, de uma pergunta que orientasse a experiência, com base no título e nas observações iniciais. Esta abordagem teve como objetivo desenvolver o pensamento crítico e a autonomia, permitindo que os alunos, a partir de uma situação simples, levantassem dúvidas pertinentes e estruturassem o seu próprio percurso investigativo.

3.2.2. Será que todos os materiais deixam atravessar a luz?

A turma foi organizada em cinco grupos de trabalho, conforme sugestão da professora, de modo a garantir grupos equilibrados e justos. Em cada uma das três atividades, foi entregue a cada grupo um guião específico, que orientava a exploração do fenómeno em estudo e tinha como objetivo ser analisado e resolvido de forma colaborativa dentro do grupo.

Antes da realização da atividade, procedi à explicação do guião de atividade sobre experiências com a luz.

Na primeira experiência, foi apresentada diretamente a questão-problema "Será que todos os materiais deixam atravessar luz?", que serviu de base para a exploração. Nas duas experiências seguintes, foi atribuído um título a cada atividade, e a partir desse título foi promovida uma conversa orientadora com os alunos. Esse diálogo teve como objetivo levá-los a refletir sobre o fenómeno e a formular, com apoio, uma questão-problema que orientasse a investigação. Embora nem sempre a formulação tenha sido totalmente autónoma, os alunos participaram ativamente no processo, desenvolvendo o pensamento crítico e o interesse pelo que estavam a explorar. Por exemplo, quando foram desafiados a criar a sua própria questão-

problema, alguns alunos começaram a pensar em perguntas relacionadas, como “Será que a espessura do material influencia a passagem da luz?” ou “Será que a luz atravessa melhor materiais transparentes do que os opacos?”. Estas sugestões mostram que estavam a refletir com atenção sobre o fenómeno e a tentar orientar a investigação de forma crítica e fundamentada.

Para explorar esta questão foi-lhes disponibilizado um conjunto de objetos feitos de materiais diferentes e pedido aos alunos que utilizassem uma fonte luminosa (lanterna), um alvo (parede da sala de aula) e os objetos mencionados na lista de material necessário. Para a realização desta estratégia foi necessário colocar o objeto n.º1 da lista dos materiais a uma distância do alvo e outra da fonte luminosa (lanterna). Foi essencial que as distâncias fossem respeitadas para todos os objetos.

Antes de o fazerem, foi pedido que registassem as ideias prévias do que iria acontecer com base na lista de material presente no Guião (Anexo B). O material estava disponível sobre as mesas desde o início, mas foi pedido aos alunos que registassem primeiro as suas ideias prévias antes de manipular qualquer objeto. Isto porque, se comesçassem logo a mexer nos materiais, poderiam alterar as suas primeiras impressões e hipóteses, comprometendo o registo inicial das ideias que tinham apenas a partir da observação.

Os grupos responderam ao guião e preencheram-no à medida que realizavam a experiência. Foi pedido que registassem as observações no quadro que se encontrava no guião. Foi solicitado que organizassem os dados recolhidos e relacionassem a forma com vêem o objeto com as propriedades dos materiais: transparente, translucido e opaco.

Após esse momento, foram partilhadas as respostas de todos os grupos às questões do guião, e realizou-se uma correção orientada pelas docentes.

Após esse momento, foram partilhadas as respostas de todos os grupos às questões do guião e procedeu-se a uma correção orientada pelas docentes, que incluía a professora titular da turma, eu, estagiária, e a minha colega de estágio, que apoiava sempre que necessário. Considera-se fundamental que a correção seja orientada pela professora titular, dado que é ela quem conhece melhor o percurso dos alunos, as suas necessidades educativas e os objetivos curriculares a cumprir.

Nesta fase, analisámos as respostas e as atividades realizadas para compreender as ideias dos alunos e avaliar o que tinham aprendido. Seguiu-se uma

discussão geral, em que os alunos retiraram conclusões sobre a experiência e compararam os resultados obtidos com as previsões iniciais.

De forma a concluir a tarefa proposta, foi feita uma sistematização de aprendizagens apoiada por uma apresentação em Microsoft PowerPoint (Anexo C), na qual foi pedido aos alunos que preenchessem no guião o que verificaram e que respondessem à questão-problema com base no que concluíram.

3.2.3. Qual a influência da distância entre a fonte luminosa e o objeto no tamanho da sombra desse objeto?

Foi distribuído por cada grupo o guião da experiência II com o propósito de ser resolvido em grupo (Anexo D).

Pretendi que a partir da mesma, os alunos criassem uma questão-problema para trabalhar os fatores que influenciam a sombra de um objeto, nomeadamente a influência da distância entre a fonte luminosa e o objeto no tamanho da sombra desse objeto.

Assim, foi necessário orientar os alunos para que construíssem a questão-problema e definissem as variáveis em estudos, dependente, independente e controlada. Através do teatro de sombras observado na primeira aula, os alunos foram lembrados de um momento específico, nomeadamente uma mãe com o seu filho (Figura 3), e conversámos sobre o tamanho observável da criança e da mãe, tendo em conta os tamanhos reais dos atores.

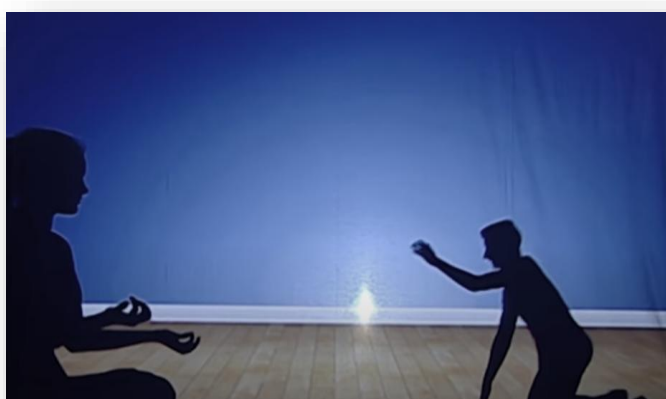


Figura 3 - Frame retirada do vídeo.

Ao longo do processo os alunos foram orientados para a seguinte questão-problema: “Qual a influência da distância entre a fonte luminosa e o objeto no tamanho da sombra desse objeto?”

Assim, esta experiência teve como variável independente a distância da fonte de luz ao objeto, como variável dependente o comprimento das sombras do objeto e as variáveis de controlo são a mesma intensidade da luz e a mesma posição (a mesma fonte luminosa) e o facto de se usar o mesmo objeto.

Ao explorar esta questão foi disponibilizado um objeto desenhado em cartolina preta e recortado, um cato, e foi pedido aos alunos que utilizassem uma fonte luminosa (lanterna), uma folha branca e uma régua.

Para a realização desta experiência foi necessário preparar a fonte luminosa, a folha branca (o alvo) e um objeto. Posteriormente, foi essencial colocar o objeto à distância pré-definida do alvo e realizar o mesmo processo para as restantes medidas. Para realizar a medição esta foi feita com o auxílio de uma régua ou fita métrica. Por fim, pediu-se aos alunos que efetuassem os registos.

Antes de o fazerem foi pedido aos alunos que registassem o que pensavam que iria acontecer e as respetivas ideias prévias.

Os grupos responderam ao guião e foram preenchendo à medida que realizavam a experiência. Foi pedido aos alunos que registassem as observações no quadro que se encontrava no guião.

Após esse momento foram partilhadas as respostas dadas por todos os grupos às questões do guião, sendo feita a correção. Nesta fase, surgiu a discussão geral, na qual era esperado que os alunos retirassem conclusões acerca da experiência, bem como comparassem os resultados obtidos com as previsões iniciais.

De forma a concluir a tarefa proposta, foi feita uma sistematização das aprendizagens. Para isso, foi utilizado um recurso em Microsoft PowerPoint (Anexo E), que incluía uma breve explicação teórica relacionada com o conteúdo explorado. Depois dessa apresentação, foi pedido aos alunos que preenchessem no guião o que verificaram durante a experiência e que respondessem à questão-problema com base nas conclusões a que chegaram.

3.2.4. Será que a cor do objeto influencia a sua sombra?

Foi novamente distribuído um guião, desta vez o da experiência III com o propósito de ser resolvido em grupo (Anexo F).

Pretendeu-se que a partir do mesmo, os alunos criassem uma questão-problema para trabalhar os fatores que influenciam a sombra de um objeto, nomeadamente se a cor do objeto influencia a sua sombra.

Assim, foi necessário orientar os alunos para que construíssem a questão-problema e definissem as variáveis em estudos, dependente, independente e controlada.

De forma a introduzir esta experiência introduzi, como auxílio, a conversa da atividade anterior relativamente ao teatro de sombras que observaram.

Nesse seguimento, ao longo do processo os alunos foram orientados para a seguinte questão-problema: Será que a cor do objeto influencia a sua sombra?

Assim, esta experiência teve como variável independente a cor e o tipo de material do objeto, como variável dependente a sombra (nitidez - grau de escuridão e a definição dos seus contornos) e as variáveis de controlo foram o número de fontes luminosas, a posição e a sua intensidade, e o objeto e a sua distância ao alvo e à fonte luminosa.

Ao explorar esta questão disponibilizei a cada grupo cartolinas, papel celofane e papel de seda, coloridas, sendo que foram necessários três de cada material e pediu-se aos alunos que utilizassem uma fonte luminosa (lanterna) e uma folha branca.

Para a realização desta experiência foi necessário preparar a fonte luminosa, a folha branca (o alvo) e um objeto. Posteriormente, foi essencial colocar o objeto à distância pré-definida do alvo e realizar o mesmo processo para todos os materiais.

Antes de o fazerem foi pedido aos alunos que registassem as ideias prévias do que pensavam que iria acontecer.

Os grupos foram respondendo ao guião à medida que realizavam a experiência e foi pedido que novamente preenchessem o quadro presente no guião.

Após esse momento foram partilhadas as respostas dadas por todos os grupos às questões do guião. Nesta fase, surgiu a discussão geral, na qual era esperado que

os alunos retirassem conclusões acerca da experiência, bem como comparassem os resultados obtidos com as previsões iniciais.

De forma a concluir a tarefa proposta foi feita uma sistematização e foi pedido aos alunos que preenchessem no guião o que verificaram e que respondessem à questão-problema com base no que concluíram.

3ª Fase – Explicar

Em todas as experiências anteriores existiu um momento destinado à discussão e sistematização do trabalho realizado em grupo, no qual os alunos apresentaram as suas ideias bem como as conclusões a que chegaram e as suas maiores dificuldades.

Cada grupo, após a realização das experiências, teve de apresentar as suas questões-problema e as variáveis e, posteriormente, explicar como chegaram àquela conclusão. No fim, tiveram de explicar os resultados e conclusões a que chegaram, tendo o cuidado de utilizar o vocabulário adquirido ao longo das semanas de implementação do projeto. As questões-problema e as variáveis apresentadas eram distintas, uma vez que nem todos os grupos pensaram da mesma forma. Idealmente, todos deveriam ter chegado a definições corretas e uniformes, mas esta diversidade refletiu diferentes níveis de compreensão e envolvimento com a atividade.

Por fim, foi feita uma apresentação em Microsoft PowerPoint com a sistematização das aprendizagens de cada experiência.

4ª fase - Elaborar

Após a realização das experiências, os alunos iniciaram a elaboração do teatro de sombras. Nesta fase, o objetivo foi que começassem a aplicar e a relacionar os conceitos trabalhados nas atividades anteriores.

Foram incentivados a refletir sobre que materiais seriam mais adequados para construir os cenários e as figuras, tendo em conta as propriedades da luz, nomeadamente a opacidade, a transparência e a translucidez dos materiais.

Discutiram, por exemplo, que materiais opacos permitiam criar sombras bem definidas, enquanto os translúcidos poderiam gerar efeitos mais suaves. Além disso, pensaram em que tipo de materiais poderiam ser utilizados para adicionar cor às

sombras, explorando papéis de diferentes cores e espessuras. Esta fase permitiu não só consolidar os conhecimentos adquiridos, mas também promover a criatividade e a autonomia dos alunos na aplicação prática do que aprenderam.

3.2.5. O Capuchinho Vermelho – Elaboração e Representação do Teatro de Sombras

Após a apresentação do teatro de sombras, nomeadamente a sua história, as características e os elementos essenciais pretendi que os alunos iniciassem os preparativos para construir um teatro de sombras.

A primeira experiência, “Será que todos os materiais deixam atravessar luz?”, foi essencial para que os alunos fossem capazes de entender que materiais são utilizados no teatro de sombras, tais como materiais opacos e translúcidos.

Para a realização do teatro foi apresentado um livro acordeão com cenários e recortes da história “O Capuchinho Vermelho”. Esta assumiu um papel importante na tarefa, uma vez que permitiu que realizassem o teatro de sombras com base nesta história. A escolha desta história deve-se ao facto de posteriormente o teatro ter sido apresentado a outras turmas e considerei interessante a apresentação de uma história bastante conhecida de uma forma diferente e pouco habitual para as crianças. Após a leitura do livro foi feita a exploração do mesmo.

Antes da leitura foi apresentado o livro para que os alunos observassem a capa. Posteriormente questionei o grupo sobre o que achavam que iria acontecer, com base no título, para que os alunos conversassem um pouco sobre o tema da história.

Foi pedido que os alunos durante a leitura fossem recolhendo fatores importantes que consideravam essenciais para a construção de um teatro, nomeadamente personagens intervenientes na ação, características destas, local da ação e ações importantes para o desenrolar da narrativa.

Após a leitura, foi feita uma reflexão sobre a história de modo a recolher as informações para criar o teatro de sombras. Os alunos foram questionados sobre as anotações que fizeram ao longo da leitura realizando assim, em turma, um balanço geral do que consideraram fundamental.

Depois deste levantamento foi proposto aos alunos que realizassem os esboços das personagens e dos cenários relativos à história. Como já tinham sido criados os cinco grupos de trabalho foi definido que dois grupos seriam responsáveis

pela elaboração dos esboços das personagens e três grupos seriam responsáveis pela elaboração dos cenários.

3.2.6. O Capuchinho Vermelho - Teatro de Sombras

Após a realização dos cenários e das personagens que foram criadas ao longo da semana, a turma apresentou o teatro de sombras em dois grupos, sendo que cada grupo apresentou ao outro grupo.

Num primeiro momento, os alunos foram divididos em dois grupos para que em conjunto conseguissem definir e preparar a sua apresentação. Foi fundamental que cada aluno assumisse um papel na apresentação, nomeadamente narrador, personagens e cenários.

Para a apresentação do teatro foi disponibilizado todo o material necessário para o mesmo, ou seja, uma estrutura de teatro de fantoches que foi reaproveitada para o teatro de sombras, um lençol branco, uma fonte de luz, as marionetas de sombras criadas pelos alunos e o livro “O Capuchinho Vermelho”.

Após as apresentações foi feito um balanço com os alunos sobre a importância das experiências que foram realizadas sobre a luz para compreender como se realiza o teatro de sombras.

5ª fase – Avaliar

Após a apresentação do teatro de sombras, realizou-se uma conversa com a turma de forma a que refletissem sobre a importância das experiências realizadas para a construção do teatro. Os alunos consideraram esta conversa final importante, não só porque ajudou a recordar o que tinham aprendido nas experiências, mas também porque perceberam que alguns colegas ainda tinham dúvidas sobre o que fazer no teatro de sombras. Durante este momento, fui fazendo perguntas simples para os ajudar a pensar, como por exemplo "Que tipo de material usaram para a figura?" ou "O que aconteceu quando colocaram papel colorido à frente da luz?". Sempre que era necessário, esclarecia dúvidas e voltava a explicar alguma ideia. Ao mesmo tempo, fui incentivando os próprios alunos a ajudarem os colegas, explicando com as suas palavras o que tinham feito e compreendido. Assim, além de reforçarem o que aprenderam, sentiram-se mais confiantes e envolvidos no trabalho em grupo.

Por fim, os alunos mostraram-se bastante recetivos e deram um *feedback* positivo sobre a realização do projeto. Através das conversas informais que foram acontecendo ao longo do processo, foi possível perceber que se sentiram envolvidos na criação e no desenvolvimento das atividades, valorizando a oportunidade de participar ativamente. Referiram ainda que conseguiram perceber como diferentes áreas curriculares, nomeadamente EM, EA e, numa fase final, o Português, podem ser trabalhadas de forma articulada, em vez de serem abordadas isoladamente.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, apresento e analiso os dados recolhidos durante a intervenção pedagógica realizada no contexto de estágio. Para cada momento das atividades práticas e experimentais desenvolvidas, apresento os dados obtidos, faço a sua análise e tiro conclusões, sempre em função dos objetivos definidos para este projeto.

Tal como referido no capítulo anterior, a primeira atividade do projeto consistiu na introdução ao tema, iniciando-se com a apresentação de slides que abordavam a história do teatro, os seus principais géneros e, com maior detalhe, o teatro de sombras. Esta apresentação procurou fornecer um primeiro enquadramento teórico, recorrendo a uma linguagem acessível e a imagens ilustrativas que facilitassem a compreensão e despertassem o interesse dos alunos.

Posteriormente, foi visualizado um excerto de vídeo, como já mencionado, com o objetivo de demonstrar visualmente o funcionamento do teatro de sombras, evidenciando a manipulação das figuras, o papel da luz e a construção da narrativa através da combinação entre imagem e som. Como sublinha Harlen (2001), “a observação direta de fenómenos reais é uma das formas mais eficazes de promover a compreensão científica” (p. 31), o que reforça o valor deste recurso audiovisual.

As reações dos alunos foram espontâneas e revelaram envolvimento com o conteúdo. Comentários como “Parece que os bonecos são mesmo reais!” ou “Como é que fazem isso atrás da cortina?” demonstraram curiosidade genuína. Estes momentos foram aproveitados para promover o questionamento e a construção conjunta de conhecimento. “O que acham que está por trás do pano?”, questionei, e recebi respostas como: “Luz e bonecos! Senão não dava para ver nada!”, evidenciando uma compreensão inicial dos princípios envolvidos.

Durante esta interação, os alunos começaram a identificar elementos característicos deste tipo de teatro, como a ausência de cor nas figuras projetadas (“só formas”) ou a importância do som para contar a história. Embora tenham surgido dúvidas, como a comparação com um filme, estas revelaram-se oportunidades didáticas para clarificar conceitos, destacando que se trata de uma performance ao vivo. Esta estratégia de acolher as dúvidas e orientar o raciocínio está em linha com

o que defende Harlen (2006), ao afirmar que “a aprendizagem científica é construída através do diálogo, da escuta e da valorização das ideias das crianças” (p. 47).

Alguns alunos demonstraram ainda conhecimento prévio sobre o efeito da distância na dimensão da sombra, bem como sobre os materiais mais adequados para projetar formas. Este conhecimento foi sendo consolidado ao longo da observação do vídeo e, sobretudo, através da conversa orientada que se seguiu. Durante essa discussão, foram colocadas questões que levaram os alunos a refletir sobre o que é necessário para que uma sombra se forme de forma nítida. Com base nas suas respostas e nos exemplos observados, compreenderam que, para projetar uma sombra, é essencial utilizar uma superfície lisa e clara, como uma tela ou parede, e posicionar corretamente a fonte de luz para iluminar as figuras. Esta aprendizagem resultou, assim, de um processo de construção partilhada, apoiado no diálogo e na mediação pedagógica.

Este momento revelou-se fundamental para diagnosticar o nível de compreensão e envolvimento da turma. Apesar de algumas dificuldades, a atividade promoveu a construção de saberes através da observação, da escuta ativa e da mediação pedagógica. Como salientam Martins et al. (2007), “o conhecimento científico constrói-se com base nas ideias que os alunos já possuem, a partir de situações práticas que os ajudem a reformular e aprofundar essas ideias” (p. 5).

Acredito que esta sessão cumpriu bem o seu objetivo, criando um ambiente propício à aprendizagem. A articulação entre a exposição teórica, o vídeo e a discussão permitiu lançar as bases para as experiências práticas seguintes, nas quais os alunos puderam explorar concretamente as relações entre luz, sombra e materiais, reforçando o princípio de que “a experiência pessoal com os fenómenos é essencial para a construção do conhecimento em ciência” (Veiga et al., 2008, p. 19).

A Experiência I teve como principal objetivo proporcionar aos alunos a oportunidade de explorar conceitos fundamentais associados ao comportamento da luz, designadamente a sua propagação, a formação de sombras e a interação com diferentes tipos de materiais.

Como ponto de partida, foi proposta a questão-problema: “*Será que todos os materiais deixam atravessar a luz?*”. Esta questão serviu de base para fomentar a reflexão e discussão entre os grupos de trabalho. De seguida, cada grupo formulou

uma hipótese inicial em resposta à questão, revelando os seus conhecimentos prévios sobre o fenómeno:

- Grupo 1: "Pensamos que a luz passa pelos materiais opacos."
- Grupo 2: "Penso que não, porque os materiais opacos não permitem ver o que está do lado oposto da nossa visão."
- Grupo 3: "Nós pensamos que nem todos os materiais deixam passar a luz."
- Grupo 4: "Nós pensamos que os materiais transparentes deixam atravessar a luz e os escuros não deixam."
- Grupo 5: "Não, só passam os brancos e os transparentes."

A análise das respostas dos alunos mostrou que ainda existiam algumas confusões sobre os tipos de materiais e o comportamento da luz. Por exemplo, o Grupo 1 afirmou que a luz passa pelos materiais opacos, o que não está correto, já que os materiais opacos não deixam passar luz (Martins et al., 2007, p. 5). É provável que esta resposta resulte de uma confusão nos termos usados, e não necessariamente no conceito. Ou seja, os alunos poderão ter trocado as designações dos materiais, pensando, por exemplo, que os materiais transparentes se chamavam opacos. Esta situação mostra a importância de reforçar o uso correto do vocabulário desde as primeiras atividades.

O Grupo 2 disse que "os materiais opacos não dão para ver o que está no lado oposto". Embora ainda não esteja certo, esta observação indica que estão a tentar explicar com base no que veem, o que é positivo. Como refere Harlen (2001), as ideias prévias das crianças são o ponto de partida para novas aprendizagens (p. 29).

Alguns alunos já mostraram avanços. O Grupo 3 disse que "nem todos os materiais deixam passar luz", o que está próximo do conceito correto de que há materiais transparentes, translúcidos e opacos (Thouin, 2008, p. 45). Embora a resposta não esteja totalmente completa, indica que começaram a distinguir comportamentos diferentes da luz consoante o material.

O Grupo 4 referiu que "os materiais transparentes deixam atravessar a luz e os escuros não deixam", o que mostra alguma confusão entre cor e tipo de material. No entanto, também se percebe que confundem cor com transparência. Ao associarem a passagem da luz à tonalidade (materiais escuros ou claros), os alunos revelam uma

difficuldade comum nesta fase de aprendizagem, confundindo características visuais com propriedades físicas.

O Grupo 5 afirmou que “só passam os brancos e os transparentes”, mostrando que pensam que a cor do material afeta a passagem da luz, quando na verdade são propriedades diferentes (Martins et al., 2007, p. 6).

Mesmo com algumas ideias incorretas, já se vê que os alunos estão a refletir sobre o que observaram e a formar hipóteses. Isso é muito importante no ensino das ciências, pois, como referem Veiga et al. (2008), a experimentação é fundamental para que os alunos desenvolvam capacidades de pensamento crítico e autonomia na aprendizagem.

Na tarefa seguinte, na atividade experimental, os cinco grupos foram convidados a observar um objeto (tubo de cola) através de diferentes materiais e a registar o que conseguiam ver (Figura 4).



Figura 4 - Observação do tubo de cola através de diferentes materiais pelos cinco grupos, com registo das perceções visuais obtidas em cada caso.

O objetivo era classificar os materiais em três categorias, consoante a forma como permitem a visualização do objeto: Transparente, quando o objeto é visto com

nitidez; Translúcido, quando o objeto é visto de forma pouco nítida; Opaco, quando não é possível ver o objeto. Segundo Martins et al. (2007), "os materiais transparentes deixam passar a luz e permitem ver os objetos com nitidez; os translúcidos deixam passar a luz, mas não permitem ver os objetos com nitidez; e os opacos não deixam passar a luz e não permitem ver os objetos" (p. 7).

A experiência desenvolveu a observação, a classificação de materiais e a compreensão das propriedades da luz, promovendo o pensamento científico a partir da experimentação. Como afirma Thouin (2008), "a experimentação permite às crianças construir os seus conhecimentos, desenvolvendo capacidades de observação, de manipulação e de interpretação" (p. 45).

Conforme os alunos foram realizando a atividade, foram preenchendo uma tabela de registo, de forma a organizar as informações observadas num quadro-síntese (ver Figura 5).

Os Grupos 2, 3 e 4 preencheram corretamente o quadro proposto. Como se pode ver num dos exemplos apresentados na Figura 5, os alunos colocaram na primeira coluna — "foi possível ver o objeto de forma nítida" — materiais como a folha de acetato, a folha de papel celofane, o frasco de vidro e a tampa de plástico. Estes materiais permitem ver o objeto com clareza, o que mostra que os alunos compreenderam bem o conceito de material transparente.

Na segunda coluna — "não foi possível ver o objeto de forma nítida" — escreveram folha de papel branca e folha de papel vegetal. Estes são exemplos de materiais translúcidos, pois deixam passar a luz, mas não permitem ver o objeto com nitidez. Gil-Pérez e Carrascosa (1990) destacam que "a classificação dos materiais em função da sua transparência à luz é uma atividade que permite aos alunos compreender as propriedades ópticas dos materiais" (p. 52).

Por fim, na terceira coluna — "não foi possível ver o objeto" — indicaram cartolina e cartão, que são materiais opacos, ou seja, não deixam passar luz nem permitem ver o que está do outro lado. Driver et al. (1994) observam que "as crianças frequentemente associam a opacidade dos materiais à impossibilidade de ver através deles, o que é uma compreensão fundamental das propriedades da luz" (p. 73).

Estas respostas mostram que os alunos destes grupos conseguiram observar com atenção e aplicar corretamente os conhecimentos trabalhados na aula. Conseguiram distinguir bem os três tipos de materiais e justificaram as suas escolhas

com base na experiência feita. Isso indica que a atividade foi útil para consolidar os conceitos de transparente, translúcido e opaco, através da prática e da reflexão. Como afirmam Harlen e Qualter (2014), "a aprendizagem ativa, baseada na investigação e na experimentação, é essencial para o desenvolvimento do pensamento científico nas crianças" (p. 112).

Materiais através dos quais ...

...foi possível ver o objeto de forma nítida	... não foi possível ver o objeto de forma nítida	... não foi possível ver o objeto
folha de acetato folha de papel celofane frasco de vidro tampa de plástico.	folha de papel branca folha de papel vegetal	cartolina cartão

Figura 5 - Tabela de registo preenchida pelo Grupo 4 durante a atividade, organizando as observações sobre a passagem da luz através dos diferentes materiais num quadro-síntese.

Durante a análise das grelhas preenchidas pelos diferentes grupos, foi possível identificar alguns equívocos por parte dos Grupos 1 e 5 no que diz respeito à classificação dos materiais quanto à sua transparência. Concretamente, o Grupo 1 inseriu o material “tampa de plástico” na coluna correspondente a “não foi possível ver o objeto de forma nítida”, quando, na verdade, este deveria ter sido colocado na primeira coluna, “foi possível ver o objeto de forma nítida”. Trata-se de um material que, apesar de não ser completamente transparente, permite uma visualização suficientemente clara do objeto, o que justifica a sua correta classificação na primeira categoria. Como referem Martins et al. (2007), “os materiais transparentes permitem ver os objetos com nitidez, mesmo que não totalmente” (p. 7), o que aplica-se ao caso da tampa de plástico.

Além disso, o mesmo grupo atribuiu a “folha de papel branca” à coluna “não foi possível ver o objeto”, o que indicaria uma opacidade total. No entanto, este material permite alguma passagem de luz e contornos do objeto podem ser vagamente

percebidos, pelo que a sua correta classificação seria “não foi possível ver o objeto de forma nítida”.

O Grupo 5 apresentou algumas dificuldades no preenchimento do quadro. Na primeira coluna, onde deveriam indicar os materiais através dos quais foi possível ver o objeto de forma nítida, colocaram o tubo de cola, confundindo o objeto observado com o material de observação. Este erro mostra alguma confusão na tarefa proposta e na interpretação do que era pedido.

Além disso, o grupo não incluiu a folha de papel vegetal em nenhuma das colunas do quadro. Este material deveria ter sido colocado na segunda coluna — “não foi possível ver o objeto de forma nítida” — uma vez que é translúcido. A ausência dessa resposta pode ter acontecido por lapso, distração ou falta de atenção ao manusear os materiais durante a experiência.

Este caso demonstra a importância de orientar os alunos, não só na execução prática, mas também na organização e registo das suas observações. Harlen e Qualter (2014) sublinham que “a aprendizagem prática requer não só manipulação, mas também reflexão guiada sobre as observações realizadas” (p. 113), reforçando a necessidade de momentos de partilha e correção em grupo para consolidar os conceitos.

No exercício de consolidação, os alunos tinham de identificar corretamente as definições de materiais transparentes, translúcidos e opacos. Todos os grupos realizaram a tarefa com sucesso, exceto o Grupo 5, que demonstrou dificuldades em compreender o comportamento da luz ao atravessar diferentes materiais. Este grupo interpretou os materiais translúcidos como totalmente opacos, não reconhecendo que permitem a passagem parcial da luz. De forma semelhante, consideraram que os materiais opacos deixam passar alguma luz, o que revela uma inversão dos termos. Em contraste, os restantes grupos selecionaram corretamente as opções propostas, demonstrando uma compreensão adequada dos conceitos em análise.

Após a realização da experiência, os alunos foram convidados a refletir sobre a atividade e a sistematizar as aprendizagens adquiridas, redigindo as suas conclusões com base nas observações feitas. As respostas apresentadas pelos grupos foram as seguintes:

- Grupo 1: “Verificámos que os materiais transparentes deixam passar totalmente a luz.”

- Grupo 2: “Há alguns.”
- Grupo 3: “Nem todos os materiais deixam passar a luz porque existem materiais opacos, translúcidos e transparentes.”
- Grupo 4: “Existem objetos que deixam atravessar a luz e outros não.”
- Grupo 5: “Que os transparentes deixam passar a luz. Que os translúcidos não deixam passar luz. Os materiais opacos deixam passar parcialmente a luz.”

Com base nestas afirmações, é possível concluir que a maioria dos grupos identificou corretamente a existência de diferentes tipos de materiais no que respeita à transmissão da luz: materiais transparentes, translúcidos e opacos. Apesar de algumas imprecisões conceptuais, como a inversão das características dos materiais translúcidos e opacos, por exemplo, no caso do Grupo 5, que afirmou que “os translúcidos não deixam passar luz” e que “os materiais opacos deixam passar parcialmente a luz” (referido no exercício anterior).

Com a 1.^a experiência os alunos aprenderam que os objetos opacos não permitem que a luz atravesse e que os objetos translúcidos e transparentes permitem. Aprenderam também que os objetos/materiais opacos refletem a luz que neles incide, como por exemplo a cartolina e o cartão. Todavia, os objetos/materiais transparentes permitem que a luz atravesse completamente sem que exista alteração de raios luminosos, permitindo ver uma imagem através deles, como é o caso do vidro, do acetato, do celofane e do plástico transparente. Já os objetos/materiais translúcidos permitem que alguma luz os atravesse, contudo, não permitem que se veja a forma clara e nítida dos objetos, como por exemplo, a folha de papel branca e o papel vegetal.

Esta atividade vai ao encontro do que Harlen (2006) defende ao afirmar que “a experiência direta com materiais permite às crianças construir significados próprios e fundamentar as suas ideias em evidências” (p. 41). Assim, aprenderam que a transparência, a translucidez e a opacidade são propriedades dos materiais que determinam a passagem da luz, e que a espessura do objeto pode influenciar a quantidade de luz que atravessa. Também compreenderam que a sombra formada por um objeto é mais escura quando este é mais opaco, porque impede a passagem da luz, e mais clara quando o objeto é menos opaco.

Como reforçam Martins et al. (2007), “a observação cuidada dos fenómenos da luz é essencial para distinguir entre diferentes comportamentos da luz face aos materiais” (p. 6), sendo esta experiência um exemplo claro dessa prática.

Antes de serem orientados para a questão-problema comum da experiência II, os grupos foram desafiados a construir as suas próprias perguntas, partindo da observação e da reflexão sobre o fenómeno das sombras, com base numa imagem específica apresentada no capítulo anterior.

As questões formuladas pelos diferentes grupos evidenciaram uma preocupação comum com a variação do tamanho das sombras e com os fatores que poderiam influenciá-la. Surgiram, por exemplo, perguntas como: “*Como se aumenta uma sombra?*”, “*Porque é que as sombras têm diferentes tamanhos?*”, “*Porque é que o tamanho da sombra muda com a proximidade da luz?*” ou ainda “*Como é que as sombras dos objetos ficam maiores ou mais pequenas?*”. Embora expressas com vocabulário informal, estas questões demonstram um primeiro nível de problematização do fenómeno, centrado na perceção visual e na tentativa de encontrar explicações causais.

Estas formulações iniciais foram importantes não apenas como ponto de partida para a atividade experimental, mas também como ferramenta diagnóstica. Através delas, foi possível perceber que os alunos reconhecem uma relação entre a posição do objeto em relação à luz e o tamanho da sombra, ainda que nem sempre consigam nomear ou isolar as variáveis envolvidas de forma rigorosa. O papel da estagiária, neste momento, foi fundamental para ajudar os alunos a reorganizar o pensamento e a transformar essas perguntas informais em linguagem mais científica e investigável.

A transição para a questão comum — “*Qual a influência da distância entre a fonte luminosa e o objeto no tamanho da sombra desse objeto?*” — não foi imposta de forma direta, mas construída a partir das próprias inquietações dos alunos. Desta forma, respeitou-se o processo de construção do conhecimento, valorizando as formulações iniciais ao mesmo tempo que se promovia o desenvolvimento de competências de investigação, como a identificação de variáveis e a definição de procedimentos de observação e registo. A análise posterior dos guiões permitirá aprofundar esta leitura, confrontando as hipóteses levantadas com os dados recolhidos, e perceber até que ponto as ideias iniciais foram revistas ou reformuladas

à luz da experiência realizada. Embora a análise das hipóteses em confronto com os dados recolhidos seja uma prática comum a todas as atividades do projeto, nesta passagem pretende-se sublinhar de forma mais explícita esse processo específico, pois esta atividade tem um papel central na construção da questão comum e na consolidação das competências de investigação dos alunos.

Na atividade seguinte, os grupos foram convidados a ler diferentes opções e selecionar a resposta correta (Figura 6). A maioria dos grupos escolheu a primeira opção: "Se afastar a lâmpada do objeto, a sombra fica mais pequena, porque está mais longe." No entanto, dois grupos selecionaram outras opções também. O Grupo 2 escolheu "A sombra fica sempre igual porque o objeto é o mesmo" e o Grupo 4 acrescentou uma opção de sua autoria: "Se aproximarmos a lâmpada do objeto, a sombra fica maior porque está mais perto."

O que pensamos que vai acontecer e porquê ...

Registem o que pensam que vai acontecer, assinalando com um x.

- ☐ Se afastar a lâmpada do objeto a sombra fica mais pequena, porque está mais longe;
- ☐ Se afastar a lâmpada do objeto a sombra fica maior, porque a distância também aumentou;
- ☐ A sombra fica sempre igual porque o objeto é o mesmo.
- ☐ Outra. Diz qual _____

Figura 6 – Atividade de leitura do questionário e seleção da resposta correta em grupo.

A escolha da maioria pela primeira opção sugere que os alunos já tinham alguma compreensão da relação entre a distância da fonte de luz e o tamanho da sombra, embora a explicação nem sempre tenha sido completamente precisa. A escolha do Grupo 2, que afirmou que a sombra ficaria sempre igual independentemente da distância, indica uma perceção errada sobre o efeito da distância no tamanho da sombra. Esse equívoco pode ter surgido devido à falta de

observação direta ou à dificuldade em perceber a variável da distância de forma concreta.

O Grupo 4, ao criar uma opção própria, mostra uma tentativa de aplicar a ideia de que a proximidade da luz aumenta o tamanho da sombra, o que está em linha com a teoria. Contudo, o facto de não terem considerado que a sombra diminui quando a lâmpada é afastada sugere que o grupo estava focado apenas na proximidade sem entender completamente o fenómeno.

Nesta experiência, a variável independente foi a *distância da fonte de luz ao objeto*, ou seja, o fator que se alterou intencionalmente. A variável dependente foi o *comprimento das sombras* formadas, enquanto as variáveis de controlo incluíram a *intensidade e posição da luz*, bem como o *uso do mesmo objeto*, garantindo a consistência experimental. Segundo Bybee et al. (2006), no modelo investigativo 5E, a fase de exploração permite que “os alunos identifiquem conceitos-chave e comecem a organizar as observações com base na experiência” (p. 4), o que sustenta a estrutura desta atividade.

A análise das respostas dos grupos revela diferentes interpretações das variáveis. O Grupo 1 identificou como variáveis independentes o objeto (cato) e a distância, mas a inclusão do objeto revela confusão concetual, pois este se manteve constante. O Grupo 2 indicou como variáveis independentes a luz e o suporte das folhas, o que é incorreto, já que estes não foram manipulados, tratando-se, portanto, de variáveis de controlo. O Grupo 3 considerou como variável independente o objeto recortado em cartolina preta e como dependente a sombra, o que representa uma interpretação parcial da experiência. Já o Grupo 4 apresentou uma compreensão mais próxima do correto, identificando a distância entre a fonte luminosa e o objeto como variável independente e o tamanho da sombra como variável dependente. Contudo, classificaram erroneamente a “distância da luz” como variável de controlo, quando, na verdade, essa foi a variável que testaram, ou seja, a posição da fonte de luz em relação ao objeto. Não ficou claro se consideraram também a posição do objeto como variável de controlo. O grupo 5, por sua vez, demonstrou maior precisão ao reconhecer a *distância do objeto* como variável independente, o *tamanho da sombra* como dependente, e a *lanterna* como fator de controlo.

Estes resultados estão de acordo com o que Thouin (2008) observa sobre a aprendizagem científica no ensino básico: “as crianças precisam de múltiplas

oportunidades para observar, questionar e representar fenômenos antes de compreenderem os conceitos envolvidos” (p. 43). Tal como referido por Rocard et al. (2007), é fundamental desenvolver nos alunos uma abordagem experimental que “favoreça a curiosidade e o espírito crítico desde a infância” (p. 12). A diversidade de respostas entre os grupos evidencia que, embora a atividade tenha sido bem estruturada, a mediação pedagógica continua a ser essencial para garantir que os alunos não apenas executem a experiência, mas a compreendam com rigor científico.

Após definirem as variáveis independente, dependente e de controlo, os alunos foram desafiados a organizar os procedimentos da experiência por ordem. Embora todos os grupos tenham obtido respostas diferentes, estas não influenciaram a execução da experiência, uma vez que não era preciso seguir rigorosamente os procedimentos, apenas registar os resultados da experimentação. Este tipo de dinâmica permitiu que os alunos refletissem sobre o processo experimental, ajudando-os a entender melhor a sequência lógica das etapas necessárias para realizar a investigação. Segundo Oliveira, M. P. T. (2015) "A aprendizagem significativa resulta da interação do aluno com o ambiente, onde a experiência e a reflexão sobre essa experiência são fundamentais para o desenvolvimento das suas competências." (p. 89)

Conforme foram realizando os procedimentos, os resultados obtidos foram registados na tabela de registo (Tabela 1). Almeida & Pereira (2005) afirmam que “O registo sistemático dos dados em tabelas durante os experimentos permite uma análise mais precisa e comparativa dos resultados, o que contribui para o desenvolvimento de habilidades científicas essenciais, como a organização, a observação e a reflexão.” (p. 78)

Nesta experiência, os alunos foram desafiados a posicionar um objeto recortado em cartolina preta a diferentes distâncias de uma fonte luminosa (1 cm, 25 cm, 60 cm e 95 cm) e a medir o comprimento da sombra projetada numa folha branca, registando os dados numa tabela (Figura 7).



Figura 7 - Registro dos comprimentos das sombras projetadas por um objeto recortado a diferentes distâncias da fonte luminosa.

A atividade não exigia um rigor absoluto nas medições, o que permitiu alguma flexibilidade nos procedimentos. Apesar disso, verificou-se que, embora as medições entre os grupos fossem próximas, raramente coincidiam exatamente. Essa variação é compreensível, dado o contexto experimental em sala de aula e o nível de precisão esperado para esta faixa etária. A tabela seguinte ilustra os valores registrados por cada grupo:

<i>Distância da fonte luminosa ao objeto (cm)</i>	<i>Grupo 1</i>	<i>Grupo 2</i>	<i>Grupo 3</i>	<i>Grupo 4</i>	<i>Grupo 5</i>
<i>1 cm</i>	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm
<i>25 cm</i>	20 cm	30 cm	30 cm	incompleto	57 cm
<i>60 cm</i>	26 cm	27 cm	30 cm	incompleto	29 ou 30 cm
<i>95 cm</i>	34 cm	20 cm	0 cm	incompleto	21 cm

Tabela 1 – Valores medidos pelos grupos para o comprimento das sombras.

Os dados permitem observar alguma inconsistência, especialmente nas maiores distâncias. Isto pode dever-se à dificuldade em manter a posição da lanterna e do objeto entre medições, ao grau de precisão do instrumento de medição (régua ou fita métrica), ou ainda à forma como cada grupo interpretou o procedimento. No entanto, os resultados mostram uma tendência geral: a sombra não permanece constante e varia consoante a distância, o que permitiu aos alunos chegar a conclusões coerentes com os objetivos da atividade.

Os resultados mostraram comportamentos diferentes entre os grupos. Enquanto os Grupos 2 e 5 registaram uma diminuição do tamanho da sombra à medida que aumentava a distância fonte–objeto, o Grupo 1 obteve valores em sentido contrário, com a sombra a aumentar. Esta discrepância pode estar relacionada com erros de medição, com a dificuldade em distinguir os limites da sombra ou ainda com diferentes critérios de medição (consideração apenas da umbra ou também da penumbra).

Por outro lado, o Grupo 3 apresenta um valor incoerente a 95 cm (0 cm de sombra), o que poderá indicar um erro de medição ou registo. O Grupo 4 apresenta resultados incompletos ou inconsistentes com o comportamento esperado da sombra.

Apesar de pequenas imprecisões, o Grupo 1 apresentou registos completos, mas a tendência dos seus valores (aumento do tamanho da sombra com o afastamento da luz) é contrária ao comportamento esperado, o que sugere um erro sistemático na forma de medir a sombra. Por outro lado, o Grupo 2 apresentou

resultados mais coerentes com o comportamento teórico, verificando-se que à medida que a fonte luminosa se afasta, a sombra tende a diminuir. Assim, os dados deste grupo refletem de forma mais fiel o fenómeno estudado.

Após a experiência, os alunos verificaram que a proximidade ou afastamento do objeto da fonte luminosa tem influência no tamanho da sombra do mesmo:

- Grupo 1: “Quando a luz está ao pé da figura fica grande e quando afastamos fica pequenina”;
- Grupo 2: O Grupo 2 não respondeu;
- Grupo 3: “Conforme a distância do objeto à luz vemos sombra grande, pequena ou não vemos”;
- Grupo 4: “Nós verificámos que o objeto move e a luz fica fixa”;
- Grupo 5: “A sombra quando está mais perto é maior e quando está mais longe é menor”.

A análise das respostas dos grupos após a segunda experiência demonstra que a maioria compreendeu a relação entre a distância da fonte luminosa e o tamanho da sombra. No entanto, no caso do Grupo 1, embora tenham afirmado corretamente que “quanto mais próximo o objeto está da luz, maior é a sombra, e vice-versa”, os dados registados na tabela mostram o oposto, indicando um provável erro de medição ou interpretação durante a recolha dos valores. Os Grupos 3 e 5 identificaram corretamente que quanto mais próximo o objeto está da luz, maior é a sombra, e vice-versa. Esta observação está de acordo com os princípios da propagação retilínea da luz (Pujol & Ferreira, 2003, p. 67).

O Grupo 4 desviou-se do foco da experiência ao comentar apenas o movimento do objeto, o que pode indicar uma compreensão parcial ou dificuldades em interpretar o fenómeno observado, tal como descrito por Driver et al. (1994), que referem que “as ideias dos alunos sobre luz e visão são frequentemente fragmentadas e inconsistentes” (p. 37). A ausência de resposta do Grupo 2 pode refletir dificuldades cognitivas, organizacionais ou simplesmente falta de tempo ou apoio, o que destaca a importância de estratégias diferenciadas no ensino experimental (Gil-Pérez & Carrascosa, 1990).

Em síntese, os dados revelam aprendizagens significativas por parte da maioria dos alunos, visíveis na forma como se envolveram na tarefa, testaram hipóteses e procuraram justificar os resultados. Enquanto implementadora da atividade, pude acompanhar de perto o entusiasmo e o esforço dos grupos, mesmo quando surgiam dificuldades. Notei, no entanto, que o tempo disponível foi um fator limitador para alguns, o que poderá ter contribuído para a ausência de registos completos por parte de um grupo ou para a dispersão de outro, que teve dificuldade em manter o foco no fenómeno em estudo. Estas situações reforçaram a importância de um acompanhamento mais próximo e de intervenções pontuais para orientar o trabalho e promover uma maior autonomia dos alunos. Como defendem Gil-Pérez e Carrascosa (1990), a mediação pedagógica é essencial para orientar a construção do conhecimento. Também Driver et al. (1994) referem que o acompanhamento contínuo permite superar ideias pouco estruturadas e promover uma compreensão mais sólida (p. 38).

Na experiência III, sobre as cores das sombras, os alunos formularam diferentes questões-problema. Os cinco grupos mostraram interesse em saber se as sombras têm cor, usando expressões como “será que as sombras têm cor?” ou “as sombras têm cores diferentes?”. A maioria limitou-se a perguntar, mas o Grupo 2 avançou com uma hipótese: “Pensamos que podem ser de várias cores”, o que revela um pensamento mais elaborado.

Estas perguntas mostram curiosidade e vontade de compreender o fenómeno. Como afirmam Rocard et al. (2007), “a curiosidade é o motor mais poderoso da aprendizagem das ciências” (p. 12). O facto de todos os grupos focarem o tema da cor mostra que o fenómeno chamou a atenção dos alunos, desafiando a ideia comum de que as sombras são sempre pretas.

A pergunta do Grupo 2, por incluir uma hipótese, está mais próxima do tipo de pensamento que se pretende desenvolver nas ciências. Para Thouin (2008), “formular hipóteses é essencial para estruturar a experiência e orientar a observação” (p. 49). No entanto, nota-se que todos os grupos usaram estruturas semelhantes (“será que...”), o que pode indicar pouca diversidade nas formas de questionar. Harlen (2001) lembra que “a capacidade de fazer perguntas científicas desenvolve-se com o tempo e com exemplos práticos” (p. 31).

Estas questões servem como ponto de partida para a investigação e ajudam o professor a perceber o que os alunos já sabem ou pensam saber. Segundo Bybee et al. (2006), é na fase de envolvimento que “os alunos expressam as suas ideias iniciais e o professor pode identificar os seus conhecimentos prévios” (p. 4).

Neste exercício, os alunos foram convidados a antecipar o que pensavam que iria acontecer antes da experiência com sombras. A maioria dos grupos (Grupos 1, 2, 4 e 5) assinalou a opção “Eu penso que a sombra é sempre igual”. O Grupo 2 e o Grupo 3 indicaram também que “os objetos mais escuros e grossos têm sombras mais escuras”. Apenas o Grupo 1 assinalou a ideia de que “há objetos que não têm sombra”.

Estas respostas evidenciam concepções prévias comuns, baseadas em experiências pessoais ou ideias incompletas sobre a formação de sombras. Como refere Harlen (2001), “as crianças chegam à escola com muitas ideias sobre os fenómenos naturais que nem sempre coincidem com a explicação científica” (p. 29). A ideia de que a sombra é sempre igual pode indicar que os alunos a vêem como algo fixo, que não depende da posição da luz ou do objeto, o que mostra uma visão estática do fenómeno.

Por outro lado, a associação entre a cor ou a espessura do objeto e a escuridão da sombra (grupos 2 e 3) revela uma tentativa de aplicar uma lógica intuitiva: objetos mais escuros fariam sombras mais escuras. No entanto, como indica Martins et al. (2007), “a sombra resulta da obstrução da luz, independentemente da cor do objeto” (p. 5). Assim, esta ideia, embora coerente do ponto de vista do raciocínio infantil, não corresponde ao conceito científico.

A resposta do Grupo 1, que sugere que há objetos sem sombra, pode estar relacionada com objetos translúcidos ou transparentes, como o vidro. Isto mostra que os alunos observam diferenças no comportamento da luz mas ainda não compreendem completamente o papel da opacidade na formação de sombras. Thouin (2008) destaca que “as ideias iniciais devem ser o ponto de partida para a construção do conhecimento científico” (p. 45), e este exercício é um exemplo claro disso.

Do ponto de vista didático, estas respostas são fundamentais para o professor adaptar a experiência às ideias dos alunos. A fase de antecipação, como propõe o modelo 5E, permite “explorar as ideias prévias e motivar os alunos a confrontá-las com os dados experimentais” (Bybee et al., 2006, p. 4).

Assim, o exercício não só serviu para envolver os alunos, como também deu ao professor indicadores claros das concepções existentes, permitindo um planeamento mais eficaz da investigação e das discussões que se seguem à experiência.

Nesta experiência, os alunos foram desafiados a identificar as variáveis envolvidas num ensaio em que se pretendia observar o efeito da cor e do tipo de material do objeto sobre a sombra projetada. A variável independente era a cor e o tipo de material; a variável dependente, a sombra (em particular a sua nitidez, grau de escuridão e definição dos contornos); e as variáveis de controlo incluíam a posição, o número e a intensidade das fontes de luz, o mesmo objeto e a distância constante ao alvo e à fonte luminosa.

A maioria dos grupos identificou corretamente a variável independente, referindo-se aos materiais e às cores (Grupos 1, 2, 3 e 4). O Grupo 5 detalhou esta variável com mais precisão, indicando “papel celofane de 3 cores diferentes, cartolina de 3 cores diferentes, papel de seda de 3 cores diferentes”, o que demonstra consciência dos materiais utilizados, ainda que em tom mais descritivo do que científico.

Em relação à variável dependente, surgiram mais confusões. Os Grupos 1, 2 e 4 associaram-na corretamente às sombras ou às suas cores, embora de forma ainda genérica, como em “vamos observar se a sombra tem cor” (Grupo 1). Já o Grupo 3 identificou incorretamente a “folha branca” como variável dependente, mostrando alguma confusão entre o suporte da projeção e o fenómeno a observar. O Grupo 5 indicou como variável dependente a “lanterna”, o que revela uma inversão conceptual, uma vez que a lanterna é, na verdade, uma variável de controlo.

Esta dificuldade em distinguir claramente os papéis das variáveis mostra que os alunos ainda estão a desenvolver competências de planeamento experimental. Como refere Harlen (2001), “as crianças podem identificar elementos de uma investigação, mas nem sempre compreendem as suas funções” (p. 47). Além disso, tal como aponta Carmo (2008), “o controlo das variáveis é um aspeto fundamental na experimentação, que exige atenção e orientação do professor” (p. 83).

Quanto às variáveis de controlo, os grupos demonstraram uma compreensão parcial. Termos como “a luz” (Grupos 1, 2 e 4) e “lanterna” (Grupo 3) indicam alguma noção da importância de manter a fonte de luz constante. A “folha branca”, referida

pelos Grupos 1 e 5, também é relevante como suporte padronizado, embora nem todos os grupos tenham mencionado a distância ou a intensidade da luz, aspectos essenciais para garantir resultados comparáveis. Como sublinham Martins et al. (2007), “para que os resultados sejam válidos, é necessário que se mantenham constantes todos os fatores que possam influenciar o fenómeno observado” (p. 6).

Estas respostas mostram que os alunos estão num processo de construção de conhecimento científico. A sua capacidade de reconhecer variáveis é um sinal positivo, mas ainda limitada pela linguagem e pelas conceções intuitivas. Como lembra Thouin (2008), “o professor deve ajudar os alunos a distinguir entre o que se muda, o que se observa e o que se mantém, para que compreendam o funcionamento do método experimental” (p. 52).

Durante a atividade, foi pedido aos alunos que escrevessem “o que e como vamos fazer”, ou seja, que descrevessem os passos da experiência que iriam realizar. O objetivo era que cada grupo conseguisse planear o procedimento de forma clara e organizada, de modo a conseguir responder à questão-problema definida.

Este tipo de tarefa permite trabalhar a capacidade de planear uma investigação, ajudando os alunos a pensar antes de agir. Tal como refere Harlen (2001), “as crianças precisam de aprender não apenas a fazer experiências, mas a pensar cuidadosamente sobre como fazê-las” (p. 44). Ao descreverem o que vão fazer e como, os alunos desenvolvem competências importantes para o trabalho científico, como a organização das ideias, a clareza na comunicação e a compreensão do método experimental.

De seguida, apresentam-se os procedimentos escritos pelos diferentes grupos.

- Grupo 1: “Colocar a folha no suporte. Colocar o suporte na ponta da mesa. Colocar a folha ao pé da lanterna.”
- Grupo 2: “1º passo - Pomos uma folha em pé numa superfície de preferência lisa e reta. 2º passo - Colocamos uma lanterna a uma certa distância. 3º passo - E pomos um objeto entre ambos.”
- Grupo 3: “Apontámos a lanterna para a folha branca e no meio metemos as folhas coloridas de várias cores.”
- Grupo 4: “Colocar a folha no suporte e colocamos o suporte na parede. Colocar a luz no meio das duas mesas. Testar os diferentes materiais perto do foco de luz.”

- Grupo 5: "Pega-se numa lanterna, uma tampa transparente, pousamos a tampa, pegamos em vários papéis coloridos de vários tipos e apontamos a luz contra os papéis."

Alguns grupos escreveram os passos por ordem, como o grupo que disse: "1.º passo – Pomos uma folha em pé numa superfície de preferência lisa e reta. 2.º passo – Colocamos uma lanterna a uma certa distância. 3.º passo – E pomos um objeto entre ambos." Este exemplo mostra que o grupo organizou bem as etapas da experiência.

Outros grupos explicaram o que iam fazer de forma mais simples, como: "Apontámos a lanterna para a folha branca e no meio metemos as folhas coloridas de várias cores." Apesar de não estarem numeradas, estas instruções também mostram que os alunos sabiam o que era preciso fazer.

Como refere Harlen (2001), "a clareza sobre o que fazer e como fazer permite às crianças pensar de forma mais científica e obter resultados mais significativos" (p. 44). Por isso, este tipo de atividade ajuda os alunos a desenvolverem o pensamento científico e a aprenderem a planear uma investigação.

No geral, os grupos mostraram que compreenderam a tarefa e foram capazes de planear a experiência, mesmo que alguns ainda tenham dificuldades em escrever todos os passos com precisão.

Após a realização da experiência sobre a influência do material e da cor na sombra, cada grupo registou as suas observações. Estes registos permitem perceber até que ponto os alunos compreenderam os conceitos de opaco, translúcido e transparente, bem como a relação entre cor do material e cor da sombra. Na tabela seguinte, apresentam-se as observações organizadas por material, com indicação dos grupos que as referiram:

Material	Observações dos alunos
Cartolina preta	“Faz sombra preta porque é material opaco” (Grupo 1); “Não deixa passar a luz” (Grupo 3); “A sombra fica preta” (Grupos 3 e 4); “Não dá para ver através” (Grupo 5).
Papel de seda	“A luz passa, mas não ilumina outro objeto” (Grupo 1); “Passa um pouquinho de luz” (Grupo 2); “É opaco” (Grupo 4); “Não dá para ver muito bem” (Grupo 5).
Papel celofane	“É translúcido, por isso deixa passar luz” (Grupo 1); “A luz fica da cor do papel” (Grupos 2 e 3); “Dá para ver as cores” (Grupo 5).
Celofane vermelho	“A sombra fica vermelha rosa” (Grupo 3).
Celofane amarelo	“A sombra fica azul” (Grupo 3).
Celofane azul	“A sombra fica azul” (Grupo 3).

Tabela 2 - Observações dos alunos por tipo de material e sombra produzida.

De forma geral, os alunos demonstraram uma boa compreensão da distinção entre materiais opacos, translúcidos e transparentes, reconhecendo que materiais como a cartolina impedem a passagem da luz e produzem sombras escuras e bem definidas. A ideia de que “a cartolina faz sombra preta porque é material opaco” (Grupo 1) revela uma associação correta entre opacidade e sombra.

No caso do papel celofane, os alunos identificaram corretamente que este material é translúcido e que “a luz fica da cor do papel” (Grupo 3), compreendendo que a cor do material influencia a tonalidade da sombra. No entanto, algumas observações, como “celofane amarelo – sombra azul” (Grupo 3), revelam concepções

alternativas ou possíveis erros de percepção, comuns nesta faixa etária (Martins et al., 2007, p. 12).

Estes registos também mostram que os alunos estavam atentos às diferenças entre materiais, e que aplicaram o vocabulário científico de forma espontânea, ainda que por vezes com imprecisões, o que é considerado um sinal positivo no processo de aprendizagem (Veiga et al., 2008, p. 19). Tal como referem Tenreiro-Vieira et al. (2009), "a construção de significados científicos válidos é um processo gradual que requer tempo, prática e reflexão" (p. 44). Na terceira experiência, os alunos perceberam que materiais coloridos e translúcidos, como o papel celofane, podem influenciar a cor da sombra. O Grupo 4 observou que "a sombra do papel celofane tem cor, mas a sombra da cartolina e do papel de seda não tem cor" (Figura 8), distinguindo corretamente os efeitos da translucidez.

Após a experimentação...

Verificámos que...
Se o material for transparente ou translúcido a cor da luz pode mudar.

Figura 8 - Observações do Grupo 4 sobre a influência de materiais coloridos e translúcidos na cor das sombras.

Também o Grupo 3 referiu: "Se o material for transparente ou translúcido a cor da luz pode mudar" (Figura 9), demonstrando uma compreensão básica sobre a interação entre luz e matéria.

Após a experimentação...

Verificámos que...

A sombra do papel celofane tem cor mar
a sombra da cartolina e do papel de seda
não tem cor.

Figura 9 - Observações do Grupo 3 sobre a influência de materiais coloridos e translúcidos na cor das sombras.

Estes resultados mostram que os alunos começaram a identificar relações entre as propriedades dos materiais e os efeitos visuais observados (Figura 10). Como destacam Harlen e Qualter (2014), é essencial que as crianças “compreendam os fenómenos à sua volta através da experimentação e da observação direta” (p. 112). O reconhecimento da aplicação artística do fenómeno, como no teatro de sombras, enriqueceu ainda mais a experiência, tornando a aprendizagem mais significativa e interdisciplinar.

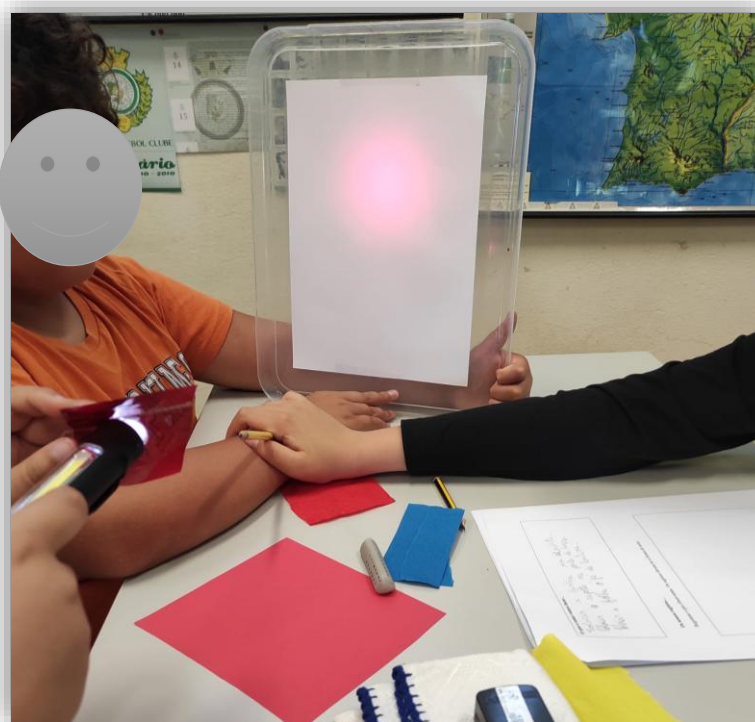


Figura 10 - Alunos a experimentar o efeito do papel celofane vermelho na cor das sombras.

As experiências realizadas ao longo do projeto — relacionadas com a transparência dos materiais, a influência da distância na sombra e o efeito da cor foram fundamentais para a construção e apresentação do teatro de sombras. Ao explorarem questões como “*Será que todos os materiais se deixam atravessar pela luz?*” ou “*A cor do objeto influencia a sua sombra?*”, os alunos adquiriram conhecimento prático que mais tarde aplicaram no planeamento dos cenários e personagens (Figura 11).

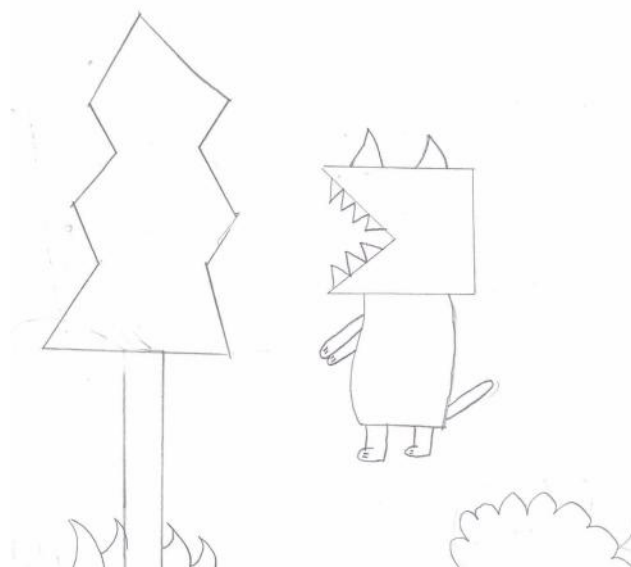


Figura 11 - Esboço dos alunos utilizado para aplicar os conhecimentos sobre luz e sombra no planeamento dos cenários e personagens.

Durante a construção do teatro, os alunos usaram cartolina preta e papel celofane colorido, escolhendo estes materiais com base naquilo que haviam observado nas experiências anteriores. Compreenderam, por exemplo, que o papel celofane, por ser translúcido e colorido, permitia criar sombras coloridas, enquanto a cartolina criava sombras mais opacas e bem definidas. Como afirma Harlen (2006), “a aprendizagem científica ganha significado quando as crianças conseguem aplicar os conceitos a novas situações” (p. 81), o que ficou evidente nesta fase do projeto (Figura 12).



Figura 12 - Figuras criadas pelos alunos para o teatro de sombras, utilizando cartolina preta e papel celofane colorido com base nas observações das experiências.

Na realização do teatro, os alunos demonstraram autonomia e aplicaram o que tinham aprendido sobre a distância entre o objeto e a fonte de luz, ajustando a posição das figuras em relação ao lençol para obterem sombras mais nítidas (Figuras 13 e 14). Este comportamento revela uma apropriação clara dos conceitos científicos explorados. Segundo Wynne Harlen, o trabalho experimental “ajuda as crianças a desenvolverem a compreensão através da prática e da reflexão” (Harlen, 2001, p. 37), reforçando o papel destas experiências no desenvolvimento do pensamento científico.



Figura 13 – Imagem da utilização do teatro de sombras pelos alunos.



Figura 14 - Realização do teatro de sombras pelos alunos, com destaque para a utilização de sombras coloridas através do papel celofane.

A seguir, apresenta-se uma tabela que resume a ligação entre as experiências realizadas e a construção do teatro de sombras.

Experiência realizada	Conceito científico explorado	Aplicação observada no teatro de sombras
Será que todos os materiais se deixam atravessar pela luz?	Classificação dos materiais: opacos, translúcidos e transparentes	Seleção consciente dos materiais para as personagens e cenários: cartolina preta para sombras opacas; papel celofane para sombras coloridas.
Qual a influência da distância entre a fonte luminosa e o objeto no tamanho da sombra?	Relação entre distância e nitidez ou tamanho da sombra	Ajuste da posição das figuras e cenários em relação à fonte de luz e ao lençol, garantindo sombras nítidas.
Será que a cor do objeto influencia a sua sombra?	Interferência da cor na transmissão da luz, especialmente em materiais translúcidos	Utilização de papéis coloridos translúcidos (como celofane) para criar efeitos visuais e sombras coloridas.

Tabela 3 - A tabela sintetiza como os conhecimentos adquiridos através da experimentação foram transferidos para uma situação criativa e artística — o teatro de sombras — promovendo uma aprendizagem ativa e interdisciplinar.

Além disso, apesar de a turma ter tido contacto prévio com o Projeto de Ciências Experimentais, muitos alunos ainda não tinham trabalhado com variáveis e procedimentos de forma estruturada. O projeto permitiu que desenvolvessem essas competências, o que se refletiu na organização das tarefas e na execução do teatro.

Em suma, o projeto e a sua implementação revelaram-se bastante significativos para a turma. Embora os alunos já tivessem tido algum contacto com o Projeto das Ciências Experimentais ao longo do ano, a maioria não estava familiarizada com o uso de guiões experimentais, nem com a identificação de variáveis ou a definição de procedimentos científicos. Através das atividades propostas, foi possível promover um

maior envolvimento com a metodologia científica, o que contribuiu para o desenvolvimento de alguma autonomia na realização das experiências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação teve como ponto de partida a constatação de uma prática pedagógica pouco centrada na Educação Artística no contexto escolar observado, onde disciplinas como Português e Matemática assumiam maior relevância no quotidiano da sala de aula. Este desequilíbrio curricular, frequentemente sustentado por uma lógica utilitarista e avaliativa, limita o acesso dos alunos a formas diversificadas de expressão e construção de conhecimento. Como sublinha Eisner (2002), “quando as artes são negligenciadas, não é apenas a criatividade que está em risco, mas também a qualidade da experiência educativa” (p. 38). Face a esta realidade, e com base na minha experiência enquanto estagiária, surgiu a necessidade de desenvolver um projeto que valorizasse as áreas menos exploradas, promovendo uma abordagem mais integrada e interdisciplinar do currículo, em particular entre o Estudo do Meio e a Educação Artística.

A questão que guiou este estudo, “De que forma a exploração da luz pode contribuir para desenvolver de forma integrada aprendizagens nas áreas curriculares de Estudo do Meio e Educação Artística?”, permitiu estabelecer uma ponte entre os saberes científicos e as práticas artísticas, contribuindo para a criação de aprendizagens significativas e contextualizadas. O tema “Luz” revelou-se uma escolha pertinente, tanto por responder a uma lacuna identificada no contexto das aprendizagens da turma, como por possibilitar uma abordagem transversal, sensorial e rica em possibilidades expressivas. Esta abordagem integra-se numa visão holística da aprendizagem, conforme defendido por Gardner (1993), que propõe uma educação orientada para as múltiplas inteligências e centrada na criança como sujeito ativo do seu processo de construção de saberes.

O culminar deste percurso deu-se com a construção de um teatro de sombras, um produto final que espelhou não só as aprendizagens realizadas ao longo do projeto, mas também o envolvimento, a criatividade e a autonomia dos alunos. Este resultado visível constituiu uma síntese entre conteúdos curriculares, expressão artística e trabalho colaborativo. Tal como referem Alarcão e Tavares (2005), “a

aprendizagem significativa ocorre quando os alunos se envolvem em tarefas com sentido, que lhes permitam aplicar conhecimentos em contextos reais” (p. 61).

A investigação seguiu uma abordagem qualitativa, centrada na prática e orientada para a compreensão do contexto real vivido durante o estágio. Através da observação participante, da análise documental e dos registos audiovisuais, foi possível recolher dados relevantes que sustentaram a análise da prática pedagógica e das estratégias utilizadas. Este modelo de investigação é coerente com o que propõe Bogdan e Biklen (1994), ao afirmarem que “o investigador qualitativo interessa-se por processos, significados e contextos mais do que por estatísticas ou generalizações” (p. 32).

A análise de conteúdo revelou que a integração entre o Estudo do Meio e a Educação Artística potenciou o desenvolvimento de competências cognitivas, emocionais e sociais. Verificou-se uma melhoria no envolvimento dos alunos, um aumento da motivação e uma valorização das expressões artísticas como forma de aprender. Segundo Prados (2015), “a Educação Artística contribui decisivamente para o desenvolvimento da inteligência emocional, da empatia e da autoestima dos alunos” (p. 74), competências fundamentais num mundo cada vez mais complexo e exigente.

Ao longo do projeto, tornou-se evidente a importância de proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem significativas e diferenciadas. A interdisciplinaridade mostrou-se uma mais-valia, permitindo que os conteúdos de Estudo do Meio fossem abordados de forma mais apelativa e acessível, enquanto se desenvolviam competências no âmbito das artes. Esta articulação curricular está em consonância com as AE definidas para o 1.º CEB, que promovem a integração entre domínios e áreas do saber, valorizando abordagens interdisciplinares e metodologias que estimulem o pensamento crítico, a criatividade e o envolvimento ativo dos alunos (DGE-MEC, 2018a).

A utilização de materiais simples e acessíveis, o recurso à experimentação e o incentivo à expressão individual criaram um ambiente de sala de aula mais dinâmico, participativo e inclusivo. Verificou-se, ao longo das sessões, uma crescente autonomia dos alunos na realização das tarefas, bem como uma maior predisposição para trabalhar em grupo, escutar ideias dos colegas e resolver conflitos de forma construtiva. Esta evolução reflete o potencial educativo das práticas artísticas,

conforme evidenciado por Dewey (1934), ao defender que “a arte é uma das formas mais eficazes de envolvimento direto com o mundo” (p. 27).

Este trabalho veio reforçar a importância de escutar os interesses dos alunos e de adaptar a planificação em função das suas necessidades e ritmos de aprendizagem. A flexibilidade demonstrada ao longo do projeto foi essencial para garantir a participação de todos e para acolher diferentes formas de expressão e compreensão. A experiência revelou, também, que a Educação Artística não deve ser vista como algo acessório, mas como uma componente essencial para o desenvolvimento integral da criança. Como defende Freire (1996), “ensinar exige respeito aos saberes dos educandos” (p. 43), e tal respeito manifesta-se também na valorização das linguagens artísticas como formas legítimas de expressão e pensamento.

Enquanto futura professora, esta investigação representou um processo de aprendizagem profundo. A reflexão sobre a minha própria prática permitiu-me tomar consciência do impacto das minhas escolhas pedagógicas e da responsabilidade que tenho na construção de contextos educativos mais equitativos, estimulantes e significativos. O desenvolvimento profissional docente exige uma consciência crítica constante, como sublinha Alarcão (2018), ao referir que o professor reflexivo analisa de forma intencional a sua prática, compreende as suas implicações e mantém uma postura aberta à aprendizagem e à mudança.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, foram dinamizadas diversas atividades que articularam a exploração científica da luz com propostas de expressão artística. Entre estas, destacam-se experiências com sombras, a criação de personagens e cenários, bem como a construção coletiva de um teatro de sombras. Estas dinâmicas revelaram-se desafiantes em vários momentos, sobretudo na gestão do tempo, na adequação das atividades aos diferentes ritmos de aprendizagem e na organização dos materiais. Conciliar as áreas curriculares envolvidas exigiu uma reflexão constante sobre os objetivos de cada sessão, obrigando a ajustes na planificação inicial. Apesar das dificuldades, foi possível ultrapassá-las através do trabalho colaborativo, da escuta ativa dos alunos e da valorização das suas ideias. Esta flexibilidade permitiu criar um ambiente de aprendizagem mais participativo, onde os alunos se mostraram motivados, envolvidos e autónomos, o que reforça o valor de abordagens interdisciplinares no ensino.

Aprendi que é possível explorar conteúdos curriculares exigentes através de metodologias ativas e criativas, e que os alunos respondem positivamente quando sentem que aprendem de forma prática, envolvente e com sentido. Esta constatação é apoiada por Sá-Chaves (2000), ao afirmar que “as metodologias ativas são fundamentais para a construção de saberes significativos, pois partem da ação e da reflexão crítica sobre a experiência” (p. 102).

Esta experiência veio confirmar que é possível promover uma verdadeira integração curricular, desde que exista intenção pedagógica, abertura à experimentação e uma valorização do trabalho artístico como meio de conhecimento. Ao criar oportunidades para que os alunos explorem, criem e reflitam, contribuímos não só para a aquisição de saberes, mas também para a formação de indivíduos mais críticos, sensíveis e criativos. Neste sentido, o projeto desenvolvido inscreve-se numa lógica educativa orientada para a formação integral, conforme preconizada pelos princípios da educação inclusiva e humanista.

Em suma, este projeto permitiu-me consolidar a convicção de que a escola deve ser um espaço onde todas as áreas do saber têm lugar, e onde se reconhece a importância de educar com e pelas artes. A articulação entre disciplinas, o respeito pela diversidade dos alunos e a valorização de metodologias mais humanizadas são caminhos possíveis e desejáveis para uma educação mais justa e transformadora. Esta investigação marcou o meu percurso formativo de forma muito positiva, ajudando-me a crescer enquanto profissional e a acreditar no poder da educação para fazer a diferença.

REFERÊNCIAS

- Agrupamento de Escolas Barbosa Du Bocage. (2019). *Projeto educativo do Agrupamento de Escolas Barbosa Du Bocage 2019-2023*.
- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? *Cadernos de Formação de Professores*.
- Alarcão, I. (2018). *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão* (3.^a ed.). Porto Editora.
- Alarcão, I., & Tavares, J. (2005). *Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem*. Almedina.
- Almeida, F., & Pereira, A. (2005). *Ensinar ciências: A prática experimental no ensino básico*. Editora Educação.
- Amado, J. (2017). *Manual de investigação qualitativa em educação*. Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Amaro, A. P. (2004/2005). A arte de fazer questionários. In D. d. Química (Ed.), *Metodologias de investigação em educação*.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Barroso, A. (2012). *Figuras e sombras: O teatro tradicional português*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Baptista, M. M. (2014). *Estudos culturais: Uma cartografia do contemporâneo*. Universidade de Aveiro.
- Beillerot, J. (2001). A “pesquisa”: Esboço de uma análise. In M. André (Ed.), *O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores*. Papirus.
- Bento, A. (2012). Investigação quantitativa e qualitativa: Dicotomia ou complementaridade? *Revista JA*, Universidade da Madeira.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Bonito, J., & Oliveira, H. M. J. (2022). A abordagem CTEAM (STEAM) no currículo português: distanciamentos e aproximações (p. 21). *Universidade de Évora / DSpace. Repositório Científico*.

- Bonito, J., & Oliveira, T. (2022). *A abordagem CTEAM na educação em ciências: Uma proposta para a inclusão e a criatividade no currículo português*. Direção-Geral da Educação.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness* (pp. 3–5). BSCS.
- Carmo, H. (2008). *A construção do conhecimento científico em sala de aula* (p. 83). Porto Editora.
- Chen, J. (2013). Chinese shadow puppetry: History, development and cultural significance. *Asian Theatre Journal*, 30(2), 324–342.
- Delors, J., Al Mufti, I., Amagi, I., Carneiro, R., Chung, F., Geremek, B., ... & Nanzhao, Z. (1996). *Educação: Um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI*. Porto Editora.
- Dewey, J. (1934). *Art as experience*. Minton, Balch & Company.
- Dias, A. F. (2011). *Análise do uso da luz natural em salas de aula: Estudo de caso em Aracaju-SE* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Alagoas].
- DGE-MEC. (2018a). *Aprendizagens essenciais – 1.º ciclo do ensino básico – Estudo do meio*. Direção-Geral da Educação.
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/1_estudo_do_meio.pdf
- DGE-MEC. (2018b). *Aprendizagens essenciais - 1.º ciclo do ensino básico – Educação artística – Artes Visuais*.
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/1c_artes_visuais.pdf
- DGE-MEC. (2018c). *Aprendizagens essenciais - 1.º ciclo do ensino básico – Educação artística – Expressão dramática/Teatro*.
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Projetos_Curriculares/Aprendizagens_Essenciais/Consulta_Publica/1_ciclo/1_teatro_cp.pdf
- DGE-MEC. (2018d). *Aprendizagens essenciais – 3.º ano – 1.º ciclo do ensino básico – Estudo do meio*.

https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/3_estudo_do_meio.pdf

DGE-MEC. (2019). *Plano Nacional das Artes 2019-2024*.

https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Projetos/PNA/Documentos/estrategia_do_plano_nacional_das_artes_2019-2024.pdf

Direção-Geral da Educação. (2012). *Ciências experimentais (Ensino Básico)*. Ministério da Educação.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (1994). *Making sense of secondary science: Research into children's ideas* (p. 73). Routledge.

Eisner, E. (2002). *The arts and the creation of mind*. Yale University Press.

Emerson, R., Fretz, R., & Shaw, L. (2013). Notas de campo na pesquisa etnográfica. *Revista Tendências: Caderno de Ciências Sociais*.

Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

Gage, J. (1999). *Color and culture: Practice and meaning from antiquity to abstraction*. University of California Press.

Gago, J. M. (1998). Ciência e cultura: Uma perspectiva política. In L. M. Vicente (Ed.), *A cultura científica como factor de cidadania* (pp. 25–31). Gradiva.

Gardner, H. (1993). *Estruturas da mente: A teoria das inteligências múltiplas*. Lisboa: Relógio D'Água.

Gil-Pérez, D., & Carrascosa, J. (1990). *A inovação e a prática da educação em ciências* (p. 52). Instituto Piaget.

Harlen, W. (2001). *Primary science: Taking the plunge* (2nd ed., pp. 29, 31, 44, 47). Heinemann Educational.

Harlen, W. (2006). *The teaching of science in primary schools* (4th ed.). Routledge.

Harlen, W., & Qualter, A. (2014). *The teaching of science in primary schools* (6th ed., pp. 112–113). Routledge.

Hernández, F. (2007). *Educar com o currículo integrado: O conhecimento e a experiência*. Porto Editora.

Jacobi, P. (2012). Educação ambiental e estudo do meio: Caminhos para a sustentabilidade. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 27(2), 145–162.

- Machado, A., Cardoso, C., & Borges, I. (2016). *Compreender a Terra através do Espaço*. ESERO Portugal.
- Mangan, M. (2003). *The drama, theatre and performance companion*. Palgrave Macmillan.
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007a). *Coleção Ensino Experimental das Ciências: Explorando a luz... Sombras e imagens*. Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007b). *Coleção Ensino Experimental das Ciências: Explorando a luz... Sombras e imagens – Caderno de Registos dos Alunos*. Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007c). *Explorando a luz... Sombras e imagens* (pp. 5–12). Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Ministério da Educação. (2001). *Currículo nacional do ensino básico – Competências essenciais*. Departamento da Educação Básica.
- Ministério da Educação. (2004a). *Organização curricular e programas: Ensino básico – 1.º ciclo* (4.ª ed.). Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (2004b). *Programa do 1.º ciclo do ensino básico* (4.ª ed.). Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Ministério da Educação e Ciência de Espanha. (1994). *Declaração de Salamanca e enquadramento da acção na área das necessidades educativas especiais*. UNESCO.
- Oliveira, M. P. T. (2015). *A educação e a ciência: Fundamentos e práticas pedagógicas*. Almedina.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a ciência*. Universidade Aberta.
- Pereira, L. M. (2018). *Teatro de sombras na contemporaneidade: percursos e reflexões*. *Moringa – Artes do Espetáculo*, 9(2), 134–154.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. APM.
- Prados, A. (2015). *Educar com arte: A importância da educação artística na escola*. Lisboa: Edições ASA.
- Pujol, R., & Ferreira, A. C. (2003). *Ciência para crianças?* Porto Editora.

- Richardson, V. (1994). Conducting research on practice. *Educational Researcher*, 23(5).
- Ribeiro, D. (2014). James Clerk Maxwell. *Revista de Ciência Elementar*, 2(3).
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007a). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. European Commission.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007b). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe* (p. 12). European Commission.
- Roldão, M. (1995). *O estudo do meio no 1.º ciclo: Fundamentos e estratégias*. Texto Editora.
- Root-Bernstein, R. (2001). *Discovering: Inventing and learning to be creative*. MIT Press.
- Sá-Chaves, I. (2000). *Didática e prática de ensino supervisionada*. Porto: Porto Editora.
- Schechner, R. (2002). *Performance studies: An introduction*. Routledge.
- Silva, C. C., & Martins, R. A. (2003). A teoria das cores de Newton: um exemplo do uso da história da ciência em sala de aula. *Ciência e Educação*, 9(1), 53–65.
- Silva, I. (Coord.). (2015). *O mágico*.
- Silva, J. C. (2015). Teatro de sombras: Da tradição à inovação pedagógica. *Revista da UIIPS*, 3(1), 45–58.
- Stewart, I. (2004). *Why beauty is truth: A history of symmetry*. Oxford University Press.
- Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., & Moreira, A. (2009). *Promoção do pensamento crítico no ensino das ciências: Teoria e prática*. Areal Editores.
- Thouin, M. (2008a). *Ensinar as ciências e a tecnologia nos ensinos pré-escolar e básico 1.º ciclo*. Instituto Piaget.
- Universidade do Porto Júnior. (s.d.). Como é constituída a luz branca?
- Veiga, M. L., Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. (2008). *Ensino experimental das ciências: Investigação e práticas na sala de aula* (p. 19). Ministério da Educação, DGIDC.
- Zarrilli, P. B., Karnad, N., & Brook, P. (2010). *Theatre histories: An introduction (2nd ed.)*. Routledge.

ANEXOS

Anexo A – Apresentação “Teatro” em formato *PowerPoint*



- ✓ Edifício onde se representa obras dramáticas ou líricas;
- ✓ Arte de representar;
- ✓ Profissão de ator ou atriz;
- ✓ Lugar onde ocorre algum acontecimento memorável;
- ✓ Fingimento.



Como surgiu o teatro?

- ✓ O teatro sempre esteve presente na história da humanidade;
- ✓ Através dele o homem expressava sentimentos e contava histórias;
- ✓ Ninguém sabe ao certo como e quando surgiu o teatro.

Diz-se que surgiu na Grécia do século VII, com o culto de Dioniso, tal como era celebrado na região de Corinto, apresentava um coro, danças e a declamação de um poema, o ditirambo.



Dedoches



Mamulengos



Teatros de sombras





Como surgiu o Teatro de Sombras?

- ✓ É uma das mais antigas manifestações teatrais do Oriente, especificamente em países como Índia, Indonésia, Tailândia e China.
- ✓ Por isso, durante muito tempo na Europa o Teatro de Sombras foi conhecido como Sombras Chinesas.



Caraterísticas do Teatro de Sombras

- ✓ É a projeção de sombras numa superfície lisa e clara (podendo ser uma parede, uma tela ou um ecrã);
- ✓ Para a realização do teatro de sombras, precisa-se de uma lâmpada ou outra fonte de iluminação;
- ✓ São cortadas silhuetas de figuras em materiais opacos com textura mais grossa, como cartão ou cartolina.
- ✓ O teatro de sombras pode ter figuras planas ou tridimensionais.
- ✓ Deve-se colocar as figuras em frente à luz para que a sombra seja projetada na superfície .



Elementos do Teatro de Sombras

Fonte de luz

**Superfície lisa e
clara**

**Obstáculo entre
a luz e a tela**



Objetivo: criar um recorte na luz de forma a criar a sombra



Anexo B – Guião da Experiência I

Nome dos elementos do grupo: _____	Data: ____/____/____
	
Experiências com a luz¹	
Questão-problema: Será que todos os materiais deixam atravessar luz?	
O que pensam? _____ _____ _____	
Têm disponível um conjunto de objetos feitos de materiais diferentes. ✓ 1 cartolina; ✓ 1 folha de acetato; ✓ 1 cartão; ✓ 1 folha de papel branca; ✓ 1 folha de papel celofane; ✓ 1 folha de papel vegetal; ✓ 1 frasco de vidro; ✓ 1 tampa de plástico; ✓ 1 tubo de cola (preferencialmente UHU, pois é amarela).	
¹ Adaptado de <i>Explorando a Luz – Sombras e Imagens – Ensino Experimental das Ciências no 1º ciclo</i>, de Ministério da Educação (2007).	

Procedimento:

1. Preparem os diferentes materiais em cima da mesa.
2. Coloquem o primeiro material da lista em cima do tubo de cola (objeto observado);
3. Registrem as observações na tabela de registros.
4. Repitam o mesmo processo, respeitando as indicações, para os restantes materiais.
Não se esqueçam de registrar as observações na tabela de registros, à medida que vão fazendo as observações.

Registos:

Registem o que observaram na tabela de registros.

Tabela de Registos

Material	Vejo o objeto		Não vejo o objeto
	Nítido	Pouco nítido	

Agrupa os materiais através dos quais tentaste observar e sistematiza as características comuns a todos os objetos pertencentes ao mesmo grupo, no seguinte quadro:

Materiais através dos quais ...

...foi possível ver o objeto de forma nítida	... não foi possível ver o objeto de forma nítida	... não foi possível ver o objeto

Conclusões: Completa as afirmações assinalando a opção correta com uma cruz (X).

Materiais transparentes ...

- ☐ não deixam passar a luz
- ☐ deixam passar parcialmente a luz
- ☐ deixam passar totalmente a luz

Materiais translúcidos ...

- ☐ não deixam passar a luz
- ☐ deixam passar parcialmente a luz
- ☐ deixam passar totalmente a luz

Materiais opacos ...

- ☐ não deixam passar a luz
- ☐ deixam passar parcialmente a luz
- ☐ deixam passar totalmente a luz

Após a experimentação

Verificámos que...

Com o apoio da professora, construímos a resposta à questão-problema ...

|

Anexo C - Apresentação “Luz – Será que todos os materiais deixam atravessar luz?”
em formato *PowerPoint*

LUZ

Será que todos os materiais deixam atravessar luz?

A LUZ...

- A Terra é um dos planetas do sistema solar cujo centro é uma estrela, o Sol;

Corpo Luminoso

- O Sol é a principal fonte de luz natural;
- O planeta Terra, tal como os outros, são corpos iluminados;
- Na Terra temos horas de dia, com luz recebida do Sol, e horas de noite, quando o local onde vivemos está na parte da Terra que não recebe diretamente luz do Sol.

Quando não temos luz solar...

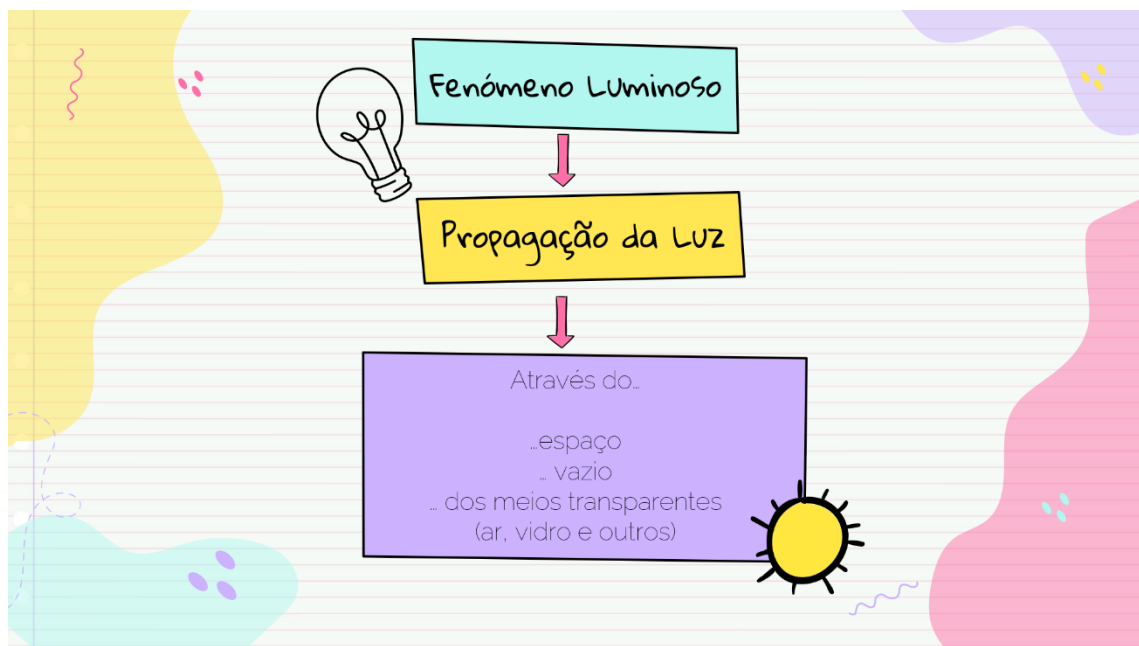


Usamos vários processos de iluminação (ex. energia elétrica) recorrendo a outros corpos luminosos (fontes de luz artificiais) tais como a lâmpada, a vela e o candeeiro a gás;

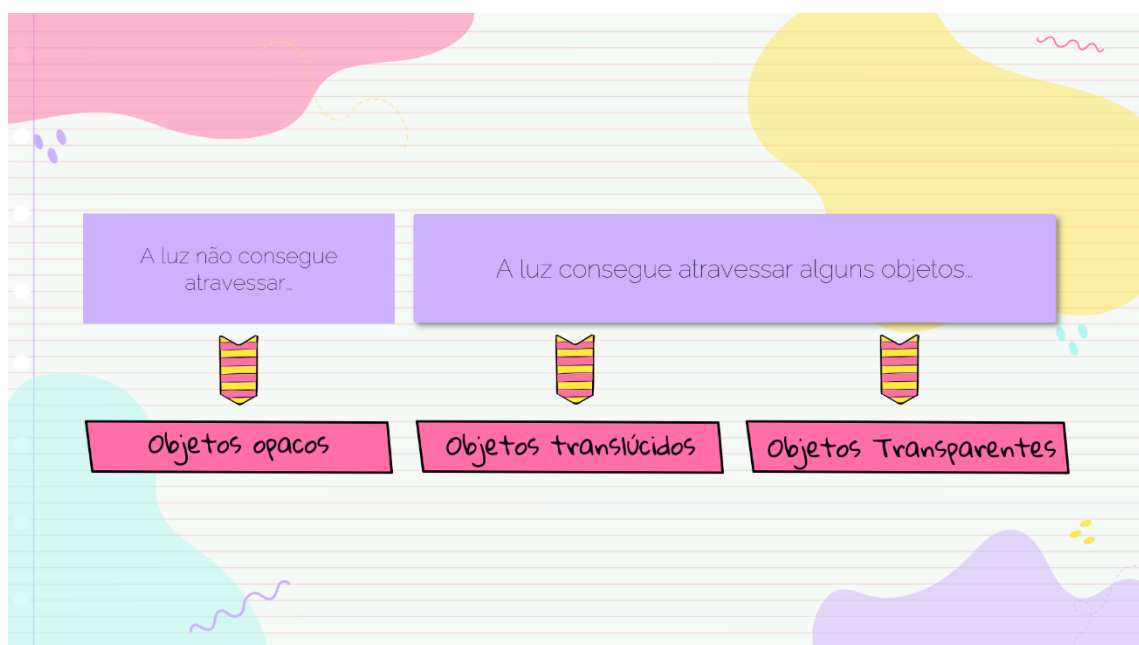


Os objetos que recebem a luz emitida por estes são corpos iluminados.

Como é que
vemos o que
nos rodeia?



É a luz visível que nos permite ver o mundo que nos rodeia...



Objetos opacos

Os objetos que refletem a luz que neles incide, não se deixando atravessar por ela.

Exemplo: cartolina e cartão ...

Objetos transparentes

Material que permite que a luz o atravesse completamente sem que haja alteração de raios luminosos, permitindo-nos ver uma imagem através dele.

Exemplo: vidro liso fino, o acetato e o celofane..

Objetos translúcidos

Um material que permite que apenas alguma luz o atravesse e que não permite ver de forma clara e nítida os objetos.

Exemplo: folha de papel branca e papel vegetal..

A transparência e a translucidez dependem da espessura do objeto

As sombras...

- A luminosidade presente na sombra é proporcional à opacidade do objeto que a provoca;
- Quanto mais translúcido ou transparente for um objeto maior será o grau de luminosidade presente na sombra;
- Originando sombras claras e pouco nítidas.

Anexo D - Guião da Experiência II

Nome dos elementos do grupo: _____	Data: ____/____/____
	_____

Experiências com a luz¹

Tamanhos das sombras

Questão-problema:

O que pensamos que vai acontecer e porquê ...

Registem o que pensam que vai acontecer, assinalando com um x.

- ☐ Se afastar a lâmpada do objeto a sombra fica mais pequena, porque está mais longe;
- ☐ Se afastar a lâmpada do objeto a sombra fica maior, porque a distância também aumentou;
- ☐ A sombra fica sempre igual porque o objeto é o mesmo.
- ☐ Outra. Diz qual _____

¹ Adaptado de *Explorando a Luz – Sombras e Imagens – Ensino Experimental das Ciências no 1º ciclo*, de Ministério da Educação (2007).

Têm disponível um conjunto de objetos.

- ✓ Lanterna;
- ✓ Objeto recortado em cartolina preta;
- ✓ Folha branca;
- ✓ Suporte para fixar a folha branca (por exemplo: parede);
- ✓ Régua.

O que vamos mudar...

(variável independente)

O que vamos medir...

(variável dependente)

O que vamos manter e como...

(variáveis de controlo)

O que e como vamos fazer...

Ordena as frases de modo a dizeres com correção como vais fazer a tua experiência.

- ☐ Colocar o objeto a 1 cm da fonte luminosa e medir a sua sombra na folha branca e registar na tabela.
- ☐ Colocar o objeto a 95 cm da fonte luminosa e medir a sua sombra na folha branca e registar na tabela.

- ☐ Preparar os materiais em cima da mesa.
- ☐ Colocar a lanterna na ponta da mesa oposta ao suporte com a folha branca e não mover estes objetos até ao fim da experiência.
- ☐ Colocar o objeto a 60 cm da fonte luminosa e medir a sua sombra na folha branca e registar na tabela.
- ☐ Afixar na vertical a folha branca ao suporte.
- ☐ Observar e discutir os resultados obtidos.
- ☐ Colocar o objeto a 25 cm da fonte luminosa e medir a sua sombra na folha branca e registar na tabela.

Os nossos registos...

Registem o que observaram nas tabelas de registos.

Tabela de Registo 1

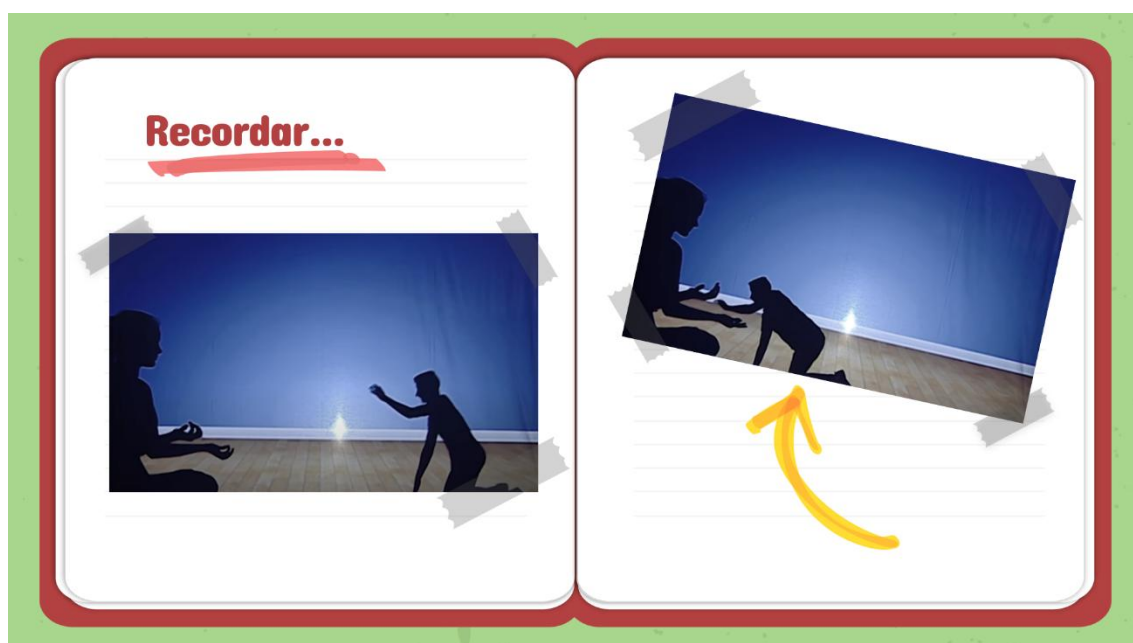
Posição	Distância entre a fonte luminosa e o objeto (cm)	Medição da altura da sombra (cm)
1		
2		
3		
4		

Após a experimentação...

Verificámos que...

Com o apoio da professora, construimos a resposta à questão-problema ...

Anexo E - Apresentação “Luz – Tamanhos das sombras; Cores das sombras” em formato *PowerPoint*



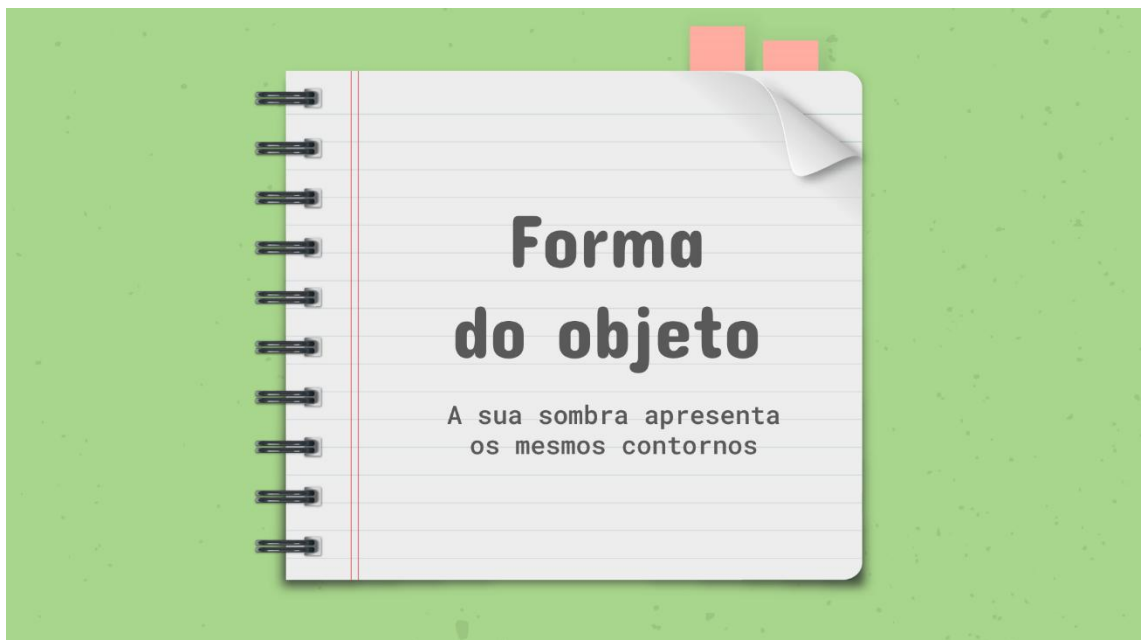
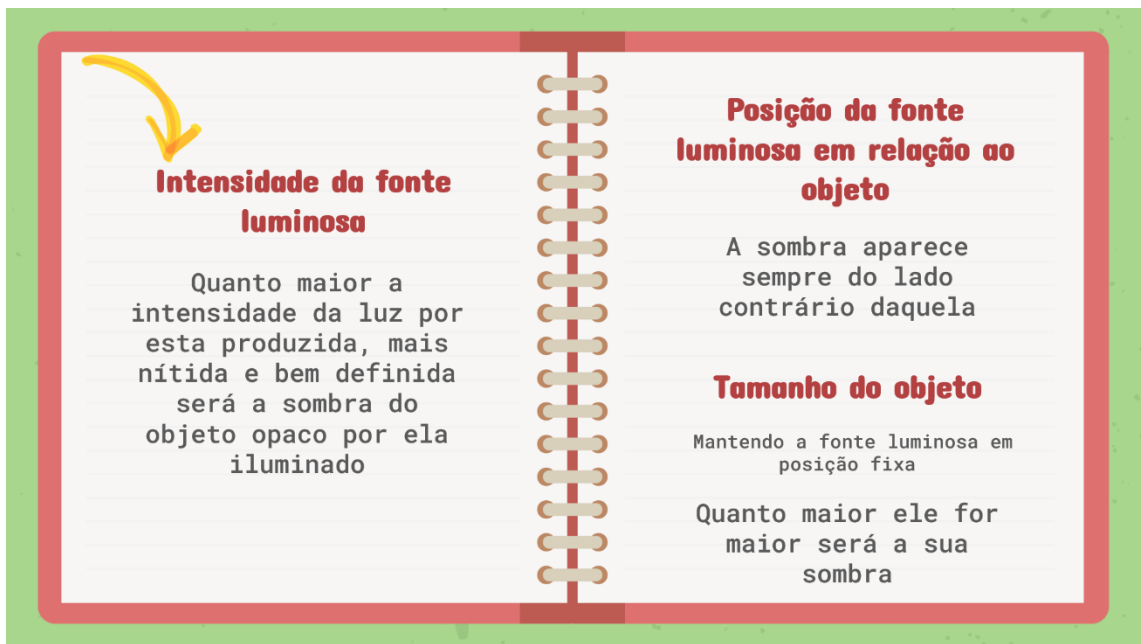
Sombras

A sombra de um objeto pode variar, dependendo de vários fatores:

- O material de que o objeto é feito;
- ✓ Os objetos opacos apresentam sombras nítidas e bem definidas.
- ✓ Quanto menor for a opacidade do material que o constitui, menos nítidas e mais claras serão as suas sombras.
- ✓ Quanto maior ela for menor a sombra produzida;

Distância da fonte luminosa ao objeto

Quanto maior ela for
menor a sombra produzida



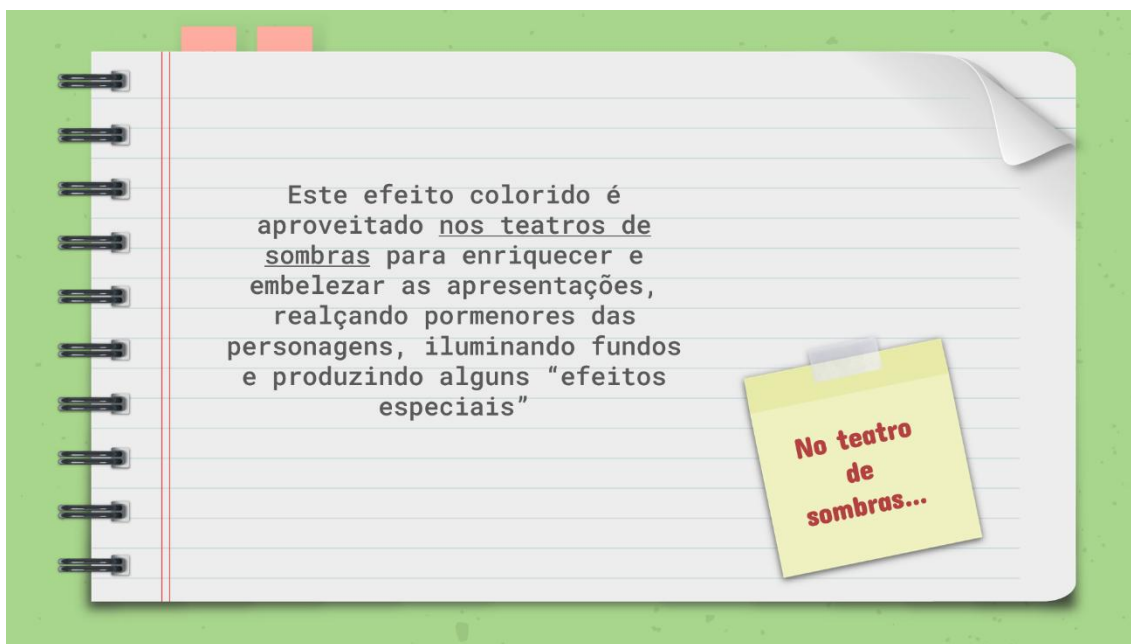
Concluindo...

- Se o objeto é opaco, a sua sombra é escura e nítida porque a luz não o atravessa;
- Se o objeto é translúcido ou transparente, a sua sombra é clara e pouco nítida porque há uma porção de luz que o atravessa.

Se o objeto, para além da sua transparência ou translucidez, apresentar cor, esta transparecerá na sua sombra, associada à luminosidade nela presente



Objetos
com
cor



Anexo F - Guião da Experiência III

Nome dos elementos do grupo: _____	Data: ____/____/____
	_____ _____ _____

Experiências com a luz¹

Cores das sombras

Questão-problema:

O que pensamos que vai acontecer e porquê ...

Registem o que pensam que vai acontecer, assinalando com um x.

- ☐ Eu penso que a sombra é sempre igual.
- ☐ Eu penso que os objetos mais escuros e grossos têm sombras mais escuras.
- ☐ Eu penso que há objetos que não têm sombra.
- ☐ Outra. Diz qual:

¹ Adaptado de *Explorando a Luz – Sombras e Imagens – Ensino Experimental das Ciências no 1º ciclo*, de Ministério da Educação (2007).

Têm disponível um conjunto de objetos.

- ✓ Lanterna;
- ✓ Papel celofane de 3 cores diferentes;
- ✓ Cartolina de 3 cores diferentes;
- ✓ Papel de seda de 3 cores diferentes;
- ✓ Folha branca.

O que vamos mudar...

(variável independente)

O que vamos observar...

(variável dependente)

O que vamos manter e como...

(variáveis de controlo)

O que e como vamos fazer...

Os nossos registos...

Registem o que observaram. Os registos devem ter a forma de texto.

Após a experimentação...

Verificámos que...

Com o apoio da professora, construímos a resposta à questão-problema ...
