

Refletindo sobre a Prática Pedagógica do 1.º CEB e de
Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB:
Contributos dos Modelos Desenvolvidos através da
Metodologia de Trabalho por Projeto para a
Aprendizagem do Sistema Solar

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada

Marta Jorge Ribeiro

Trabalho realizado sob a orientação de
Professora Doutora Ana Margarida Fernandes de Oliveira

Leiria, setembro de 2025

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de
Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

Reconheço a utilização da Inteligência Artificial na elaboração do relatório de Prática de Ensino Supervisionada que se apresenta, nomeadamente para tarefas que não interferiram com o conteúdo do trabalho, por exemplo, a correção ortográfica.

DEDICATÓRIA

À minha querida avó, que nos deixou no final desta jornada tão bonita. Sendo impossível dedicar-lhe o mundo, dedico-lhe este relatório como forma de honrar todo o tempo que abdicámos nestes últimos cinco anos, para que a sua neta pudesse voar.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que de alguma forma tornaram esta jornada possível.

À Professora Doutora Ana Oliveira, pela sua presença constante e inspiradora e pelos desafios que enfrentámos juntas, que me permitiram crescer.

Às Professoras Cooperantes Fernanda, Graça e Célia, por me acolherem calorosamente e partilharem os seus conhecimentos.

Aos meus primeiros alunos, que me ensinaram tanto, principalmente, a importância de levar a minha essência para a docência.

Ao meu Par Pedagógico, colega e amiga Mariana Canas, por me apoiar em todos os momentos, acolher nos meus piores dias e celebrar comigo os melhores.

A todos os meus amigos que ouviram falar deste relatório vezes sem conta e, ainda assim, apoiaram-me incondicionalmente nesta jornada.

Ao meu irmão, Luís, por me incentivar a seguir os meus sonhos e não aqueles que os outros projetaram para mim.

Aos meus pais pela luta, esforço e dedicação para que este sonho se tornasse realidade.

Em particular, ao meu pai, Juca, por apoiar incondicionalmente cada decisão que tomei, sem jamais a questionar.

E à minha mãe, Paula, pelo seu orgulho incondicional e por me incentivar a ser a minha melhor versão, sem saber que o que eu ambicionava ser era apenas metade da mulher que ela é.

E, como diz Johann Goethe, “em toda a parte só se aprende com quem se gosta”, e eu aprendi muito com todos vocês.

RESUMO

Este documento, requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º Ciclo e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, estrutura-se em duas vertentes principais: a dimensão reflexiva e a dimensão investigativa.

A primeira parte debruça-se sobre as vivências pedagógicas mais marcantes experienciadas durante a Prática de Ensino Supervisionada. Estes momentos ocorreram em ambientes de 1.º ano e numa turma mista de 2.º e 4.º anos, do 1.º CEB, e numa turma do 6.º ano nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. Estas experiências e momentos são analisados sob a perspetiva de um educador que reflete criticamente sobre a sua ação, servindo de alicerce para o aperfeiçoamento contínuo do seu desempenho e para o desenho e implementação de planificações futuras.

A segunda componente integra um estudo de caso, de paradigma interpretativo, realizado com alunos do 4.º ano. A investigação pretendeu analisar de que modo a conceção de modelos, através da Metodologia de Trabalho por Projeto, potenciou o desenvolvimento de conhecimentos sobre o Sistema Solar. A investigação partiu da identificação dos conhecimentos prévios dos alunos acerca do Sistema Solar, seguida da implementação de um projeto (em grupo) que levasse os alunos a construir um modelo do Sistema Solar. No fim, realizou-se um pós-teste para analisar as aprendizagens realizadas, comparando-as com as ideias iniciais dos alunos. Os resultados indicam que a Metodologia de Trabalho por Projeto se mostrou uma estratégia eficaz para o desenvolvimento de conhecimentos sobre o Sistema Solar, nomeadamente os sobre os planetas, o Sol e a Lua.

De modo geral, o presente relatório reflete um percurso de crescimento pessoal, profissional e académico, no qual a prática letiva e a investigação se interligam. A reflexão crítica sobre a ação docente e a análise dos dados da investigação permitiram não só

consolidar saberes profissionais, mas também evidenciar o potencial de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Reflexão, Ciclo Pedagógico, Ideias Prévias, Metodologia de Trabalho por Projeto, Modelos, Sistema Solar.

ABSTRACT

This document, which is required to obtain a Master's degree in Primary Education and Mathematics and Natural Sciences in Secondary Education, is structured around two main areas: reflection and research.

The first part focuses on the most memorable pedagogical experiences during Supervised Teaching Practice. These moments occurred in 1st grade environments and in a mixed class of 2nd and 4th grades, from the 1st CEB, and in a 6th grade class in the subjects of Mathematics and Natural Sciences. These experiences and moments are analyzed from the perspective of an educator who critically reflects on their actions, serving as a foundation for the continuous improvement of their performance and for the design and implementation of future plans.

The second component includes a case study, based on an interpretative paradigm, carried out with 4th-grade students. The research aimed to analyze how the design of models, through The Project Method enhanced the development of knowledge about the Solar System. The research began by identifying the students' prior knowledge of the Solar System, followed by the implementation of a (group) project that led the students to build a model of the Solar System. At the end, a post-test was conducted to analyze what had been learned, comparing it with the students' initial ideas. The results indicate that The Project Method proved to be an effective strategy for developing knowledge about the Solar System, particularly about the planets, the Sun, and the Moon.

Overall, this report reflects a path of personal, professional, and academic growth, in which teaching practice and research are interconnected. Critical reflection on teaching practice and analysis of research data not only consolidated professional knowledge but also highlighted the potential of active methodologies in the teaching and learning process.

Keywords: Reflection, Pedagogical Cycle, Prior ideas, The Project Method, Models, Solar System.

Índice Geral

<i>DEDICATÓRIA</i>	<i>iii</i>
<i>AGRADECIMENTOS</i>	<i>iv</i>
<i>RESUMO</i>	<i>v</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>vii</i>
<i>Índice Geral</i>	<i>ix</i>
<i>Índice de Quadros</i>	<i>xii</i>
<i>Índice de Tabelas</i>	<i>xii</i>
<i>Índice de Apêndices</i>	<i>xiii</i>
<i>Abreviaturas</i>	<i>xiv</i>
INTRODUÇÃO	1
PARTE I - DIMENSÃO REFLEXIVA	3
Introdução	3
Capítulo 1. Refletindo sobre a Prática Pedagógica do 1.º CEB	4
1.1 Introdução	4
1.2 Caracterização dos contextos educativos e das turmas	4
1.3 Aprendizagens, experiências e vivências em contexto de 1.º CEB	5
1.3.1 Os quatro pilares: observar, planificar, atuar, refletir.....	5
1.3.2 A relação professor-aluno	12
1.3.3 A interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem	15
1.3.4 Turma mista: desafios e oportunidades.....	19
1.4 Conclusão	22
Capítulo 2. Refletindo sobre a Prática Pedagógica do 2.º CEB	22
2.1. Introdução.....	22
2.2. Caracterização do contexto educativo	22
2.3. Aprendizagens, experiências e vivências em contexto de 2.º CEB.....	23
2.1.1. Relação planificação/atuação na prática docente	23
2.1.2. Intervenção em matemática no 2.º CEB	26
a) Definições e demonstrações em matemática	26
b) Jogos em matemática.....	30

2.3.3.	Intervenção em ciências naturais no 2.º CEB	33
a)	Demonstrações em ciências	35
b)	Atividades práticas na aprendizagem das ciências	36
2.4.	A avaliação no 2.º CEB.....	40
PARTE II – DIMENSÃO INVESTIGATIVA		45
Capítulo 1. Introdução		45
1.1.	Problemática e contextualização	45
1.2.	Questões e objetivos de investigação	47
Capítulo 2 – Enquadramento teórico		48
2.1.	A importância da aprendizagem em ciências desde os primeiros anos.....	48
2.2.	Metodologias de trabalho em Ciências.....	49
2.2.1	Trabalho por projeto	50
2.2.2	Modelos em ciências.....	52
2.3.	A aprendizagem da Astronomia no 1.º CEB.....	54
2.3.1	Enquadramento curricular	55
2.3.2.	As conceções dos alunos sobre o SS e a sua relevância	55
Capítulo 3 – Metodologia de investigação.....		58
3.1	Paradigma de investigação e tipo de estudo.....	58
3.2	Participantes do estudo	59
3.3	Descrição e procedimentos.....	60
3.4	Técnicas e instrumentos de recolha de dados	64
3.5	Tratamento e análise de dados	66
Capítulo 4 –Apresentação e Discussão dos resultados.....		69
4.1.	Ideias prévias dos alunos	69
4.2.	Trabalho por projeto: a construção do modelo do SS.....	73
4.2.1.	Fase 1: definição do problema	74
4.2.2.	Fase 2: planificação do trabalho.....	76
4.2.3.	Fase 3: execução.....	80
4.2.4.	Fase 4: divulgação e avaliação.....	82
4.3.	Aprendizagens dos alunos (pré-teste VS pós-teste).....	84
CONCLUSÃO		94
Bibliografia		96
Apêndices.....		105

Índice de Figuras

Figura 1 - Cartaz sobre a literacia dos oceanos	17
Figura 2 - Supermercado encenado	18
Figura 3 - Confeção das espetadas	19
Figura 4 - Atividade e definição da reflexão axial.....	27
Figura 5 - A nova casa da Carminho.....	28
Figura 6 - Atividade sobre o perímetro do círculo.....	29
Figura 7 - Jogo "Sim ou não" dos polígonos côncavos e convexos	30
Figura 8 - Dominó dos ângulos	31
Figura 9 - Jogo “Está certo?” da Proporcionalidade direta	32
Figura 10 - Demonstração da atividade (turno 1).....	33
Figura 11 - Atividade prática (turno 2).....	34
Figura 12 - Demonstração "A moela de uma ave granívora"	35
Figura 13 - Desenhos dos alunos na atividade da moela.....	36
Figura 14 - Demonstração com corante alimentar.....	36
Figura 15 - Hipóteses iniciais dos diferentes grupos de trabalho	37
Figura 16 - Exemplos de checklists utilizadas	42
Figura 17 - Diálogo em sala de aula.....	62
Figura 18 - Ilustração do SS no pré-teste, aluno L.	72
Figura 19 - Ilustração do SS no pré-teste, aluna M.S.	72
Figura 20 - Ilustrações dos modelos do SS realizado pelos grupos no guião “Modelos do SS - planificação”	79
Figura 21 - Modelos do SS.....	80
Figura 22 - Ilustrações do SS (pré vs pós teste), aluno Mr.	87
Figura 23 - Ilustrações do SS (pré vs pós teste), aluno S.	87
Figura 24 - Ilustrações do SS (pré vs pós teste), aluno L.	87

Índice de Quadros

Quadro 1 - Momentos da investigação	60
Quadro 2 - Implementação do MTP	61
Quadro 3 - Grupos de trabalho	62
Quadro 4 - Organização do pré e pós testes	65
Quadro 5 - Guiões de trabalho.....	65
Quadro 6 - Técnicas e instrumentos de avaliação	66
Quadro 7 - Categorias de análise do trabalho por projeto dos diferentes grupos.....	68
Quadro 8 - Temas referidos, por grupo, acerca dos planetas, no tópico “O que preciso de saber”	75
Quadro 9 - Correspondência entre a fase 1 de definição do problema e a fase 2 com as metas de pesquisa para a construção do modelo	77

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Análise dos Desenhos do pré-teste	70
Tabela 2 - Análise detalhada de todos os planetas desenhados pelos alunos no pré-teste	71
Tabela 3 - Comparação dos Desenhos dos Alunos no Pré-teste e Pós-teste.....	84
Tabela 4 - Comparação das Respostas às Questões 4 e 4.1 (Número e Nome dos Planetas)	85
Tabela 5 - Representação dos Planetas: Comparação entre Pré-teste e Pós-teste.....	86
Tabela 6 – Comparação das respostas da questão 3 do pré e pós-testes.....	88

Índice de Apêndices

Apêndice 1 - Ficha “A nova casa triangular da Carminho”	105
Apêndice 2 - Guião da atividade “Que transformações sofrem os alimentos ao longo do tubo digestivo?”	106
Apêndice 3 - Guião “Como é a moela de uma ave granívora?.....	107
Apêndice 4 - Guiões da atividade “Germinação de uma semente”	108
Apêndice 5 - Pré-teste.....	113
Apêndice 6 - Guião 1 "Sobre o SS"	115
Apêndice 7 - Guião 2 "Modelo do SS - planificação"	116
Apêndice 8 - Pós-teste	119

Abreviaturas

AE – Aprendizagens Essenciais

CEB – Ciclo do Ensino Básico

MTP – Metodologia de Trabalho por Projeto

PP – Prática Pedagógica

SS – Sistema Solar

INTRODUÇÃO

O presente relatório foi elaborado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, partindo da Prática Pedagógica (PP) desenvolvida em ambos os contextos. Este organiza-se em duas partes: Parte I – Dimensão Reflexiva e Parte II – Dimensão Investigativa.

Na Dimensão Reflexiva apresentam-se considerações sobre as PP realizadas ao longo do mestrado. Esta dimensão subdivide-se em dois momentos: uma reflexão sobre a intervenção no 1.º CEB, numa turma de 1.º ano e numa turma mista do 2.º e 4.º ano; e uma reflexão sobre a intervenção no 2.º CEB, em Matemática e Ciências Naturais com uma turma do 6.º ano. As reflexões incidem sobre experiências mais significativas, destacando-se: os pilares - observar, planificar, atuar e refletir; a relação professor-aluno; a interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem; e desafios e oportunidades numa turma mista, no 1.º CEB; e a relação planificação/atuação na prática docente; intervenção em matemática (o papel das definições, demonstrações e jogos didáticos na aprendizagem); intervenção em ciências naturais (o papel das demonstrações e atividades práticas na aprendizagem); e avaliação no 2.º CEB.

A Dimensão Investigativa corresponde ao desenvolvimento de um estudo de caso com alunos do 4.º ano de uma turma mista, cujo objetivo principal foi analisar o contributo da construção de modelos, através da Metodologia de Trabalho por Projeto (MTP), para o desenvolvimento de aprendizagens sobre o Sistema Solar (SS). O estudo, de natureza qualitativa e com 12 participantes, recorreu a diversas técnicas e instrumentos de recolha de dados, nomeadamente observação participante com notas de campo, registos fotográficos, gravações de áudio e vídeo, aplicação de inquéritos (pré e pós-teste, bem como entrevistas) e análise documental dos guiões de trabalho, planificações e produções dos grupos.

Esta segunda parte encontra-se organizada em cinco capítulos: no primeiro, procede-se à contextualização do estudo, enunciando a pertinência do tema e a questão e os objetivos de investigação; no segundo, apresenta-se a revisão de literatura que fundamenta teoricamente a investigação; o terceiro descreve a metodologia adotada; o quarto reúne e discute os resultados obtidos; e o quinto capítulo integra as principais conclusões, as limitações do estudo e sugestões de estudos futuros.

Por fim, o relatório encerra com uma conclusão geral, onde se reflete sobre as aprendizagens realizadas ao longo da sua elaboração, bem como sobre o impacto destas no desenvolvimento pessoal e profissional da mestranda.

PARTE I - DIMENSÃO REFLEXIVA

Introdução

Nesta dimensão, apresento os diferentes contextos educativos nos quais realizei as PP no decorrer do mestrado em ensino do 1.º CEB e de matemática e ciências naturais no 2.º CEB. Esta dimensão está subdividida em dois capítulos. O primeiro descreve o meu percurso no 1.º CEB, que ocorreu no ano letivo de 2023/2024, e o segundo capítulo refere-se à prática em 2.º CEB de matemática e ciências naturais, no ano letivo de 2024/2025. Cada capítulo inicia com uma breve apresentação das instituições e das turmas nas quais estive envolvida durante toda a PP. Seguidamente, é apresentada uma reflexão fundamentada sobre a experiência vivenciada durante as práticas.

Capítulo 1. Refletindo sobre a Prática Pedagógica do 1.º CEB

1.1 Introdução

Neste capítulo, irei refletir sobre as PP realizadas no 1.º CEB, que decorreram no primeiro e segundo semestres do 1.º ano do mestrado, no ano letivo 2023/2024. Inicialmente, apresentarei o contexto educativo em que essas práticas foram realizadas em cada um dos semestres, incluindo uma breve caracterização das turmas envolvidas. Para garantir a coerência e a sequência lógica do texto reflexivo, organizarei o conteúdo por tópicos. Assim sendo, defini como referentes: 1.3.1) Os quatro pilares: observar, planificar, atuar e refletir; 1.3.2) A relação professor-aluno; 1.3.3.) A interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem; e 1.3.4) Turma mista: desafios e oportunidades.

Primeiro, irei abordar os quatro pilares fundamentais: observar, planificar, atuar e refletir, refletindo sobre como estes foram importantes durante as minhas práticas, mostrando como me ajudaram no desenvolvimento das aprendizagens e na adaptação às necessidades dos alunos. Depois, irei abordar a relação entre professor e aluno, relatando o processo que vivenciei e que me ajudou a construir um vínculo positivo, que foi essencial para o envolvimento e o sucesso dos estudantes.

Em seguida, irei discutir a importância da interdisciplinaridade no ensino, mostrando que integrar diferentes disciplinas enriquece o processo de aprendizagem. Por último, irei analisar as oportunidades e desafios de trabalhar com uma turma mista, refletindo sobre como lidei com diferentes níveis de desempenho e como essa experiência contribuiu para desenvolver capacidades inclusivas e adaptativas.

Os referentes indicados estiveram sempre muito presentes em ambos os contextos de PP e constituíram aspetos basilares de todo o percurso, tendo sido essenciais para o meu crescimento na área pessoal, profissional e académica.

1.2 Caracterização dos contextos educativos e das turmas

A PP do 1.º CEB I decorreu no primeiro semestre do ano letivo 2023/2024, numa turma do 1.º ano de escolaridade, no Centro Escolar da Barreira, estabelecimento situado no Telheiro, na União de Freguesias de Leiria, Pousos, Barreira e Cortes, concelho de Leiria. Esta escola integra o Agrupamento de Escolas Domingos Sequeira. O 1.º A tinha 24 alunos, 13 do sexo masculino e 11 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 5 e os 6 anos, no início do ano letivo. Alguns alunos mostravam evidentes dificuldades

de concentração, o que, de certa forma, pode ser considerado expectável dada a fase de transição em que os alunos se encontravam, nomeadamente da educação pré-escolar para o primeiro ciclo.

A PP do 1.º CEB II, desenvolvida no segundo semestre do ano letivo 2023/2024, decorreu na Escola Básica de Santa Eufémia, numa turma mista de 2.º e 4.º anos de escolaridade. A escola situa-se na União de Freguesias de Santa Eufémia e Boavista, no concelho de Leiria, e pertence ao Agrupamento de Escolas de Caranguejeira e Santa Catarina da Serra. A turma contava com 20 alunos com idades compreendidas entre os sete e os dez anos: oito alunos do 2.º ano, quatro do sexo feminino e quatro do sexo masculino; e 12 alunos do 4.º ano, cinco do sexo feminino e sete do sexo masculino. Em termos médios, os alunos da turma desenvolviam com relativa facilidade as aprendizagens, no entanto, sobretudo os alunos do 2.º ano apresentavam dificuldades significativas ao nível da leitura. Um aluno do 4.º ano usufruía de medidas seletivas de suporte à aprendizagem e à inclusão, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 54/2018.

1.3 Aprendizagens, experiências e vivências em contexto de 1.º CEB

1.3.1 Os quatro pilares: observar, planificar, atuar, refletir

Durante a experiência no 1.º CEB, tornou-se evidente que toda a prática pedagógica era orientada por quatro pilares: observar, planificar, atuar e refletir. Esta sequência, definida por Coutinho et al. (2009), ocorre de forma contínua, através de um movimento circular. Este movimento origina um “novo ciclo que, por sua vez, desencadeia novas espirais de experiências de ação reflexiva” (Coutinho et al., 2009, p. 366). Estes pilares orientam a prática docente num caminho de contínua evolução. Durante as PP, procurei, constantemente, melhorar a minha atuação, através da reformulação de ideias e abordagens pedagógicas. Para tal, a repetição do ciclo mostrou-se imperativa para uma boa prática.

A observação num contexto de formação inicial de professores assume um importante papel como modo de aprendizagem, em que o observador aprende sobre a prática docente. De acordo com Reis (2011), até ao final do século XX, a observação restringia-se a uma fase inicial de formação, tratando-se de um processo intrínseco à demonstração da futura prática profissional, sendo posteriormente esquecido. Para o autor, nos anos 2000 a 2010 encarou-se “a observação de aulas como um processo de interação profissional, de

carácter essencialmente formativo, centrado no desenvolvimento individual e coletivo dos professores e na melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens” (Reis, 2011, p.11), adequando este processo às necessidades de cada professor e turma. Assim sendo, podemos afirmar que, atualmente, o processo de observação é bastante valorizado na vida docente.

As PP iniciam sempre com um período de observação. A observação inicial, realizada aquando da chegada a um novo contexto de PP, tem como principal objetivo conhecer o contexto em que estamos inseridos, nomeadamente, o meio, o agrupamento, a escola e, principalmente, a turma. Inicialmente, focamos o nosso olhar nestes referentes, contudo, este período é extremamente valioso para estabelecer relações com os alunos, docentes e não docentes. Conhecer os alunos e dar-nos a conhecer promove um ambiente acolhedor na sala de aula e, a meu ver, promove desde cedo uma base de confiança mútua. Deste modo, ao estarmos familiarizados com o ambiente que nos rodeia, torna-se mais simples assumir o papel de professores naquele contexto.

Por conseguinte, o professor assume um papel reflexivo sobre a observação. Não basta conhecer os alunos e continuar a propor tarefas que não se enquadrem nas suas necessidades. Conhecer integralmente a turma possibilita a compreensão destas necessidades, dos seus interesses e dificuldades, assim como a forma como se relacionam com os colegas, docentes e não docentes, a sua postura e atitudes perante determinadas situações. Ao discernir estes pontos, é possível ajustar os objetivos de aprendizagem aos alunos em questão. Sendo assim, como refere Machado (2019), o professor deve promover “estratégias para melhorar e reforçar a autoeficácia dos alunos” (p. 10), baseando-se na recolha, organização e interpretação das observações realizadas em sala de aula.

No 1.º CEB tentei adaptar as tarefas, consoante a turma, sendo que as metodologias que utilizei foram bastante distintas entre os contextos, tendo sempre como foco principal as aprendizagens dos alunos. Para além de metodologias diferentes para a turma, também incluí tarefas específicas para alguns alunos. Por exemplo, no 1.º ano, o aluno M. já sabia ler, neste sentido, muitas das atividades eram elementares para ele e realizava-as muito mais rápido que os colegas. No entanto, tinha ainda algumas dificuldades na escrita, apresentando erros frequentes. Por esse motivo, atribuí-lhe tarefas adicionais que visavam colmatar essa dificuldade. Eram, essencialmente, atividades simples, muitas vezes com carácter lúdico, como palavras cruzadas, legenda de imagens ou pequenos

exercícios de escrita, que lhe permitiam continuar a trabalhar a escrita e manter-se ocupado enquanto aguardava pelos colegas. Ambiciono, na minha futura carreira como docente, continuar com esta premissa: ajustar as tarefas ao ritmo dos alunos, respeitando, sempre que possível, a sua individualidade.

Esta adaptação é posta em prática no momento da planificação. De acordo com Serrazina (2012), é essencial que o professor escolha e adapte tarefas com discernimento, mantenha uma perspetiva crítica em relação aos recursos e planeie estratégias de aula. O professor tem a responsabilidade de conceber tarefas que estimulem a aquisição de conhecimento e habilidades dos alunos, garantindo, dessa maneira, uma interação mundo/aluno. Este tem a responsabilidade de “criar situações onde o aluno deverá testar todas suas habilidades motora, física, verbal, mental, social, emocional, para que ele se sobressaia de qualquer situação” (Belotti & Faria, 2010, p. 5). Esta ideia vai ao encontro do acima referido. É de extrema importância conhecer a turma e a individualidade dos alunos para construir um ambiente estimulante em sala de aula. Este aspeto mereceu destaque numa das minhas primeiras reflexões escritas da PP I, onde referi que nunca nenhuma planificação vai ser 100% eficaz, no entanto, a meta é aprimorá-la com o tempo e adaptá-la conforme novas necessidades.

No início da PPI do 1.º CEB, ao planificar, focava-me muito naquilo que era indicado pela professora cooperante. A professora era bastante recetiva a novas ideias e proporcionava-nos ampla liberdade para explorar diversas atividades. Contudo, o sentimento de impotência impedia-me de manifestar algumas ideias e opiniões, o que me levava a aderir, maioritariamente, às propostas da professora cooperante, da professora supervisora e do meu par pedagógico. O mesmo ocorreu na PPII. As metodologias de trabalho das professoras cooperantes (PPI e PPII) eram diferentes, o que exigiu uma adaptação às práticas específicas de cada uma. Na PPI, os alunos eram incentivados a trabalhar em grupo ou em turma, debatendo ideias em conjunto. Já na PPII, por se tratar de uma turma mista, naturalmente com diferentes níveis de desempenho, a professora focava-se mais nos alunos que precisavam de apoio, enquanto os restantes trabalhavam de forma autónoma. Sempre que tinham dúvidas, podiam dirigir-se à professora para esclarecimentos. De forma geral, enquanto na PPI o trabalho era altamente colaborativo, com uma forte interação entre os alunos, na PPII privilegiava-se a autonomia, sendo os momentos de correção maioritariamente individuais com a professora.

Assim, para mim, interagir em dois contextos distintos, tanto em termos de anos de escolaridade como de métodos de ensino e aprendizagem, possibilitou-me a compreensão e a aplicação de duas abordagens distintas. Cada abordagem tem, na minha perspetiva, as suas vantagens e desvantagens, e uma combinação equilibrada das duas pode aprimorar a prática pedagógica do professor. Esta integração das diferentes visões, experiências e estilos pedagógicos pode ser complexa, mas, ao mesmo tempo, oferece uma oportunidade enriquecedora de explorar uma variedade de perspetivas, pois, mesmo sendo um grande desafio, tornou-se enriquecedor trabalhar diferentes perspetivas.

Serrazina (2012) afirma que cada professor ao planificar as suas aulas utiliza como ponto de referência a sua própria conceção do que é ensinar. Durante este ano, a minha conceção do que é ensinar ainda estava muito influenciada pela forma como fui aprendendo ao longo do meu percurso escolar. Nesse sentido, considero que as duas perspetivas das professoras cooperantes que me acompanharam foram bastante importantes e enriquecedoras. Com o tempo, percebi que nenhuma das metodologias observadas se enquadra totalmente com a minha forma de ensinar, pois, a meu ver, o mais importante é despertar nos alunos a vontade de aprender. Para mim, os alunos podem aprender em muitos ambientes, formas e momentos: experiências, livros, histórias, filmes, músicas, etc. Então, para mim, o verdadeiro papel do professor é proporcionar experiências significativas que estimulem a aprendizagem genuína e interessada. Na minha opinião, isso é ensinar.

É evidente que, enquanto estagiária, tive de colaborar estreitamente com as professoras cooperantes e com o meu par pedagógico. Nesse sentido, foi necessário articular e conciliar todas as opiniões, de forma a garantir um trabalho coeso, completo e alinhado com a metodologia da professora cooperante no contexto em questão. Ao enfrentar o desafio de integrar opiniões diversas, desenvolvi habilidades importantes, como a comunicação, a resolução de problemas/conflitos e a flexibilidade, cruciais no ambiente dinâmico da educação. Com o tempo, a partilha de ideias, gestão de tempo e preparação conduziram a planificações mais proveitosas.

Globalmente, aprendi que planificar consiste em reunir e organizar todos os conhecimentos, visando beneficiar o processo de aprendizagem dos alunos. Vilar (1995) afirma que o professor ao planificar “terá que apoiar-se em princípios teóricos [curriculares e pedagógico-didáticos] para, uma vez contextualizados esses princípios, adaptar o seu pensamento às componentes e características fundamentais da acção

concreta” (p. 5). Esta ideia ressalta a importância de, para além de uma planificação prática e funcional, é necessária uma base teórica sólida, tanto científica como didática, que oriente as decisões do professor.

Uma grande adversidade, especialmente evidente na PPI, que melhorou consideravelmente na PPII, influenciada também pela idade dos alunos, residia em desconstruir o meu conhecimento. Dito por outras palavras, sentia que tinha adquirido os conhecimentos científicos necessários, mas algo faltava para me sentir 100% confiante perante a turma. Inúmeras vezes, assumi que, por compreender o conteúdo a abordar na íntegra, conseguiria conduzir a aula sem problemas, o que não se verificou.

Shulman (1986) introduz o conceito de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK - *Pedagogical Content Knowledge*) que define como o conhecimento que vai além do entendimento do conteúdo académico em si. Este envolve uma compreensão profunda de como esse conteúdo pode ser transmitido e aprendido pelos alunos. O PCK envolve a capacidade do professor para identificar conceções comuns dos alunos, abordar erros habituais, selecionar estratégias de ensino apropriadas e adaptar a instrução conforme as necessidades da turma. Por outras palavras, dominar o conteúdo não é suficiente. É essencial compreender as complexidades pedagógicas que lhe estão associadas.

Ao longo do tempo percebi que é fundamental aprofundar os conhecimentos científicos e didáticos aquando da preparação da planificação. A complexidade imposta na desconstrução dos conceitos reside na transição entre o conhecimento teórico e a sua aplicação prática no cenário real da sala de aula. Adquirir informações científicas é apenas uma parte do desafio; a capacidade de traduzir esse conhecimento em práticas pedagógicas eficazes é uma jornada que exige contínuo desenvolvimento. Nesse sentido, ao planificar passei a focar-me na ligação entre o conteúdo e as estratégias de ensino, através de simulações de aulas, antecipando as dificuldades dos alunos e pensando em segundos planos, por exemplo. Ao compreender a necessidade de fundamentar didaticamente a preparação das minhas aulas, entendi a função do professor no seu todo. E, como afirma Shulman (1986), “*Those who can, do. Those who understand, teach*” (p. 14).

Superar esta dificuldade sublinhou a importância de uma reflexão constante sobre a prática. Durante as PP, enfrentei diversos outros desafios e lidei com inúmeras incertezas, quer sobre a minha atuação, quer sobre algumas estratégias adotadas ou a recetividade

dos alunos diante as propostas pedagógicas, por exemplo. Cada situação proporcionou-me uma oportunidade para refletir sobre as minhas práticas, melhorando-as, mas também ampliando a minha compreensão sobre a atividade docente como um todo.

Como afirmam Coutinho et al. (2009), a “prática e reflexão assumem no âmbito educacional uma interdependência muito relevante, na medida em que a prática educativa traz à luz inúmeros problemas para resolver, inúmeras questões para responder, inúmeras incertezas, ou seja, inúmeras oportunidades para reflectir” (p. 358). Saber refletir, é fundamental para identificar os problemas adjacentes à atuação e, por sua vez, pensar em estratégias e novas abordagens para a melhorar. Muitas vezes, ao planificar as atividades, não pensava em todos os pormenores e dificuldades que os alunos podiam apresentar ao realizar algumas tarefas. Ao refletir sobre as minhas atuações, percebi a necessidade de antecipar possíveis dificuldades dos alunos, reconhecendo a necessidade de elaborar um plano alternativo, caso algumas atividades terminassem mais cedo ou não atingissem o esperado. Refletir permitiu-me evoluir, quer na construção da planificação, quer na atuação. Freire (1996) declara que “pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem é que se pode melhorar a próxima prática” (citado por Belotti & Faria, 2010, p. 3).

Quando refletimos sobre a prática, somos frequentemente confrontados com uma série de questões que, por esse meio, podem ser resolvidas. As PP do 1.º CEB ajudaram-me a aprofundar a compreensão sobre a minha abordagem pedagógica, o que correu bem, o que correu menos bem, o que poderia melhorar, aprofundar ou excluir da minha prática, entre outras.

Primeiramente, entendi que é urgente antecipar todas as possíveis dificuldades dos alunos, bem como onde estes se destacam pela positiva. Como todos somos diferentes, também temos ritmos e capacidades diferentes. Este entendimento levou-me a criar os *planos B*, para aqueles alunos que terminavam as atividades mais cedo do que o previsto ou, eventualmente, quando a estratégia que tinha idealizado não estava a resultar. Ter alternativas preparadas garantiu que todos os alunos se mantivessem envolvidos e motivados, independentemente do seu progresso individual.

Enquanto refletia, questioneei bastante o porquê de certas atividades não serem bem-sucedidas. Perguntava-me se a culpa era minha, se a minha abordagem não era a mais adequada, se os alunos simplesmente não se interessavam pelo conteúdo apresentado, se os materiais utilizados eram adequados e, principalmente, se eu conseguia transmitir a

paixão pelo ensino que tanto cativa os alunos. Refletir sobre estas dúvidas ajudou-me a identificar fragilidades na minha prática e, conseqüentemente, procurar soluções para reverter esses insucessos.

Neste sentido, as reflexões fundamentadas ajudaram-me a pensar criticamente (e didaticamente) sobre como determinadas atividades poderiam ser melhoradas. Esse exercício de análise crítica não só enriqueceu a minha PP, como também me preparou para enfrentar desafios futuros com uma abordagem mais estruturada e confiante.

Além dessas reflexões individuais semanais, discuti bastante com o meu par pedagógico, com a professora supervisora e com as professoras orientadoras. Ao compartilhar pontos positivos e menos positivos das atuações, tanto eu como o meu par pedagógico começámos a interpretar as nossas ações sob outra perspectiva, o que nos ajudou a evoluir. Por exemplo, a professora cooperante, muitas vezes, ao final de uma aula, mostrava-nos maneiras mais eficazes de elaborar certas atividades e promover determinadas aprendizagens. Esse *feedback* imediato e construtivo permitia ajustar a minha abordagem, tornando-a mais eficiente e adaptada às necessidades dos alunos.

Também durante as aulas de mestrado, compartilhar as minhas experiências e ouvir as dos meus colegas de turma, ampliou os meus conhecimentos sobre atividades dinâmicas e estimulantes nos diferentes anos de escolaridade do 1.º CEB. Aliás, muitas estratégias/atividades que implementei, foram ideias que surgiram em conjunto com a turma em muitas aulas de Didática do 1.º CEB e de outras unidades curriculares. Era muito interessante ouvir relatos sobre diferentes contextos e experiências. Alguns colegas tinham turmas de 6 alunos, outras, como o meu caso, de 24 alunos... alguns colegas estavam em escolas públicas e outras em privadas, algumas delas católicas... alguns pares pedagógicos tinham professores cooperantes que lhes davam bastante liberdade em termos de planificação, outros que eram bastante restritos e menos flexíveis... entre muitas outras diferenças que variavam de contexto para contexto, mas que, independentemente disso, se mostravam experiências ricas em que todos aprendemos. Aliás, pares pedagógicos diferentes implementaram as mesmas atividades, exatamente da mesma forma, mas relataram resultados totalmente opostos, mostrando a influência da turma e do contexto no desenrolar das aulas e, por isso, a importância da observação e da reflexão.

Em resumo, as PP foram uma jornada constante de descoberta e crescimento. Guiada pelos pilares de observar, planificar, atuar e refletir, conforme descrito por Coutinho et al. (2009), vivenciei um ciclo contínuo que orientou a minha prática e transformou a minha conceção de o que é ser professor. Durante esse período, procurei sempre aperfeiçoar as minhas abordagens pedagógicas, percebendo que a repetição desse processo é a chave para uma prática cada vez mais eficaz e alinhada com as necessidades dos alunos. Este percurso reforçou a importância da reflexão contínua na educação, preparando-me para enfrentar os desafios futuros com confiança e renovada dedicação.

1.3.2 A relação professor-aluno

Todos nós recordamos com mais ou menos carinho os professores que passaram pela nossa vida escolar. Recordo-me do meu professor do 1.º CEB com um enorme carinho e sempre pensei nele como um modelo a seguir. Em contrapartida, lembro-me de alguns professores pela sua personalidade forte. Não sou a única que recorda assim alguns professores, a maior parte de nós tem o nome do seu preferido na ponta da língua. A realidade é que, durante a nossa infância/juventude, passamos muito tempo na escola, muitas vezes mais do que em casa. Isso implica que o professor seja uma figura adulta muito presente nas nossas vidas ao crescer. Todos os professores nos deixam alguma marca, quer positiva, quer negativa, e, como afirma Freire (1996),

o professor autoritário, o professor licencioso, o professor competente, sério, o professor incompetente, irresponsável, o professor amoroso da vida e das gentes, o professor mal-amado, sempre com raiva do mundo e das pessoas, frio, burocrático, racionalista, nenhum deles passa pelos alunos sem deixar sua marca. (Freire, 1996, p. 96).

O professor deve exercer no quadro educativo uma relação pedagógica de qualidade (Decreto-Lei n.º 240/2001, de 30 de agosto). Esta relação deve seguir um espírito de cooperação, respeito e crescimento, como menciona Arends (2008). Relativamente ao papel do professor e à sua interação com os alunos, o processo de ensino e aprendizagem não se deve focar exclusivamente na transmissão de conhecimento por meio da absorção de informações. No ponto de vista de Arends (2008), a eficácia do processo de ensino e

aprendizagem está diretamente relacionada com a capacidade que o professor tem ao estabelecer relações de afinidade com os alunos, ao transmitir o amor/gosto pela profissão e ao canalizar a sua energia para que os alunos aprendam.

Brait et al. (2010) referem que é fundamental considerar também a construção da cidadania do aluno. Para alcançar esse objetivo, é essencial que o professor esteja consciente de que facilitar a aprendizagem dos seus alunos implica estar aberto a novas experiências, compreender o mundo em que eles estão inseridos e cultivar uma relação empática com os seus sentimentos.

A má qualidade na relação pedagógica entre professores-alunos, frequentemente, contribui para o insucesso ou para a falta de adaptação do aluno. Por esse motivo, é bastante relevante normalizá-la. O professor deve permanecer atento a todos os aspetos explícitos e implícitos dessa relação. De acordo com Sprinthall e Sprinthall (1993), quando os alunos são valorizados em vez de se sentirem inúteis, os resultados na aprendizagem tendem a ser positivos.

Durante a vida escolar, normalmente, a nossa disciplina preferida é aquela em que o professor nos cativa mais, na qual nos conseguimos relacionar com o professor e nos sentimos mais confortáveis. Na minha perspetiva, quando o docente tende a menosprezar as nossas opiniões e a diminuir o nosso valor como estudantes, é comum gostarmos menos das disciplinas que lecionam, resultando num eventual desagrado pelas atividades escolares. Durante todas as PP, priorizei a minha relação com os alunos. Considero que, muitas vezes, ao “abrir-me” com eles, relativamente, por exemplo, ao que eles me faziam sentir quando eram desrespeitosos perante a minha atuação, fez com que os alunos também desenvolvessem o sentimento de empatia. Priorizei a conversa, mesmo quando era difícil controlar as minhas emoções. Considero que é deveras importante tratar das situações com calma e respeito pelos alunos, para também contribuir para a sua vontade de aprender e para que estes se sintam bem no ambiente escolar.

Numa perspetiva de otimizar o processo de ensino e aprendizagem, o professor deve “falar a mesma língua do aluno” (Brait et al., 2010, p.4), ou seja, adaptar linguagem à faixa etária, desconstruindo o conhecimento científico, sem comprometer o seu conteúdo. Durante este percurso, e como referido no ponto 1.3.1, desconstruir e simplificar o conhecimento científico foi bastante desafiante para mim. Esta capacidade requer tempo e prática. Simplificar não é sinónimo de empobrecer, mas sim de tornar acessível

conceitos e conteúdos. Para mim, foi o mais complicado de toda a PPI do 1.º CEB. A verdadeira dificuldade residiu em não subestimar a capacidade dos estudantes, nem supor que já adquiriram certos conhecimentos, o que muitas vezes eu fazia. Brait et al. (2010) explicitam que “o conhecimento é produto da atividade e relações humanas” (p.4). Deste modo, é necessário adequar as aulas para os alunos que estão num nível menos desenvolvido, mas estar preparada para quem já está mais avançado, ou seja, valorizar os conhecimentos prévios dos alunos.

Posto isto, realço a necessidade de conhecer a nossa turma. Como referido, é indispensável entender e valorizar os conhecimentos prévios dos alunos. Além disso, sou da opinião de que para além de compreender o conhecimento das crianças é necessário compreender o seu coração.

Neste sentido, concordo com Lopes (2011) que afirma que “é de fundamental importância entender que a sala de aula é um espaço de convivências e relações heterogêneas em ideias, crenças e valores” (p. 6) e, para tal, é necessário conhecer os alunos e ganhar a sua confiança. A autora valoriza o diálogo como ferramenta para a construção de um ambiente próspero em sala de aula. Ao observar a turma, dialogando com os alunos, consegui percebê-los e adaptar a minha visão, para que utilizasse estratégias eficientes durante as intervenções. Ainda de acordo com Lopes (2011), “quanto mais o professor compreender a dimensão do diálogo como postura necessária em suas aulas, maiores avanços estará conquistando em relação aos alunos, pois desse modo, sentir-se-ão mais curiosos e mobilizados para transformarem a realidade” (pp. 4-5). No meu ponto de vista, a conversa deve sim ser priorizada, principalmente ouvir os alunos, as suas preocupações, receios, expectativas e ambições. Para que sejamos ouvidos em sala de aula, não devemos menosprezar o que os alunos têm para dizer. Assim, nascem as relações, e o que mais prezo são as relações de confiança mútua.

Logo nas primeiras idas aos contextos, Centro Escolar da Barreira e EB de Santa Eufémia, sabia que queria ser o tipo de profissional que ouve o aluno e o valoriza. No entanto, durante as práticas, em algumas situações, subestimei as contribuições dos alunos. Por vezes, estava focada numa atividade específica e, quando um aluno oferecia uma perspectiva diferente, eu não atribuía a devida importância. Gradualmente, percebi a riqueza das conversas em grande grupo e, principalmente, o valor de algumas intervenções dos alunos. Por exemplo, aprendi a observar as produções dos alunos para

escolher quem seria melhor para partilhar com a turma a correção de determinadas tarefas, mesmo que não fosse a resolução mais completa/correta.

Brait et al. (2010) explicitam que relação professor/aluno durante o processo de ensino e aprendizagem depende essencialmente do ambiente estabelecido pelo professor, da empatia demonstrada ao interagir com os alunos, da capacidade de ouvir, refletir e discutir o nível de compreensão dos alunos, além da criação de pontes entre o conhecimento do professor e o dos estudantes. Isso também indica que, salvo raras exceções, o professor deve orientar-se para a educação voltada para as mudanças, a autonomia no mundo real e a liberdade possível numa abordagem global. Sendo assim, os autores afirmam que ao pensar na “relação professor/aluno, o professor tem um importante papel que consiste em agir como intermediário entre os conteúdos da aprendizagem e a atividade construtiva para assimilação dos mesmos” (Brait et al., 2010, p. 4)

Resumidamente, na sociedade atual, marcada pelo consumo rápido, “a construção do conhecimento não pode entrar no mesmo processo” (Brait et al., 2010, p.6). Mesmo que não se aperceba, o aluno procura uma imagem de si e da escola e, principalmente, o professor é um orientador desta procura. Nesse sentido, mantenho a minha ideologia, de que ensinar é dar espaço para aprender. Portanto, mais que adquirir factos e teorias, a construção do conhecimento provém, de entre outros fatores, da conexão humana.

1.3.3 A interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem

Interdisciplinaridade não tem uma definição única, uma vez que o conceito sugere uma multiplicidade de abordagens. Vários autores, como Pombo (2004), defendem que a interdisciplinaridade envolve a integração de diferentes conhecimentos, criando um espaço comum.

Já em 1978, Gusdorf defendia que "quanto mais se desenvolvem as disciplinas do conhecimento, diversificando-se, mais elas perdem o contacto com a realidade humana." (citado por Belotti & Faria, 2010, p. 8). Esta ideia vai ao encontro daquilo que referi no tópico anterior, que mais que ensinar, o importante é fomentar a vontade de aprender e instruir os alunos para serem, primordialmente, humanos capazes de tomar decisões e viver a sua vida em sociedade. Este autor afirma que a interdisciplinaridade pode ser uma solução, estabelecendo uma alternativa para promover o diálogo entre o aluno e o professor, ou seja, entre o conhecimento quotidiano e o conhecimento formal, pois proporciona uma maior flexibilidade entre todas as disciplinas.

Durante as PP do 1.º CEB, compreendi que é extremamente rico estabelecer conexões entre várias áreas do conhecimento. Embora seja possível encontrar pontos de ligação entre disciplinas diversas, nem sempre foi fácil integrar todas essas áreas numa única atividade ou tarefa de forma consciente e planeada.

Dito por outras palavras, foi comum, ao longo das aulas, discutir tópicos que estão relacionados a diferentes áreas de conhecimento. No entanto, notei que essa conexão não acontecia de forma organizada, por não estar descrita na planificação, e sim de forma espontânea. Esta reflexão veio da minha experiência prática em sala de aula, na qual percebi que unir várias áreas do conhecimento devia também estar expresso na planificação, de modo a integrar várias disciplinas de maneira coordenada.

Neste sentido, a planificação das aulas desempenha um papel fundamental, uma vez que, orienta o desenvolvimento do conteúdo a ser trabalhado e facilita a integração entre as diferentes áreas do conhecimento. Ao planear de forma interdisciplinar conscientemente, é possível identificar oportunidades para explorar as conexões entre as disciplinas. Contudo, é de destacar a importância de, mesmo quando as atividades são planeadas para serem interdisciplinares, ser extremamente rico quando os diferentes tópicos veem das intervenções dos alunos ou do rumo da aula.

Voltemos ao conceito de interdisciplinaridade. Pombo (2004) define o conceito como a “colaboração entre disciplinas diversas ou entre setores heterogêneos de uma mesma ciência que conduz a integrações propriamente ditas, isto é, a uma certa reciprocidade de trocas tendo como resultado final o enriquecimento recíproco” (p. 32). Este conceito, entendido como uma aprendizagem transversal que resulta da integração de conteúdos, não visa criar uma disciplina única do saber, mas sim, como refere a autora, fomentar o desenvolvimento do pensamento crítico. Também Frigotto (2008) destaca que a interdisciplinaridade deve ser apreendida como uma necessidade imperativa e como um desafio a ser decifrado. O autor argumenta que a produção e a socialização do conhecimento se desenvolvem, não por arbitrariedade, mas pela própria forma como o ser humano se desenvolve enquanto ser social e sujeito do conhecimento social.

Essa perspectiva leva-nos a reconhecer que a prática interdisciplinar é essencial para uma compreensão mais ampla e profunda dos fenómenos educativos, transcendendo a fragmentação e abordando a totalidade das práticas sociais em que estão inseridos.

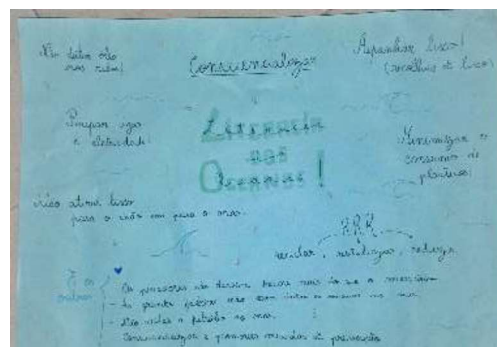
Portanto, a interdisciplinaridade não é apenas um método ou técnica didática, mas uma necessidade intrínseca à complexidade do conhecimento social e educativo.

Em ambos os contextos, para além das aulas onde a conexão com as diversas áreas do saber surgiu naturalmente, tentei planificar de acordo com esta premissa dos autores. Em outros termos, tentei levar para a prática assuntos da atualidade ou do quotidiano dos alunos, interligando-os com as diferentes disciplinas.

Por exemplo, com o 1.º ano, para promover a literacia sobre os oceanos, planifiquei uma sequência didática que interligava as diferentes áreas do saber, alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. A sequência de tarefas iniciou com o poema “A nossa Terra” de Luísa Ducla Soares, onde, para além da compreensão do poema e da sua mensagem, também houve a exploração das rimas do poema e do seu ritmo, através da criação de padrões corporais. Trabalhámos o conceito de poema informalmente, destacando que transmite emoções e aborda temas atuais, sendo escrito por um poeta ou poetisa. Identificámos palavras que rimavam nas estrofes (como *mar/matar* e *beira/lixeira*), utilizando os números ordinais para localizar essas palavras, o que permitiu avaliar o domínio dos alunos sobre esse conteúdo. Os alunos sugeriram outras palavras com rimas semelhantes (como *afogar, brincar, estudar*, entre outras). Seguidamente, definimos um ritmo para acompanhar o poema cantado. Gerou-se então uma discussão em grande grupo sobre poluição e medidas de proteção, nomeadamente dos oceanos. Os alunos destacaram a importância da reciclagem, da correta separação do lixo e de evitar a poluição do mar. Discutiram ainda ações sustentáveis no quotidiano, como poupar água e energia. No final, partilharam iniciativas que já praticavam em casa ou na comunidade, como recolha de lixo na praia e ações de sensibilização. A atividade foi concluída com a reflexão de que todos podem contribuir, começando por sensibilizar familiares e amigos.

A última parte da atividade começou com a construção coletiva de uma nuvem de ideias, a partir do que já tinha sido discutido anteriormente, sobre formas de proteger os mares e os oceanos. Com base nessas ideias, a turma elaborou em conjunto um cartaz, como se pode observar na Figura 1, que reúne os principais temas abordados sobre os oceanos e estratégias para a sua preservação. Esta atividade permitiu trabalhar de forma

Figura 1 - Cartaz sobre a literacia dos oceanos



interdisciplinar, envolvendo conteúdos de várias áreas do saber, como português, matemática, estudo do meio, artes plásticas e música, promovendo uma abordagem articulada com a literacia dos oceanos.

A jeito de outro exemplo, na turma mista, implementei uma atividade interdisciplinar com o objetivo de promover a literacia financeira. Apesar dos desafios inerentes à diferenciação pedagógica, resultantes da disparidade entre os conteúdos programáticos dos dois anos de escolaridade, foi possível desenvolver a atividade com um objetivo comum, de forma articulada. A atividade teve como foco a confeção e posterior venda de espetadas de fruta, promovendo a literacia financeira através da utilização do dinheiro, um conceito novo para os alunos do 2.º ano e uma oportunidade de revisão e aplicação prática para os alunos do 4.º ano.

Inicialmente, os alunos foram orientados a escrever uma receita, contactando com um novo género textual: o texto instrucional, aprendendo a sua estrutura própria, como a lista de ingredientes e as instruções passo a

Figura 2 - Supermercado encenado

passo. De seguida, cada grupo recebeu uma quantia fictícia para comprar num supermercado encenado, como se pode observar na Figura 2, os ingredientes necessários à confeção das espetadas.



Para além dos ingredientes necessários, os alunos foram sensibilizados para o facto de que, no final da atividade, teriam de adquirir as espetadas confeccionadas pelos colegas para o lanche, sendo, por isso, importante que gerissem o seu orçamento de forma a garantir que lhes sobrava algum dinheiro para essa compra.

Este supermercado incluía produtos com preços inflacionados e outros que não eram necessários à realização da receita, desafiando os alunos a fazer escolhas conscientes, a gerir o orçamento disponível e a distinguir entre o essencial e o supérfluo. Os alunos do 2.º ano tiveram a oportunidade de tomar contacto com o conceito de dinheiro, algo com que já estavam, em parte, familiarizados por experiências do quotidiano, mas que aprenderam a contar, a usar e a tomar decisões de compra. Os alunos do 4.º ano puderam aprofundar esses conhecimentos e aplicar competências de cálculo, estimativa e gestão financeira.

Em seguida realizou-se a confecção das espetadas, seguindo sequências de fruta, como se pode observar na Figura 3, e por fim, o momento de venda das mesmas em que os alunos assumiram os papéis de vendedores e compradores. Cada grupo pôde vender as suas espetadas e adquirir as dos colegas.

Figura 3 - Confeção das espetadas



Esta atividade revelou-se bastante enriquecedora, pois promoveu a articulação entre diferentes áreas curriculares: português (texto instrucional), matemática (contagem, uso do dinheiro, algoritmos, sequências de repetição), expressão dramática (interpretação de papéis), para além da culinária e educação financeira. Promoveu também a colaboração entre os diferentes anos de escolaridade, fomentando a entajuda e o trabalho em equipa.

Apesar da dificuldade ao integrar a interdisciplinaridade numa turma mista, tornando-a única, considero que a atividade decorreu de forma muito positiva e contribuiu significativamente para as aprendizagens dos alunos. Nas aulas seguintes, foi possível aprofundar os conteúdos abordados, em que os alunos demonstraram um bom nível de compreensão relativamente à dinâmica do uso do dinheiro, evidenciando competências ao nível do pagamento, cálculo de troco, gestão de despesas, tomada de decisões financeiras e relativamente ao texto instrucional. Revelou-se, sem dúvida, um excelente exemplo de atividade transversal e bem-sucedida, com impacto direto no desenvolvimento de competências essenciais para a vida quotidiana dos alunos.

Em conclusão, as duas experiências que relatei, fizeram-me perceber que as atividades interdisciplinares que incluem várias áreas do conhecimento com um objetivo comum são bastante benéficas para a promoção da aprendizagem dos alunos. Estas integrações entre as várias áreas do saber visam enriquecer o pensamento crítico e a flexibilidade curricular, mesmo quando incluídas em pequenos momentos. As PP do 1.º CEB demonstraram que, embora desafiante, a conexão entre áreas de conhecimento é possível e enriquecedora quando planeada conscientemente.

1.3.4 Turma mista: desafios e oportunidades

No primeiro semestre, embarquei na minha PP com poucos receios, pois tudo parecia estar dentro do meu domínio e conforto. Porém, no segundo semestre, quando soube que iria estagiar numa turma mista, com alunos do 2.º e 4.º anos, numa nova escola, fiquei

bastante nervosa. A ideia de lidar com dois níveis de escolaridade distintos ao mesmo tempo, na mesma sala, era assustadora. Várias perguntas invadiram a minha mente: *Como será a dinâmica da sala de aula? Como dividir o meu tempo e atenção entre os dois anos de escolaridade? Os alunos conseguirão acompanhar as atividades?*

No entanto, à medida que me sentia mais confiante e preparada para enfrentar este novo processo, novos desafios surgiram e a jornada foi tornando-se cada vez mais exigente. Para mim, planificar atividades para dois anos de escolaridade diferentes era assustador. Senti-me sobrecarregada pela responsabilidade de garantir que cada atividade fosse adequada e estimulante para ambos. Este pensamento despertou em mim uma mistura de emoções, desde a insegurança até a determinação em encontrar soluções criativas e eficazes.

Neste sentido, tornou-se evidente que trabalhar com turmas mistas traz grandes desafios, como a diferenciação pedagógica e a gestão do tempo, mas, e como fui percebendo ao longo do semestre, traz, também, bastantes oportunidades de crescimento pessoal e profissional.

Durante o semestre, refleti muito sobre estes desafios e oportunidades. Martins (2020) afirma que, em turmas mistas, é fundamental que os professores adotem uma postura de diferenciação pedagógica, já que essas turmas possuem inúmeras especificidades e ritmos de aprendizagem. Assim, e tendo em conta a diversidade de alunos na sala de aula, foi necessária uma pedagogia diferenciada e personalizada para potenciar as aprendizagens de todos. Esteves (2017) alerta que a diferenciação não deve implicar expectativas desiguais relativamente às aprendizagens dos alunos. Todos devem ter acesso aos mesmos objetivos de aprendizagem, garantindo uma educação de base comum, neste caso, diferentes em cada ano de escolaridade. A diferenciação deve ser um ponto de partida, não um objetivo final. Por conseguinte, um dos maiores desafios enfrentados ao longo deste semestre foi, sem dúvida, a diferenciação pedagógica.

Além desta preocupação, existiam dois alunos na turma que necessitavam de apoio individualizado e outras duas alunas que precisavam de ajuda na leitura e interpretação. Evidentemente, trabalhar com os dois anos de escolaridade na mesma turma e coordenar esse trabalho com a necessidade de um apoio personalizado para casos específicos tornou-se numa grande dificuldade neste semestre. Um exemplo destes casos era a aluna G. do 2.º ano, que tinha bastantes dificuldades na leitura e na escrita. Esta aluna, com

descendência da Venezuela, não sabia português, mas principalmente não conseguia, por exemplo, associar grafemas aos fonemas e não conseguia construir frases orais coesas, o que se refletia na expressão escrita. Trabalhar com esta aluna foi desafiador, mas também muito enriquecedor. Foi uma tarefa árdua construir recursos e pensar em exercícios que, primeiramente, fossem eficazes, mas que também fossem inovadores e motivassem a aluna.

Esteves (2017) afirma que educar não é apenas respeitar as diferenças, mas trabalhar para superá-las. Seguindo esta premissa, sempre que possível incluíamos a aluna nas mesmas atividades que a restante turma, adaptando os recursos utilizados, por exemplo. Particularmente, sinto que cresci bastante ao trabalhar com ela, como docente, mas também como pessoa.

Uma das minhas maiores dificuldades, comum em ambas as PP do 1.º CEB, foi a gestão do tempo. Houve situações em que os alunos concluíam as atividades mais rapidamente do que o esperado, assim como momentos em que não conseguiam terminá-las no tempo estipulado. Percebi então a importância de planejar atividades de recurso variadas que estimulassem os alunos. Por este motivo, por exemplo, quando os alunos terminavam as tarefas mais cedo na parte da manhã, podia adiantar algumas das atividades planeadas para a tarde, ou trocar a ordem das mesmas.

Numa turma mista essa dificuldade acresce. Por exemplo, ainda na 5.ª semana com esta turma, tive bastantes dificuldades ao gerir o tempo.

Havia semanas em que, na fase inicial, ao elaborar a planificação, tinha bastantes dificuldades em coordenar as atividades para os dois anos de escolaridade. Quando, por exemplo, o 2.º ano estava a trabalhar um conteúdo novo, o 4.º ano tinha de trabalhar autonomamente. Esta gestão foi a minha maior dificuldade ao planificar para esta turma. Todavia, apesar de compreender que, numa fase inicial, é muito difícil construir uma planificação ideal para dois anos de escolaridade, principalmente, por não ser algo a que estava habituada, senti que as planificações quanto mais claras e pensadas, mais facilitavam a minha atuação. Assim, durante o processo de planificação, dediquei especial atenção à sobreposição de momentos em que precisava de estar mais focada num grupo em detrimento do outro.

Para além disto, existiu uma outra dificuldade acrescida. Em alguns momentos existiram alunos que concluíam as atividades mais rapidamente do que o esperado, assim como

situações em que não conseguiam terminá-las dentro do tempo estipulado. Percebi, então, a importância de planejar atividades de recurso variadas que estimulassem os alunos, os tão mencionados: *planos b*. Por este motivo, por exemplo, quando os alunos terminavam as tarefas mais cedo na parte da manhã, eu adiantava algumas das atividades planejadas para a tarde ou trocava a ordem das mesmas. Dito de outro modo, para além de coordenar todas as tarefas dos diferentes anos e dos alunos com necessidades específicas, passei a coordenar também as tarefas “extra” autónomas para alguns alunos. Nestas aulas, a colaboração com o meu par pedagógico foi muito importante e sinto que, sem ela, não conseguiria nesta primeira fase ter tantos momentos diferentes numa mesma aula. Por exemplo, o meu par pedagógico apoiava-me muito nos momentos de trabalho autónomo dos alunos, tirando dúvidas rápidas e organizando os dossiês: tarefas simples mas que ajudaram muito a agilizar toda a dinâmica em sala de aula.

Além de todas as adversidades, existem muitos benefícios ao trabalhar com turmas mistas. As turmas mistas criam um ambiente de aprendizagem mais rico e diversificado, onde os alunos têm a oportunidade de experienciar uma variedade de perspetivas e abordagens ao conhecimento. A aprendizagem colaborativa é estimulada, com alunos de diferentes níveis a ajudarem-se mutuamente. Alunos mais velhos, quando orientados, podem ser mentores dos mais novos, o que enriquece a experiência educativa para ambos. Também a interação com colegas de diferentes idades melhora as competências sociais e emocionais, desenvolvendo um maior sentido de responsabilidade e empatia.

Para concluir, afirmo que, neste caso, trabalhar com uma turma mista realmente exigiu flexibilidade, criatividade e um compromisso contínuo com a melhoria da prática. Reconheço os desafios enfrentados, mas também valorizo as oportunidades únicas que esta experiência me ofereceu. Cresci bastante tanto a nível profissional como a nível pessoal.

1.4 Conclusão

Durante as PP do 1.º ano do mestrado em ensino do 1.º CEB e matemática e ciências naturais do 2.º CEB, adquiri conhecimentos e experiências muito valiosas que levarei para a vida.

Os quatro pilares essenciais - observar, planificar, atuar e refletir - permitiram-me identificar necessidades específicas dos alunos, planificar aulas de forma eficaz,

implementar estratégias adequadas e ajustar continuamente a minha prática, a partir da reflexão.

Sinto que aprendi bastante com os contextos e com as docentes, mas principalmente, aprendi com os alunos. Conforme defendem Belotti e Faria (2010), a aprendizagem é um processo bidirecional, em que o professor também aprende com os alunos. Freire (1996) afirma que “a capacidade do educador de conhecer o objeto refaz-se, a cada vez, através da própria capacidade de conhecer dos alunos, do desenvolvimento de sua compreensão crítica” (p. 124). Isto implica que é preciso construir uma relação com os alunos e entre eles para criar um ambiente onde todos sejam respeitados e ouvidos.

Aquilo que mais aprendi ao longo deste ano, no 1.º CEB, foi que as crianças são extremamente capazes. Têm consciência das suas vontades e necessidades, e não é por serem pequenas que devemos subestimar o seu potencial. Compreendi que cada aluno traz consigo uma forma diferente de ver o mundo e que a minha missão é mostrar-lhes os fenómenos que o transformam naquilo que é. Deste modo, esta troca de conhecimentos entre professor e aluno favorece o desenvolvimento intelectual de ambos e, principalmente, fortalece o vínculo afetivo e a confiança mútua, elementos essenciais para um ambiente educacional saudável e produtivo.

Foi necessário desconstruir muitos dos conhecimentos e abordagens que trazia comigo, para me adaptar à realidade de ensinar crianças tão pequenas. Esta desconstrução exigiu um grande esforço da minha parte, obrigando-me a repensar métodos, linguagens e estratégias para garantir uma aprendizagem significativa e adequada à faixa etária.

Sinto que este foi um ano de profunda aprendizagem em que compreendi que esta profissão está longe de ser linear. Requer preparação cuidada, conhecimento sólido, grande estabilidade emocional e, sobretudo, muita dedicação e vontade de fazer a diferença.

Capítulo 2. Refletindo sobre a Prática Pedagógica do 2.º CEB

2.1. Introdução

Neste capítulo, irei refletir sobre as PP do 2.º CEB I e II que decorreram, respetivamente, no primeiro e segundo semestres do 2.º ano de mestrado, no ano letivo 2024/2025. Numa primeira fase, será apresentado o contexto educativo onde decorreu a intervenção, incluindo uma breve caracterização da turma em que intervimos em matemática e ciências naturais. De modo a assegurar uma estrutura clara e uma progressão coerente deste capítulo, tal como no anterior, a reflexão seguirá uma organização por tópicos. Assim sendo, defini como referentes: 2.3.1) Relação planificação/atuação na prática docente; 2.3.2) Intervenção em matemática no 2.º CEB, em que destacarei o papel das definições, demonstrações e jogos didáticos na aprendizagem; 2.3.3) Intervenção em ciências naturais no 2.º CEB, em que abordarei as demonstrações e atividades práticas na aprendizagem; e, por fim, 2.3.4) Avaliação no 2.º CEB.

2.2. Caracterização do contexto educativo

As PP do 2.º CEB I e II decorreram numa turma do 6.º ano de escolaridade, na Escola Básica 2/3 Guilherme Stephens, situada na Marinha Grande, distrito de Leiria. Esta escola integra o Agrupamento de Escolas Marinha Grande Poente, composto por 11 instituições, da educação pré-escolar ao 3.º CEB. Intervimos na turma, em rotação quinzenal entre matemática e ciências naturais.

A turma onde foi realizada a PP era composta por 20 alunos, 12 do sexo masculino e 8 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e 12 anos.

A maioria dos alunos tem nacionalidade portuguesa, apenas um aluno é ucraniano e reside em Portugal há 2 anos. Este aluno frequentava aulas de Português Língua Não Materna (PLNM) e usufruía de adaptações no processo de avaliação, ao abrigo do artigo 28.º do Decreto-Lei n.º 54/2018. Alguns alunos apresentam dificuldades visuais, auditivas, respiratórias e de linguagem. No que diz respeito às medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, dois alunos têm medidas seletivas e são acompanhados por uma professora de apoio em algumas aulas. Um terceiro aluno tem medidas adicionais e, por isso, não participa nas atividades letivas regulares da turma. No entanto, frequentava uma aula semanal de ciências naturais e outra de matemática, nas quais, embora não realizasse as componentes teóricas, realizava as atividades práticas sempre que possível.

2.3. Aprendizagens, experiências e vivências em contexto de 2.º CEB

2.1.1. Relação planificação/atuação na prática docente

Ao contrário do 1.º CEB, no 6.º ano optei por planificar quinzenalmente a minha atuação, para manter um fio condutor lógico durante esse período. Como destaca Leitão (2013), planificar aulas é essencial para a experiência e sucesso de qualquer professor. Este autor enuncia que a planificação permite organizar os objetivos, conteúdos e recursos de cada aula, para maximizar o investimento nos alunos e facilitar o processo de ensino. Planificar no 2.º CEB significa, por isso, mais do que elaborar uma sequência de atividades: trata-se de refletir sobre o que ensinar, como ensinar e porquê ensinar, tendo sempre em consideração as características da turma, os recursos disponíveis, as competências a desenvolver e os resultados a alcançar, sempre alinhados com as Aprendizagens Essenciais (AE), tudo num ou dois tempos de 45 minutos.

Neste sentido, para mim, o processo de planificação no 2.º CEB tornou-se mais fluido e organizado do que o do 1.º CEB devido à estrutura dos horários, que permitiam construir uma planificação por aula mais detalhadamente. Por este motivo, foi então viável, planificar quinzenalmente.

No entanto, ao longo do tempo, fui percebendo que construir planificações quinzenais apresenta tanto vantagens como desvantagens. Uma das vantagens é que este modelo ajuda a estruturar o tempo e a prever o desenvolvimento das aprendizagens, o que me permitiu ter uma visão mais abrangente e estruturada das duas semanas de intervenção nas disciplinas de matemática e ciências. Contudo, e mesmo sendo possível ajustar o que foi planificado no momento da intervenção, este tipo de planificação implicou frequentemente a realização de várias adaptações escritas ao longo da quinzena, o que é perfeitamente natural e, aliás, desejável, para orientar a minha quinzena no seu decorrer de forma estruturada.

Partindo da ideia anterior, e em alinhamento com as AE, planifiquei com o objetivo de promover o pensamento em espiral, especialmente após uma experiência marcante na primeira semana de intervenção. Durante uma aula sobre o máximo divisor comum (m.d.c.), observámos que os alunos tinham dificuldades em compreender o conceito por não dominarem previamente critérios de divisibilidade, múltiplos e divisores, conhecimentos base para a aprendizagem do m.d.c.. Esta lacuna, desconhecida por nós inicialmente, levou a um avanço demasiado rápido e gerou muita confusão. Perante isto,

tornou-se necessário recuar e abordar primeiro esses conteúdos base. Assim, depois da aula dedicada à revisão, voltou-se a trabalhar este conceito e os alunos, de facto, conseguiram compreender o seu significado, sobretudo em contextos reais.

Foi então que comecei a incluir nas minhas aulas a promoção do pensamento em espiral. Nas AE é defendido que o pensamento em espiral é uma abordagem pedagógica que implica visitar os mesmos conteúdos várias vezes ao longo do tempo. Em vez de ensinar um tema de forma completa numa única ocasião, os alunos entram em contacto com os conceitos de forma gradual, voltando a abordá-los em diferentes momentos. No caso anterior, foi de extrema importância voltar a abordar os conteúdos necessários para que os alunos compreendessem o novo conceito. Foi seguindo esta premissa que planifiquei todas as aulas seguintes, em que, mesmo que eu considerasse que os alunos recordavam certos conteúdos, voltava a revê-los e/ou abordá-los antes de qualquer introdução. Também na prática de procedimentos de um determinado conteúdo, incluía sempre que possível, a revisão de conhecimentos anteriores.

Indo ao encontro desta ideia, Darroz (2018) cita a teoria de David Ausubel que defende que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se relaciona com estruturas cognitivas já existentes, permitindo a verdadeira consolidação do conhecimento. Ao priorizar a qualidade das tarefas em sala de aula, principalmente as introdutórias, ao invés de avançar de forma superficial, facilitamos a compreensão sólida dos conhecimentos, tal como propõe a teoria da assimilação de Ausubel. Estas pequenas adaptações são o suficiente para evitar que a aprendizagem seja mecanizada, ou seja, por exemplo, na resolução de problemas, ao invés de reproduzir resoluções previamente ensinadas, os alunos percebem a sua resolução, atribuindo-lhe sentido. Esta experiência reforça o que é sublinhado por Moreira e Duarte (2019), ao apontarem que a planificação se deve também orientar para a organização do conhecimento escolar e das experiências educativas, promovendo uma ação pedagógica significativa e contrária à mera reprodução enciclopédica e segmentada.

Assim, esta necessidade que tive na prática, de ajustamento do meu método de trabalho, remete para uma visão diferente da planificação. Tal como afirmam Moreira e Duarte (2019) “a planificação é, por inerência, uma ação altamente complexa e pela qual o docente procura fazer interagir o seu conhecimento profissional, as especificidades dos estudantes e do contexto, as orientações curriculares e as suas implicações políticas, sociais e culturais, numa dinâmica fluida e relacionada” (p. 46). Esta complexidade torna

evidente que a planificação não deve ser entendida como um guião fechado, mas antes como um processo mental em constante construção, que confere sentido e intencionalidade à ação educativa.

Neste sentido, a prática durante este período mostrou-me, por diversas vezes, a importância de uma planificação flexível. Por exemplo, infelizmente, por motivos pessoais, não consegui comparecer numa semana da PP, mas, através da minha planificação, o meu par pedagógico pôde assegurar as minhas aulas. A clareza e detalhe dessa planificação permitiram garantir a continuidade da aprendizagem dos alunos, reforçando assim a sua importância enquanto ferramenta de partilha e orientação.

Além destes imprevistos, também dentro da sala de aula, existem muitas mudanças no inicialmente planificado. Segundo Zabala (2002), a prática educativa exige um equilíbrio entre a planificação prévia e a flexibilidade necessária para responder às dinâmicas imprevisíveis da sala de aula. Este autor defende que o planeamento das aulas deve funcionar como um guia orientador, e não como um roteiro inflexível, permitindo ao professor ajustar as suas estratégias conforme as necessidades do momento e dos alunos, o que foi evidente em muitas aulas que lecionei estes dois semestres. Em conformidade, considero que as planificações, embora essenciais, nem sempre refletem a totalidade do trabalho preparatório do professor. Muitas vezes, a riqueza pedagógica reside na capacidade de adaptação e na criatividade aplicada no momento, algo que não está necessariamente explícito na planificação. Esta perspetiva está em consonância com as ideias de Moreira e Duarte (2019), que defendem que planificar não significa descrever detalhadamente uma aula, mas sim criar as condições necessárias para que a intervenção pedagógica seja significativa.

Neste sentido, e como pude constatar em diversas ocasiões, o conhecimento científico e o domínio dos conteúdos são fundamentais na prática docente. Por exemplo, quando surgem dificuldades de aprendizagem é essencial realizar, no momento, um diagnóstico das causas dessa dificuldade. *As dificuldades estarão relacionadas com a metodologia que estou a utilizar? Resultaria melhor com outros exemplos?* A verdade é que estas reflexões devem fazer parte da planificação, no entanto nem tudo pode ser antecipado. É precisamente por isso que a capacidade de adaptação, referida pelos autores, é tão importante. Considero, então, que o conhecimento científico e a familiaridade com os conteúdos a trabalhar são cruciais para o docente nestes momentos. Se não estivermos confortáveis com o conhecimento científico, como conseguiremos, sob pressão, explorá-

lo de diferentes formas ou apresentar outros exemplos? Mesmo que estes estejam previamente preparados, nem sempre são suficientes. Neste contexto, considero que um dos meus pontos fortes foi precisamente a facilidade com que consegui adaptar-me a esta dificuldade ao longo do ano. No meu quotidiano, tanto pessoal como profissional, sempre lidei bem com situações de pressão. Na verdade, como já referi na minha reflexão do 1.º CEB, a minha maior dificuldade nunca foi a flexibilidade em aula, mas sim a antecipação e planificação detalhada de todas as etapas da aula.

Indo ao encontro desta reflexão, para John (2007), a planificação deve também considerar as idiossincrasias do lugar, dos alunos mas, igualmente, do próprio professor. Segundo o autor, a planificação deve também refletir a identidade do docente e a sua afirmação profissional, sendo ainda um reflexo do seu percurso de desenvolvimento e da forma como integra os saberes adquiridos ao longo do tempo.

Pessoalmente, procurei sempre transportar para a minha prática aquilo que sou e aquilo que ambiciono ser, valorizando a construção de uma relação próxima com os alunos, baseada no conhecimento mútuo e na autenticidade. Estou consciente de que todos os aspetos refletidos ao longo deste tópico continuarão a evoluir com a experiência e com o tempo de prática docente. Reconheço que, enquanto mestranda, todo este processo pode ser exigente e desafiante. No entanto, considero que a minha relação entre planificação e atuação está a desenvolver-se positivamente: reconheço o papel fundamental da planificação, mas valorizo também a importância de aprimorar a criatividade, a flexibilidade e a agilidade necessárias para uma atuação pedagógica eficaz.

2.1.2. Intervenção em matemática no 2.º CEB

a) Definições e demonstrações em matemática

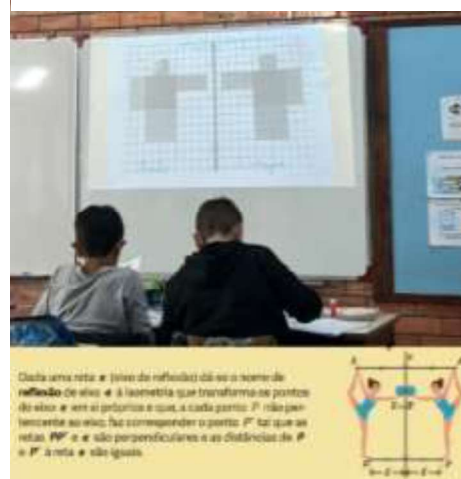
Os alunos da turma mantinham os seus cadernos bastante organizados, com a resolução de exercícios, o registo das atividades desenvolvidas e, sobretudo, com as definições dos conceitos abordados, incluindo a “colagem” das ideias mais importantes, prática implementada e incentivada pela professora cooperante. No entanto, constatei que, em muitos casos, essas definições, embora corretamente copiadas, não eram plenamente compreendidas. Por isso, sempre que introduzia uma nova definição procurava assegurar que, após a exploração do conteúdo, houvesse um momento de discussão com os alunos sobre o seu significado, promovendo assim uma compreensão mais profunda da

definição. Assim, ao longo deste ano, uma das minhas prioridades em matemática foi a exploração das definições dadas aos alunos.

Por exemplo na 4.^a quinzena do 1.^o semestre, realizei com os alunos uma atividade sobre reflexão axial. Utilizei uma personagem com que os alunos estavam familiarizados dos seus jogos, o *Noob* do *Roblox*, e pedi-lhes que refletissem a sua imagem pelo eixo dado. Este exercício pretendia ser uma revisão de algo já abordado no 1.^o CEB, mas eu estava ciente de que poderia suscitar dificuldades. Durante a atividade, escolhi aquelas resoluções que gostaria de discutir com os alunos e no momento da discussão, projetei-as e apresentei-as numa ordem estratégica para promover o debate. Primeiro, apresentei uma versão imprecisa, para que os alunos a identificassem como incorreta e sugerissem alterações. De seguida, projetei outra reflexão incorreta a modo de exemplo, e finalmente, mostrei uma solução correta. Essa sequência foi pensada para evitar que os alunos tivessem contacto imediato com a resposta certa, incentivando-os a analisar criticamente antes de validar as conclusões.

Após a realização da tarefa e da respetiva discussão coletiva, os alunos colaram no caderno a definição de reflexão axial. No entanto, rapidamente percebi que a leitura da mesma, repleta de termos técnicos e conceitos ainda pouco consolidados, não seria eficaz. Quando pedi a um aluno que a lesse em voz alta, observei que os restantes não estavam a ouvir nem a prestar atenção ao que era lido. Perante isso, optei por uma abordagem mais interativa e mediada: fui lendo a definição em voz alta, pausadamente, e, a cada trecho, interrompia para questionar os alunos sobre o seu significado. Por exemplo, ao depararmos com a expressão “ponto P ”, desenhei esse ponto na figura e questionei a turma: “E qual será, então, o ponto P' ?”, baseando-se na definição acabada de ler. Dessa forma, consegui articular a definição com a experiência anterior, apoiando-me na atividade já discutida e representada no quadro (Figura 4).

Figura 4 - Atividade e definição da reflexão axial



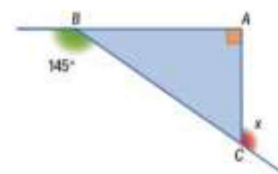
Considero, então, fundamental que as definições não sejam apresentadas de forma isolada, pois envolvem frequentemente conceitos abstratos, de difícil interpretação. Conforme Laudares (2013), trabalhar o conceito antes da formalização da definição promove uma aprendizagem mais significativa. Nesta atividade, o meu objetivo era que

os alunos construíssem o seu conhecimento com a tarefa. Só então apresentava a definição, articulando alguns pontos, com base nos conhecimentos que eles próprios já tinham construído.

No entanto, como refere o autor, é evidente que a exploração das definições por si só não é benéfica se não for acompanhada por uma abordagem eficaz dos conteúdos. Nesse sentido, comecei a dar maior prioridade às demonstrações, envolvendo sempre os alunos e as suas ideias, de forma que, para além de compreenderem as definições e o significado dos conceitos, os alunos percebessem também como lá chegar, mobilizando outros conhecimentos e promovendo, assim, o pensamento em espiral.

Por exemplo, nessa mesma quinzena, numa outra aula, após a revisão dos conteúdos relacionados sobre ângulos suplementares e complementares e a soma dos ângulos internos do triângulo, avancei para um novo tópico: a soma dos ângulos externos do triângulo. Introduzi-o com o problema "A nova casa da Carminho" (Apêndice 1), onde apresentava uma figura triangular que representava a planta de uma casa fictícia (Figura 5), e a narrativa girava em torno da necessidade de a Carminho determinar as amplitudes dos ângulos internos e externos, com o objetivo de organizar o espaço da casa.

Figura 5 - A nova casa da Carminho



Na questão 1.1, os alunos deviam calcular as amplitudes dos ângulos internos da casa, revendo assim a soma dos ângulos internos de um triângulo, 180° . Já a questão 1.2, tinha como objetivo explorar o raciocínio lógico por detrás do conceito, indo além da mera aplicação da regra. Para explorar a soma dos ângulos externos, apresentei a seguinte relação:

$$\begin{array}{c} 180^\circ \\ \text{---} \\ \text{(\cancel{ângulo interno} + \cancel{ângulo externo})} \end{array} + \begin{array}{c} 180^\circ \\ \text{---} \\ \text{(\cancel{ângulo interno} + \cancel{ângulo externo})} \end{array} + \begin{array}{c} 180^\circ \\ \text{---} \\ \text{(\cancel{ângulo interno} + \cancel{ângulo externo})} \end{array}$$

Exploramos que, em cada vértice de um triângulo, o ângulo interno e o ângulo externo são suplementares, ou seja, a sua soma é 180° . A partir daí, os alunos observaram que a soma dessas combinações em todos os vértices resulta num total de 540° . Retomando o conhecimento de que a soma dos ângulos internos é 180° , concluímos em conjunto que a soma dos ângulos externos só poderia ser 360° .

Esta abordagem permitiu-lhes, para além de descobrir a regra, perceber como ela é formulada, favorecendo o desenvolvimento do pensamento lógico e da argumentação matemática. Assim, a aula valorizou a construção ativa do conhecimento sobre a soma dos ângulos externos de um triângulo. Esta abordagem vai ao encontro da perspectiva de Soares e Afro (2012) que defendem que uma demonstração eficaz exige a apresentação de argumentos matemáticos válidos, encadeados logicamente, de modo que uma ideia flua da anterior sem deixar contradições. Decidi então abordar este conceito com uma demonstração, refletindo na ideia de que a matemática, enquanto ciência, constrói-se com base em regras, mas poucas são as vezes em que a sua essência/origem é explicada. Seria muito mais simples dizer apenas que a soma dos ângulos externos do triângulo é 360° e aplicá-la. No entanto, é extremamente importante para os alunos compreenderem a origem das regras e dos conceitos, em vez de simplesmente memorizá-los. Deste modo, a sua aprendizagem tem por base uma ideia, mostrando as conexões matemáticas inerentes às regras.

Outro exemplo foi na segunda semana da 4.^a quinzena, onde propus aos alunos uma atividade sobre o perímetro do círculo. Nesta atividade, os alunos mediam o perímetro de vários objetos com a base circular, com ajuda de um fio e fita métrica. Em seguida mediam o diâmetro e faziam o quociente entre o perímetro e o diâmetro. Considero que exploramos esta atividade com eficácia, porque pelas interações observadas, os alunos pareceram entender a relação entre o perímetro, o diâmetro e π , compreendendo que π é a constante obtida pelo quociente entre perímetro e diâmetro, como se pode observar na

Figura 6. Assim, nessa aula, os alunos, através de uma abordagem de ensino exploratório, construíram a sua própria demonstração do valor π , essencial para o cálculo do perímetro e, mais tarde, da área do círculo.

Figura 6 - Atividade sobre o perímetro do círculo



Após a discussão coletiva, foi também apresentada e registada a definição formal de perímetro do círculo. Assim, como regularmente, introduzi o novo termo, assegurando-me de que este foi claramente explicado e discutido com os alunos, nomeadamente, reforcei várias vezes que se refere à linha que delimita o círculo, ou seja, ao comprimento

da circunferência. Para tornar o conceito mais concreto e acessível, recorri a exemplos do quotidiano, como rodas de bicicleta e bases das garrafas de água.

Estes momentos de demonstração e exploração das definições representaram uma grande aprendizagem para mim. Durante o meu percurso escolar, o que mais apreciava nas aulas de matemática era quando os professores explicavam de onde vinham as teorias, mostrando a origem dos conceitos e a lógica por detrás deles. Esta aula lembrou-me que, agora o papel de transformar os conceitos em algo significativo é meu e, na minha opinião, as demonstrações, desde que envolvidos os alunos, são a melhor forma de o fazer. Enquanto futura docente, não pretendo limitar o ensino à transmissão de algoritmos e resoluções mecanizadas, mas sim promover a compreensão dos fundamentos e da lógica subjacente aos mesmos.

b) Jogos em matemática

Levar o lúdico para a sala de aula também foi algo que me motivou bastante nas PP. Sempre que possível, procurei integrar jogos no ensino da matemática, mesmo que por vezes fossem apenas jogos interativos em grande grupo, para síntese de conceitos. Acredito que estas dinâmicas contribuem para um ambiente mais motivador e participativo, em que os alunos se envolvem de forma mais ativa e divertida enquanto mobilizam conhecimentos. Esta abordagem vai ao encontro da visão de Vygotsky (1991), que sublinha o papel essencial da interação ativa no processo de aprendizagem, como é o exemplo dos jogos pedagógicos. Também Grandó (2004, citado por Mendes & Sousa, 2020) sublinha que, ao adotar jogos em sala de aula, o aluno torna-se um participante ativo no seu processo de aprendizagem, deixando de ser apenas um recetor passivo de conteúdos. Neste sentido, ao longo deste ano incluí diversos jogos nas minhas intervenções.

Exemplificando, no dia 30 de outubro, utilizei o jogo do “Sim ou Não”, sobre polígonos côncavos e convexos, para introdução ao conteúdo. Este jogo foi recebido pelos alunos com grande entusiasmo e foi fundamental na criação de um clima de colaboração e motivação. Neste simples jogo, os alunos, com base apenas nas respostas “sim” e “não”, colocariam uma figura

Figura 7 - Jogo "Sim ou não" dos polígonos côncavos e convexos

geométrica num conjunto previamente desenhado no quadro, como se pode ver na Figura 7.



Após colocarem todas as figuras no quadro, os alunos participaram num debate em grande grupo, no qual compreenderam as principais diferenças entre polígonos côncavos e convexos, uma vez que essas distinções eram evidentes nos conjuntos desenhados. A partir desse momento, tornou-se igualmente importante observar o interior de cada conjunto, procurando identificar elementos semelhantes. Assim, foi promovida uma discussão, por mim mediada, não só sobre as diferenças entre os dois grupos principais, mas também sobre as semelhanças dentro de cada um. A partir daí foram então introduzidas as definições de polígono côncavo e polígono convexo, posteriormente exploradas no seguimento do tópico anterior. Neste sentido, este jogo foi utilizado para a introdução dos conceitos e foi bastante bem-sucedido, em que os alunos compreenderam as diferenças entre polígonos, principalmente porque estavam motivados no momento de aprendizagem.

Como salienta Antunes (2017), o uso de jogos em ambiente educativo vai além do entretenimento; estes facilitam a construção do conhecimento, pois permitem que os alunos explorem, experimentem e construam significados em relação ao mundo que os rodeia, interligando conceitos e realidade, como ficou evidente no jogo descrito. Kishimoto (2011) corrobora esta perspectiva ao defender que os jogos educativos, quando bem alinhados com os objetivos pedagógicos, potenciam a consolidação dos conceitos trabalhados. O meu objetivo era então introduzir os conceitos de polígonos côncavos e convexos de forma significativa, que promovesse a compreensão.

No entanto, não utilizei jogos somente para a introdução de conceitos. Por exemplo, para rever a noção de ângulos suplementares e complementares utilizei o jogo “Dominó dos ângulos” (Figura 8). Como docente, planeei esta atividade como prática de conhecimentos, onde, em simultâneo, conseguisse avaliar formativamente os conhecimentos dos alunos sobre o tema.

Figura 8 - Dominó dos ângulos



Também como prática de procedimentos, implementei um jogo de tabuleiro intitulado “Está certo?”. Este jogo foi pensado como uma forma de consolidar os conhecimentos dos alunos sobre proporcionalidade direta. Ao longo do jogo, os alunos deparavam-se com diferentes cartas contendo problemas que exigiam a aplicação dos conceitos de

proporcionalidade direta.

Após resolverem cada situação, encontravam no final da carta uma afirmação relativa à solução, sendo desafiados a decidir se

Figura 9 - Jogo “Está certo?” da Proporcionalidade direta



concordavam ou não com essa afirmação, justificando a sua resposta (Figura 9).

Este jogo tinha como principais objetivos reforçar a compreensão da constante de proporcionalidade, promover o pensamento crítico e mostrar que nem todos os contextos aparentemente proporcionais o são de facto. Para isso, incluí problemas variados, que exigiam diferentes formas de raciocínio e resolução. Ao envolver os alunos num processo de argumentação e tomada de decisão, o jogo contribuiu para uma aprendizagem mais significativa, ajudando-os a identificar relações proporcionais (ou a ausência delas) de forma autónoma e fundamentada. Ou seja, alinhando os meus objetivos pedagógicos ao jogo, tornei, a meu ver, esta prática de procedimentos muito mais rica.

Conforme afirmam Mendes e Sousa (2020), o papel do professor é essencial neste processo, uma vez que, “o ensino da Matemática depende muito da criatividade do professor, ele deve pensar na atividade com ludicidade como um procedimento que permite que seus alunos tenham gosto pela disciplina e com isso tenham êxito na sua atividade” (p. 153). Por isso, estes jogos, bem planejados, com um objetivo pedagógico forte, quer de introdução quer de prática de procedimentos, permitiram-me explorar com os alunos conteúdos de uma forma dinâmica e eficaz.

De facto, o ensino da matemática, conforme mencionado pelos autores, pode ser desafiador tanto para os professores como para os alunos, muitas vezes gerando insatisfação quando não há atrativos no processo de aprendizagem. No entanto, a utilização destas estratégias lúdicas transforma esse cenário.

Em conclusão, considero que os jogos em matemática são extremamente benéficos, tanto para a introdução de novos conteúdos, como para a sua revisão, prática de procedimentos e até mesmo avaliação. Estas aulas reforçaram, para mim, o jogo pedagógico como uma ferramenta didática valiosa, capaz de aliar o prazer à participação ativa e à aprendizagem significativa. Mas para além disso, e tal como referi anteriormente, defendo que a prática pedagógica deve refletir a personalidade do professor e, no meu caso, nada me representa

mais do que atividades mais dinâmicas e motivadoras que promovam eficazmente a compreensão de conceitos.

2.3.3. Intervenção em ciências naturais no 2.º CEB

Também em ciências, recorri a diversas demonstrações com o objetivo de tornar a aprendizagem mais visual e acessível aos alunos. Em ciências, como refere Saad (2005), as demonstrações são utilizadas para facilitar a compreensão de conceitos mais abstratos, utilizando, por exemplo, analogias ao quotidiano dos alunos. A sua eficácia não se resume apenas à componente visual ou técnica: é essencial que exista uma contextualização científica clara, que a observação seja bem conduzida e que se promova uma discussão posterior do fenómeno com os alunos.

Nesta direção, sempre considerei que as demonstrações despertavam o interesse e a curiosidade, fazendo com que os alunos estivessem atentos aos conceitos a abordar. Por exemplo, nos dias 28 (turno 1) e 29 (turno 2) de outubro, realizei a atividade “Que transformações sofrem os alimentos ao longo do tubo digestivo?” (Apêndice 2).

Inicialmente, optei por realizá-la em *Figura 10 - Demonstração da atividade (turno 1)*

jeito demonstrativo, o que efetivamente aconteceu no primeiro turno, como se pode observar na Figura 10.



À medida que os procedimentos eram concretizados, os conceitos adjacentes, previamente trabalhados, iam sendo debatidos em grande grupo. Assim, apesar de os alunos não terem participado diretamente na manipulação dos materiais da atividade, foi sempre proposto que participassem na discussão. As analogias estabelecidas, como por exemplo, no debate sobre o significado da esponja na atividade (representava as vilosidades que absorvem os nutrientes) ou sobre o vinagre (representava o suco gástrico), permitiram-lhes compreender as transformações que ocorrem ao longo do tubo digestivo, através de exemplos do quotidiano, e assim, mesmo como observadores, conseguiram compreender os processos em estudo.

Apesar do sucesso geral da aula, notei que, em vários momentos, os alunos se mostraram dispersos e com dificuldade em manter a atenção no que estava a ser demonstrado e discutido. Esta agitação poderá ter resultado do facto de se tratar de uma aula fora da sua

rotina, em que os alunos estavam de pé, junto uns aos outros, e sentirem vontade de interagir com os materiais, sem, no entanto, poderem fazê-lo.

Face a esta realidade, decidi ajustar a metodologia para o segundo turno (realizado na terça-feira, dia 29 de outubro).

Figura 11 - Atividade prática (turno 2)

Nesta nova abordagem, os alunos passaram a ter um papel ativo, sendo eles próprios a realizar todo o procedimento da simulação, como se pode observar na Figura 11.



Os alunos realizaram todas as partes do procedimento, discutindo primeiro em pequeno grupo e, posteriormente, em grande grupo, os processos simulados em cada momento. Hodson (1988) define estas atividades como trabalho prático, pois são aquelas em que os estudantes estão totalmente envolvidos. Sendo assim, no turno 2 os alunos foram desafiados a interpretar os procedimentos, manipular os materiais e a associar os diferentes elementos aos processos correspondentes, em simultâneo, o que favoreceu uma aprendizagem mais ativa e envolvente.

A diferença entre as aulas foi notória. Para a mesma atividade, mas aplicando duas metodologias distintas, uma sob a forma de demonstração e a outra como atividade prática, foi possível observar comportamentos bastante distintos entre os alunos. Como disse anteriormente, no turno 1 foi muito difícil captar a atenção dos alunos, que estavam desconcentrados e agitados. Já no segundo turno, a agitação centrava-se nas interações entre os membros dos grupos, sobre os procedimentos e conceitos, sendo mais simples orientar as discussões uma vez que já as haviam discutido com o seu grupo.

Foi então possível refletir sobre as potencialidades e limitações de cada metodologia. A demonstração foi efetivamente muito útil para contextualizar os conceitos. Considero que as demonstrações são muito relevantes, especialmente quando o tempo é limitado ou quando o grau de complexidade técnica da atividade é elevado. Em contrapartida, a atividade prática promoveu um maior envolvimento e participação, tendo um impacto mais profundo no desenvolvimento dos conhecimentos, porque os alunos estavam ativamente envolvidos. Assim, reconheço que cada metodologia deve ser escolhida em

função dos objetivos da aula, do tempo e dos recursos disponíveis, da complexidade dos conteúdos e do perfil da turma.

Contudo, sempre que possível, considero benéfico recorrer a atividades práticas, dado o seu potencial pedagógico. Esta ideia vai ao encontro da perspectiva de Martins et al. (2007), que defendem que o desenvolvimento de atividades práticas promove a literacia científica dos alunos. Segundo os autores, essa abordagem não só facilita a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos, mas também estimula o desenvolvimento de capacidades de pensamento associadas à resolução de problemas e ao raciocínio científico. Toda esta experiência fez-me refletir sobre as atividades que realizo em sala de aula. Por isso, passei a incluir mais demonstrações, tarefas que promovam a cooperação entre os alunos e atividades práticas.

a) Demonstrações em ciências

Como referi na introdução anterior, optei por demonstrações quando, por exemplo, se tratava de uma atividade simples que não justificava a realização prática em grupos ou quando a obtenção de materiais era complexa. Ainda assim, nessas demonstrações dei sempre particular importância à discussão em grande grupo, para que os conhecimentos ficassem bem consolidados.

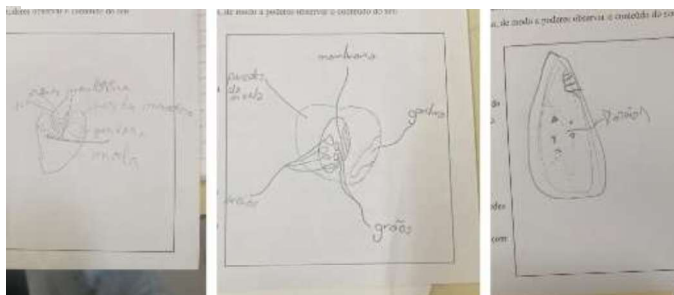
Por exemplo, na última quinzena do 1.º semestre realizei uma demonstração da dissecação de uma moela de galinha. Optei por realizar a atividade em jeito demonstrativo, porque não foi possível encontrar moelas para todos os alunos. Além disso, era uma atividade que complementada com uma boa exploração, não tinha como objetivo promover a realização de procedimentos. A demonstração, como se pode observar na Figura 12, permitiu observar as paredes espessas da moela, areias e grãos, enquanto eu questionava os alunos sobre as funções e características da estrutura observada.



Figura 12 - Demonstração "A moela de uma ave granívora"

Seguidamente, realizámos a síntese da atividade com recurso a uma ficha de exploração (Apêndice 3). Na mesma, a questão 2 pedia que desenhassem e legendassem a estrutura da moela, como se pode ver na Figura 13.

Figura 13 - Desenhos dos alunos na atividade da moela



A análise dos desenhos revelou que a atividade promoveu a compreensão da estrutura e função das partes da moela. Muitos dos desenhos estavam bem elaborados e corretamente legendados, demonstrando que a observação direta e a manipulação da moela ajudaram a compreender a constituição da mesma. Nesta fase do desenvolvimento dos alunos, olhar, tocar e refletir sobre o que observam são passos de extrema importância para que os conceitos abordados adquiram sentido. Por isso, mesmo sendo uma demonstração, esta atividade cumpriu o objetivo de envolver os alunos com este conhecimento, que sem esta atividade, era bastante abstrato.

Outro exemplo ocorreu na 3.^a quinzena do 2.^o semestre, quando realizei a demonstração sobre a “Circulação da seiva bruta nas plantas”, utilizando corante alimentar, flores brancas e água. Esta atividade foi realizada sob a forma de demonstração, uma vez que se tratava de um procedimento muito simples, não justificando a sua execução prática pelos alunos. O objetivo foi tornar visível o movimento da seiva bruta ao longo do caule, através da coloração progressiva das pétalas ou folhas, evidenciando a ascensão da água e dos sais minerais desde a raiz até às partes aéreas da planta. Também esta atividade teve um papel muito importante na compreensão do movimento ascendente da seiva bruta, uma vez que as pétalas da flor adquiriram uma coloração azul, algo diferente e marcante para os alunos, como se pode observar na Figura 14.

Figura 14 - Demonstração com corante alimentar



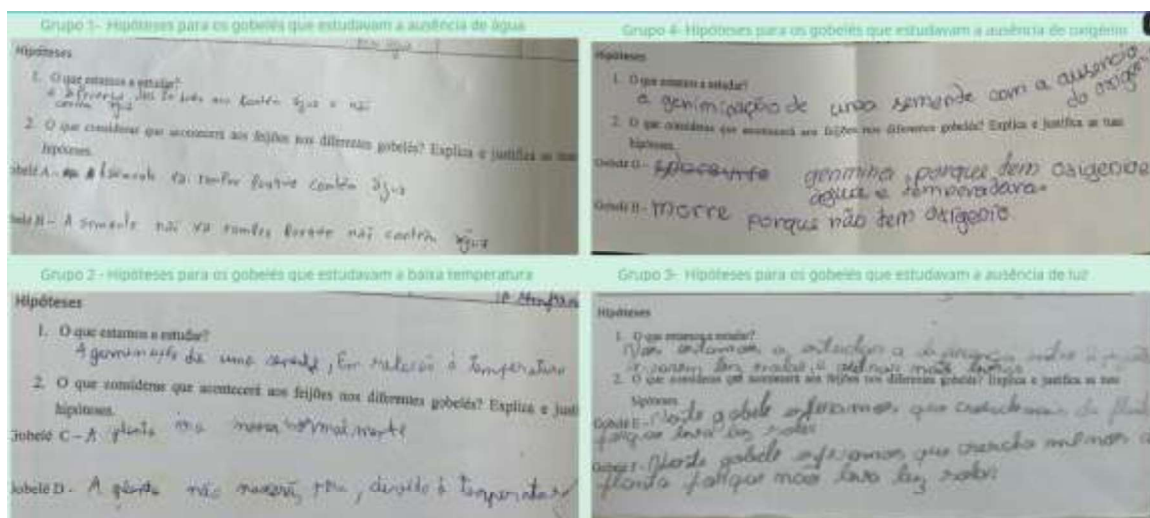
b) Atividades práticas na aprendizagem das ciências

Apesar dos benefícios das demonstrações, considero que as atividades práticas têm um potencial pedagógico muito significativo, porque são essenciais para o desenvolvimento do pensamento crítico e científico dos alunos (Veríssimo et al., 2001). Por isso, sempre que possível, procurei integrá-las na sala de aula, nomeadamente as atividades experimentais.

No 2.º semestre, realizei com os alunos uma atividade experimental, sobre os fatores do meio que influenciam a germinação de sementes. A atividade decorreu ao longo de 15 dias, permitindo um acompanhamento contínuo e a observação progressiva dos resultados. Cada grupo de alunos estudou um fator específico: água, luz, temperatura ou presença/ausência de oxigénio. Para isso, seguiram um procedimento descrito no guião da atividade (Apêndice 4), no entanto, a fim de promover uma compreensão plena da atividade, os alunos preencheram a grelha de registo, com as colunas “o que mudamos” e “o que se manteve”. Cada grupo utilizou dois gobelés com sementes de feijão idênticas e viáveis: um com todas as condições ideais (controlo) e o outro para testar a variável em estudo. Tal como referem Veríssimo et al. (2001), o trabalho experimental centra-se na manipulação e controlo de variáveis, neste caso, as condições que influenciam a germinação.

A questão-problema “Quais são as condições necessárias para a germinação de uma semente?” orientou toda a investigação. Os alunos formularam hipóteses distintas por grupo, baseadas nos seus conhecimentos prévios e discutidas em função da variável atribuída, como se pode observar na Figura 15.

Figura 15 - Hipóteses iniciais dos diferentes grupos de trabalho



Segundo Praia et al. (2002), uma hipótese pode consistir tanto na formulação de um facto de forma que possa ser confirmado ou refutado dentro dos termos que o definem, como na proposta de um conceito que, ainda que provisório, justifique a sua coerência e utilidade no processo de explicação dos fenómenos observados ou provocados. As hipóteses formuladas pelos diferentes grupos, apesar de identificarem algumas ideias

corretas, baseadas na preparação da atividade, também trouxeram muitas imprecisões científicas e linguísticas que foram posteriormente discutidas.

Todos os grupos referiram que o fator que estavam a investigar, ou seja, aquele que foi alterado no segundo copo influenciava a germinação das sementes. Para além disso, recorreram frequentemente a termos pouco científicos, como “a semente vai romper” (grupo 1) ou “a semente nasce” (grupos 2 e 3). Embora a lógica subjacente às hipóteses seja compreensível, estas expressões não são corretas no contexto, o que exigiu momentos de discussão e clarificação em sala de aula.

À medida que a atividade decorreu, os alunos acompanharam a evolução dos resultados, confrontando as suas hipóteses com as observações empíricas. Os dados recolhidos revelaram-se consistentes com o esperado e permitiram validar ou refutar as hipóteses formuladas. Nos grupos controlo, onde as variáveis foram mantidas, todas as sementes germinaram. Por outro lado, nos grupos experimentais, observou-se que a ausência de água, a falta de oxigénio e as baixas temperaturas impediram a germinação das sementes, confirmando a importância destes fatores no início do ciclo de vida das plantas.

No caso do grupo que estudou a influência da luz na germinação, verificou-se que, apesar da ausência desta, as sementes germinaram, embora o desenvolvimento subsequente das folhas tenha sido comprometido. Este resultado deveria ajudar os alunos a compreender que a luz não é um fator essencial para o processo de germinação propriamente dito, mas desempenha um papel fundamental na fase de crescimento, porque é um fator essencial na fotossíntese. No entanto, isso não aconteceu.

No momento final, os grupos discutiram os resultados obtidos e apresentaram-nos à turma para que se procedesse à discussão em grande grupo. Este momento, que incluiu argumentação, exposição e defesa de ideias, é fundamental para a formação de um espírito crítico e científico, tal como proposto por Bachelard (1996). Além disso, constitui um indicador relevante da aprendizagem, já que o verdadeiro domínio de um conceito só se revela quando se é capaz de o discutir e utilizar de forma fundamentada.

Todos os alunos foram capazes de identificar corretamente a importância da água, do oxigénio e da temperatura. No entanto, verificou-se alguma dificuldade em dissociar o papel da luz na germinação e no crescimento. Esta confusão decorreu, em grande parte, do facto de estarem familiarizados com a importância da luz para o crescimento e

desenvolvimento das plantas, sobretudo no contexto da fotossíntese, o que os levou a generalizar esse papel também para a germinação.

Além disso, nas atividades experimentais realizadas em sala de aula ao longo do percurso escolar, é comum investigar apenas o que se espera verificar, confirmando algo já conhecido e levando os alunos a observar resultados previamente antecipados. Nesta atividade da germinação das sementes, raramente se estuda, por exemplo, a influência da luz (presença/ausência), pois não se coloca verdadeiramente a hipótese de um resultado distinto. Isso reduz o espaço de pensamento crítico e de questionamento por parte dos alunos, já que se limitam a confirmar uma expectativa. No entanto, este não foi o caso da atividade que realizei com a turma, porque os alunos foram efetivamente desafiados a pensar, a questionar e a formular hipóteses com base em situações pouco evidentes para eles.

Assim, tenderam a assumir que, se a luz é fundamental para o crescimento das plantas, também o seria para o início do seu desenvolvimento. Tal como refere Praia et al. (2002), seria importante que os alunos tivessem refletido mais profundamente sobre a alteração introduzida na experiência, e não apenas assumido que essa mudança teria impacto, sem questionar em que medida ou porquê.

Este aspeto foi discutido e esclarecido em grande grupo, através de questões orientadoras: *Mas onde, habitualmente, colocamos as sementes? (solo) Há luz no solo? E as sementes não germinam?*, o que permitiu consolidar a distinção entre os fatores essenciais à germinação e aqueles que intervêm em fases posteriores do desenvolvimento da planta.

Nesta discussão também foram debatidas as hipóteses que os alunos formularam no início da atividade, nomeadamente, na exploração de conceitos incorretos como “as sementes morreram” e “a semente vai romper”. A discussão foi o momento para promover a literacia científica, bem como o rigor científico ao abordar a germinação das sementes. Foi, então, o momento mais importante de toda a atividade, porque permitiu aos alunos entender que, apesar de podermos validar as nossas hipóteses em atividades experimentais e momentos científicos, também devemos refutá-las sempre que necessário.

2.4. A avaliação no 2.º CEB

A avaliação é uma componente central no processo de ensino e aprendizagem, essencial para monitorizar o progresso do aluno, mas também para orientar o professor para que, caso necessário, este ajuste as suas estratégias pedagógicas. Segundo Leitão (2013), através desta, torna-se possível concretizar e medir aquilo que não é imediatamente visível, ou seja, permite estimar os resultados da aprendizagem dos alunos e identificar o nível em que cada um se encontra. Como refere o autor, “para esta relação ser benéfica, tem de estar previamente estabelecido um sentido” (Leitão, 2013, p. 6), o que implica que o aluno saiba para que está a ser avaliado e o professor clarifique o que pretende alcançar com a avaliação.

Durante as PP, refleti várias vezes sobre a necessidade de aprimorar o meu processo de avaliação em sala de aula, tanto no que diz respeito à forma como avaliava, quanto aos instrumentos utilizados e à organização desse processo. Desde o início das PP no 1.º CEB, a avaliação revelou-se a minha maior dificuldade. Reconheço que no 1.º CEB foi mais desafiante para mim centrar-me na avaliação, tal como referi no ponto 2.3.1. O que facilitou todo o processo, foi a menor carga horária e a redução do número de disciplinas no 2.º CEB, em comparação com o primeiro, pois permitiu-me dedicar mais atenção à avaliação dos alunos. No entanto, apesar dessa melhoria nas condições, as dificuldades persistiram. Por isso, logo nas primeiras semanas de intervenção com a turma do 6.º ano, senti a necessidade de estudar mais profundamente o conceito de avaliação, os diferentes tipos, instrumentos e técnicas, de forma a estar mais preparada e contextualizada para o ano letivo.

Leitão (2013) distingue dois tipos principais de avaliação: a formativa, que é contínua e integrada no ensino, ajustando as práticas do professor para apoiar o progresso do aluno, e a sumativa, que tem carácter retrospectivo e certificador, atribuindo classificações e permitindo comparações com padrões externos. Além dos tipos de avaliação, Depresbiteris e Tavares (2017) destacam a importância de utilizar diversas técnicas e instrumentos de recolha de dados para tornar o processo avaliativo mais rigoroso e completo. As técnicas referem-se aos métodos usados para recolher informação sobre o desempenho dos alunos, como a observação direta, a testagem, a autoavaliação e a avaliação por pares. Já os instrumentos são os meios concretos utilizados para aplicar essas técnicas, tais como portefólios, entrevistas, diários de bordo, *checklists*, rubricas de avaliação, mapas conceituais, apresentações orais, testes, questões-aula e relatórios. Esta

distinção permite aos professores planejar melhor a avaliação e recolher evidências mais variadas e precisas sobre a aprendizagem dos alunos.

Ao aprofundar os meus conhecimentos sobre avaliação, compreendi a importância de definir com maior clareza o que deve ser avaliado. Nesse sentido, passei a incluir nas minhas planificações a distinção entre tipo de avaliação, técnica e instrumento.

Utilizei frequentemente a avaliação sumativa, recorrendo a testes e questões-aula. No entanto, procurei também integrar avaliação formativa sempre que possível, avaliando, por exemplo, jogos didáticos, discussões em grande grupo e apresentações orais. No entanto, ao concluir esta jornada no 2.º CEB, reconheço que utilizei instrumentos de avaliação pouco diversificados. Tive várias oportunidades de recorrer a rubricas de avaliação e a mapas conceituais, mas acabei por não os aplicar com a frequência que gostaria.

Apesar destas dificuldades, tentava incluir diferentes momentos de avaliação nas tarefas em que estava mais confortável, nomeadamente, nos jogos didáticos que implementei. Em todos os jogos realizados elaborei folhas de registo, permitindo-me proceder a uma avaliação formativa e fornecer *feedback* individualizado aos alunos, destacando os aspetos em que estes pareciam estar mais à vontade. O feedback, segundo Machado (2021), tem como principal objetivo situar os alunos no seu percurso de aprendizagem, permitindo-lhes tomar consciência dos seus progressos, dificuldades e aspetos a melhorar.

Para além disso, recorri com frequência a plataformas digitais como o *Plickers*, que já disponibilizam mecanismos de avaliação integrados. Isso facilitou o acompanhamento do desempenho dos alunos e permitiu intervir de forma mais precisa. Além disso, é uma ferramenta que é muito do agrado dos alunos.

Sempre que utilizava esta ferramenta digital, organizava os jogos em diferentes categorias, atribuindo a cada uma classificação distinta. Esta segmentação permitia associar níveis de facilidade ou dificuldade a áreas específicas, contribuindo para uma avaliação formativa mais detalhada. Foi, sem dúvida, uma das fases em que mais recorrentemente apliquei a avaliação formativa com intencionalidade.

Para além deste momento, tentei implementar um instrumento de autoavaliação: as *checklists*, como ilustrado na Figura 16.

Figura 16 - Exemplos de checklists utilizadas



Também incluí este tipo de instrumento em fichas de preparação para os testes, de forma a promover a autorreflexão e o acompanhamento do progresso individual. Ainda assim, considero que a poderia ter aplicado em mais momentos, incluindo em todos os capítulos, o que não aconteceu.

Pretendia que os alunos utilizassem estas *checklists* para monitorizar o seu progresso, assinalando o que já dominavam ou não. Esta técnica é conhecida como *feed-up* que é mencionada por vários autores (por exemplo, Machado, 2021). O autor enfatiza a necessidade de os alunos compreenderem claramente os objetivos de aprendizagem.

Mesmo com um forte objetivo pedagógico, poucos alunos utilizaram efetivamente esta grelha de autoavaliação. Para o evitar, desde o início, deveria tê-los ajudado a trabalhar com este tipo de instrumento, para que se tornasse rotineiro, e assim pudessem identificar melhor as suas dificuldades e conquistas.

No entanto, uma vez que a experiência inicial com a grelha de autoavaliação não teve os resultados esperados, optei por adotar outras estratégias ao longo do processo, especificamente o *feedback*.

Na maioria das situações, o *feedback* foi dado de forma oral e imediata. No entanto, reconheço que, muitas vezes, o meu *feedback* tendeu a ser desproporcional, ou seja, felicitei os “muito bons” alunos e alertei os alunos com muitas dificuldades, deixando os alunos medianos sem *feedback* por onde se guiar para melhorar. Tal como Machado (2021) sugere, o *feedback* deve ser equitativo, abordando não apenas os alunos com desempenhos extremos, mas também aqueles que se encontram em níveis intermédios, garantindo que todos tenham a oportunidade de compreender o que podem melhorar. Esta foi, efetivamente, uma das maiores dificuldades sentidas ao longo do ano letivo, e reconheço que não consegui superá-la totalmente. Contudo, enquanto futura docente, assumo o compromisso de continuar a trabalhar neste aspeto, procurando melhorar progressivamente a minha prática profissional.

2.5. Conclusão

Refletindo sobre todo este processo, e como fui partilhando ao longo deste capítulo, considero que trabalhar com o 2.º CEB foi, para mim, uma experiência mais simples, interessante e, de certa forma, mais motivadora. No entanto, esta perceção não foi sempre clara. Apenas através de uma reflexão mais profunda sobre o meu percurso compreendi que este gosto e esta dinâmica resultou de uma evolução gradual e discreta ao longo do ano.

Recordo-me do primeiro dia em que intervimos com a turma, em que saí da aula com uma sensação de frustração, a questionar se esta profissão seria para mim. Ao visitar esse momento, percebo agora a dimensão da evolução que ocorreu desde então a nível profissional, mas também a nível pessoal e emocional.

Uma das principais dificuldades que enfrentei foi tornar as minhas ideias claras na planificação, ao assumir como óbvios certos detalhes que não o são para quem lê. Com o tempo, compreendi a importância de explicitar melhor as atividades e, por isso, fui desenvolvendo planificações mais detalhadas e claras.

Neste seguimento, considero que foi precisamente essa preparação cuidada e antecipada das aulas que me permitiu evoluir significativamente ao nível da atuação em sala de aula. Sinto que consigo contextualizar as minhas intervenções, mantendo um fio condutor claro, seja através de perguntas orientadoras, da participação ativa dos alunos, ou até da utilização do sumário como ponto de partida para discutir o tema e os conhecimentos prévios da turma. Apesar de, por vezes, me sentir um pouco baralhada, consigo reorganizar o raciocínio e abordar os conteúdos de formas alternativas, garantindo que os alunos me acompanham. Procuro frequentemente confirmar se estão a compreender, questionando-os e envolvendo especialmente aqueles que revelam mais dificuldades na resolução dos exercícios e nas atividades.

Foi, sem dúvida, um ano bastante desafiante, não só a nível profissional, mas sobretudo a nível pessoal. Sempre fui uma pessoa muito emotiva e, para mim, nunca foi algo negativo. Mas ao estar perante uma turma, compreendi que preciso muitas vezes de conter as minhas emoções.

Lembro-me de, durante a licenciatura, ter dificuldade em conter as lágrimas em sala de aula por histórias que os alunos partilhavam comigo. Este ano, vários alunos confiaram

em mim para contar problemas pessoais que, honestamente, me tocaram profundamente. No entanto, percebi que, como adulta e professora, em sala de aula tenho de ser eu a apoiar o aluno antes de qualquer coisa. Foi um processo difícil, sobretudo num ano em que, a nível pessoal, também enfrentei momentos complicados.

Neste sentido, um aspeto que me deixou particularmente realizada foi a confiança que construí com a turma. Muitas vezes os alunos questionavam-me o que não compreendiam, partilhavam dúvidas e participavam de forma interessada. Além disso, partilhavam situações do seu dia a dia e pediam opiniões sobre a sua vida pessoal. Saber que contavam comigo, foi muito importante e enriquecedor. Assim, sinto que cresci emocionalmente e desenvolvi uma maior maturidade na forma como lido com estas situações, o que me deixou muito orgulhosa.

Quero ser uma professora presente, que apoia os seus alunos e que lhes transmite segurança. E fico verdadeiramente grata por saber que eles confiam em mim para partilhar aquilo que os preocupa. Tenho consciência de que esta jornada está apenas a começar, mas esta experiência deu-me uma bagagem muito rica – não só a nível profissional, ao nível da planificação, da atuação e da reflexão, mas também a nível pessoal, ajudando-me a perceber que tipo de professora (e que tipo de ser humano) quero ser. Tenho pela frente um longo caminho, mas olhando para a evolução que tive ao longo destes dois anos, sinto uma enorme curiosidade e entusiasmo por ver que progressos irei alcançar no meu primeiro ano a lecionar sozinha, e nos seguintes.

Ambiciono que, daqui a dez anos, possa olhar para trás com carinho e reconhecer nesta experiência uma etapa fundamental para perceber o que quero (e o que não quero) fazer enquanto docente. Ao longo deste capítulo fui refletindo sobre isso, nomeadamente sobre a importância das definições e demonstrações em sala de aula, aspetos que considero essenciais. A fase dos “porquês” só termina se deixarmos de a alimentar, e acredito que é fundamental compreendermos o mundo que nos rodeia, sempre com curiosidade e espírito crítico.

Em suma, ainda que nem sempre tenha conseguido cumprir todas as metas que tracei, percebo agora que a evolução não se mede apenas pela concretização de objetivos, mas também pela capacidade de reconhecer os pequenos, mas significativos, progressos. Continuo determinada a alcançar os meus objetivos, mas aprendi a dar muito mais valor àquilo que já conquistei.

PARTE II – DIMENSÃO INVESTIGATIVA

Capítulo 1. Introdução

A segunda parte deste relatório centra-se na apresentação de uma investigação realizada durante a PP em 1.º CEB II, com alunos do 4.º ano, ao longo do 3.º período do ano letivo 2023/2024.

A presente investigação surgiu da necessidade de promover uma aprendizagem mais ativa e autónoma dos alunos do 4.º ano, identificada como uma dificuldade na fase inicial da PP do 1.º CEB II. A observação em sala de aula evidenciou que os alunos da turma apresentavam algumas dificuldades na realização de tarefas e pesquisas de forma independente, revelando pouco espírito crítico na seleção e análise de informação de forma autónoma. Assim, optou-se pela implementação de uma sequência didática baseada na Metodologia de Trabalho de Projeto (MTP), centrada na construção de modelos do Sistema Solar (SS), partindo do interesse demonstrado anteriormente em tarefas com esse propósito.

Neste sentido, esta dimensão está estruturada em cinco capítulos. O primeiro capítulo corresponde à presente introdução, onde se apresenta a problemática da investigação, a relevância do estudo, bem como a pergunta e os objetivos da investigação. No segundo capítulo, é realizado o enquadramento teórico, utilizando autores de referência para justificar as escolhas feitas e clarificar os conceitos relacionados com o estudo. O terceiro capítulo é dedicado à metodologia de investigação, onde se apresentam e justificam as opções metodológicas ao nível do paradigma e tipo de estudo, os participantes, as fases do estudo, assim como as técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados. No quarto capítulo apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos, à luz da literatura de referência. Finalmente, o quinto capítulo contém as conclusões finais do estudo, assim como as suas limitações.

1.1. Problemática e contextualização

Durante a PP do 1.º CEB II, observou-se que os alunos do 4.º ano, de uma turma mista de 2.º e 4.º anos, demonstravam grande interesse pela construção de modelos. Os modelos científicos são utilizados no ensino das ciências como instrumentos que simplificam a compreensão de fenómenos mais abstratos, sendo construídos com base numa escala que não corresponde ao tamanho real, como refere Prestes (2013). Esses modelos, conforme

delineado pelo autor, podem assumir diversas formas como, por exemplo, estruturas tridimensionais: as maquetes.

Em particular, os alunos do 4.º ano mostraram grande empenho e entusiasmo ao construir maquetes das formas de relevo. Com a atividade, este conceito abstrato tornou-se “palpável” aquando da construção do modelo, o que cativou bastante os alunos e alargou a sua compreensão sobre o tema. No entanto, observou-se que, apesar do esforço e empenho, os alunos mostravam-se incapazes de realizar a tarefa proposta para a construção desta maquete de forma autónoma. Dito de outro modo, os alunos não foram autónomos para pesquisar os conceitos envolvidos no tema, definir os materiais que precisavam nem estruturar ideias para construir um modelo criativo e inovador, tendo apenas seguido a figura (legendada) presente no seu manual e os materiais que a professora disponibilizou (massa de moldar e tintas). Além disso, ao longo da atividade, os alunos solicitavam constantemente ajuda para realizar as construções, seguindo, rigorosamente, as recomendações das docentes, sem as questionar. Esta situação tornou-se preocupante e na tentativa de a reverter, desenvolveu-se uma sequência didática com foco na construção de modelos do SS, através da MTP, onde se procurou que os alunos assumissem o papel principal na aprendizagem.

Sendo assim, a presente investigação adota a MTP como ponto de partida para o desenvolvimento de aprendizagens dos alunos. Esta metodologia, como defendido por Coco e Cain (2013), promove a cooperação dos alunos na resolução de questões pertinentes à sua realidade, estimulando, assim, o desenvolvimento de capacidades cognitivas e sociais. Na MTP, o aluno tem o principal papel na sua aprendizagem, desenvolvendo a autonomia e o espírito crítico. Além disso, Souza et al. (2020) sustentam que os projetos têm o potencial de estabelecer uma conexão entre a teoria e a prática, impulsionando a compreensão dos alunos. Neste sentido, este estudo tem como propósito analisar de que forma a construção de modelos do SS, através da MTP, contribui para o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos sobre o tópico.

A escolha recaiu sobre a Astronomia, nomeadamente, sobre o SS, pelo gosto pessoal da investigadora mas também, porque, no 1.º CEB, o estudo desta área do conhecimento ocorre de forma bastante simplificada. É também preocupante que, no 2.º CEB, a Astronomia não tenha continuidade curricular significativa, o que resulta numa descontinuidade no desenvolvimento do conhecimento científico nesta área. A Astronomia é retomada apenas no 3.º CEB, com o surgimento da disciplina de Físico-

Química. É, portanto, urgente garantir que, desde os primeiros anos, os alunos sejam familiarizados com conceitos sólidos sobre esta temática, a fim de evitar a formação de concepções alternativas que perpetuem ao longo da escolaridade e da vida.

1.2. Questões e objetivos de investigação

Com base na contextualização e problematização previamente apresentadas, estabeleceu-se a seguinte questão de investigação: “De que forma os modelos, concebidos através da Metodologia de Trabalho por Projeto, podem contribuir para o desenvolvimento de aprendizagens relacionadas com o Sistema Solar numa turma do 4.º ano?”.

Tendo em conta a questão de investigação apresentada, o presente projeto rege-se pelo objetivo geral “Analisar o contributo da construção de modelos através da MTP, para o desenvolvimento das aprendizagens sobre o SS, em alunos do 4.º ano de escolaridade”. Alinhando-se com este objetivo, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- i) Identificar as ideias prévias dos alunos sobre o SS;
- ii) Analisar a forma como os alunos aplicam a MTP para construir um modelo do SS;
- iii) Identificar os conhecimentos desenvolvidos pelos alunos através da construção de um modelo do SS usando a MTP, comparando-os com os seus conhecimentos prévios.

Capítulo 2 – Enquadramento teórico

O presente capítulo apresenta a revisão bibliográfica realizada para sustentar teoricamente o estudo desenvolvido. A organização do capítulo estrutura-se em três pontos principais. No primeiro, aborda-se a importância da aprendizagem das ciências nos primeiros anos e, em particular, no 1.º CEB. Seguidamente, exploram-se as metodologias de trabalho em ciências, focando a MTP e o uso de modelos em ciências. Por fim, discute-se a aprendizagem da Astronomia no 1.º CEB, analisando o enquadramento curricular no 1.º CEB, em Portugal, e as concepções dos alunos sobre o SS, sublinhando a importância de compreender as suas ideias prévias e a pertinência deste tema para o desenvolvimento do conhecimento científico.

2.1. A importância da aprendizagem em ciências desde os primeiros anos

A ciência tem um papel primordial na compreensão e transformação do mundo, por isso, inevitavelmente, influencia o modo como os indivíduos se conhecem, aos outros e ao ambiente que os rodeia (Afonso, 2008). Como consequência da constante evolução da ciência e das implicações que esta acarreta para o ser humano, é imprescindível que a formação pessoal e social contemple a componente da área do saber científico, mas também técnico e tecnológico (Martins et al., 2017). Nesse contexto, Martins et al. (2007) referem que o desenvolvimento de competências no campo científico-tecnológico possibilita aos indivíduos compreender fenómenos relevantes e tomar decisões informadas de maneira democrática, assumindo uma responsabilidade social coletiva.

Por conseguinte, a educação em ciências nos primeiros anos torna-se indispensável para o desenvolvimento das crianças, preparando-as para enfrentar os desafios de uma sociedade cada vez mais influenciada pela ciência e tecnologia. Segundo Afonso (2008), aprender ciências promove o desenvolvimento da curiosidade natural dos alunos e, além disso, tem como papel promover a predisposição positiva sobre ciências, o que é extremamente importante desde os primeiros anos. No mesmo sentido, Pires (2017) concorda que o ensino de ciências desde a infância deve aproveitar a curiosidade natural das crianças, mas realça a importância de estimulá-las a questionar, explorar e experimentar. Desta forma, promove habilidades essenciais, como observação, formulação de hipóteses, experimentação e análise dos resultados obtidos, bem como “a construção de conhecimento científico útil e com significado social, que permita às

crianças e aos jovens melhorar a qualidade da interação com a realidade natural” (Fumagalli, 1998; Santos, 2001; citados por Martins et al., 2007, p.17).

De modo geral, a educação em ciências deve ser vista principalmente como promotora da literacia científica. Harlen (2006) define literacia científica como a capacidade de compreender ideias-chave da ciência e aplicá-las a fenômenos do quotidiano, reconhecendo tanto os seus benefícios quanto as suas limitações. Martins et al. (2007) reúnem os contributos de vários autores (e.g. Harlen, 2006), e sistematizam os objetivos principais da educação científica:

- Desenvolver conhecimentos científicos e tecnológicos úteis em diferentes contextos do quotidiano;
- Fomentar a compreensão de modos de pensamento científico e quadros explicativos que tiveram um impacto significativo na cultura e no ambiente material;
- Contribuir para a formação democrática, promovendo a compreensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, bem como a responsabilidade individual na construção do conhecimento ao longo da vida;
- Estimular capacidades de resolução de problemas, processos científicos e decisões fundamentadas sobre questões sócio-científicas;
- Refletir sobre os valores inerentes ao conhecimento científico e as normas culturais e sociais que influenciam a tomada de decisões e a interpretação de resultados.

Desta forma, cabe aos educadores promover uma educação científica desde cedo, estimulando, como defendem Martins et al. (2007), a curiosidade, a reflexão crítica e a interação construtiva com o mundo. Dessa forma, são adquiridos conhecimentos úteis e desenvolvem-se atitudes e competências essenciais à vida em sociedade, promovendo a tomada de decisão e a resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais (Lakin, 2006; citados por Martins et al., 2007, p. 17).

2.2 Metodologias de trabalho em Ciências

Batista (2024) relata que as perspetivas do ensino das ciências foram evoluindo ao longo do tempo, acompanhando a consolidação da ciência moderna. Esta evolução deu origem a distintas abordagens pedagógicas, cujos princípios influenciaram significativamente a

organização curricular e a prática letiva nas salas de aula. Segundo Carreira (2021), apenas recentemente se assiste a uma mudança de paradigma, marcada por uma nova compreensão epistemológica do conhecimento e psicológica da aprendizagem. Esta mudança permitiu que o ensino das ciências passasse a ser entendido como um processo social, situado num contexto cultural específico, e orientado por uma perspectiva de instrução mais ampla, que conduz à chamada “educação em ciências”.

Neste novo enquadramento, e tal como referem Kalhil et al. (2015), trabalhar a educação em ciências é proporcionar ao aluno oportunidades para compreender o mundo que o rodeia e interpretar os fenómenos que observa e experiencia no quotidiano. Com a presença crescente da tecnologia na vida das pessoas, o conhecimento científico torna-se essencial para analisar criticamente as questões da contemporaneidade e para se posicionar face a elas.

Paralelamente, é necessário promover uma aprendizagem eficaz baseando-se numa metodologia adequada ao contexto. De acordo com Prodanov e Freitas (2013), o conceito de metodologia é visto como “uma disciplina que consiste em estudar, compreender e avaliar os vários métodos disponíveis para a realização de uma pesquisa académica” (p. 14). Neste sentido, compreender as diferentes abordagens metodológicas é indispensável para sustentar e orientar a aprendizagem das ciências em contextos educativos.

A este respeito, a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (citada por Júnior et al., 2013, p. 53) destaca-se por defender que o desenvolvimento de metodologias de trabalho eficazes em ciências requer a consideração por parte dos docentes dos saberes prévios dos alunos. Por outras palavras, a aprendizagem ocorre de forma mais eficaz quando há uma ligação entre os novos conhecimentos e os conhecimentos já existentes.

Desta forma, as metodologias de trabalho em ciências devem promover a construção ativa do conhecimento, valorizando os contextos socioculturais, as experiências prévias dos alunos e o uso crítico da informação. Assim, e considerando que existem diversas metodologias de trabalho em ciências, neste tópico serão destacadas as duas metodologias mais relevantes, atendendo apenas ao contexto desta investigação: trabalho por projeto e os modelos em ciências.

2.2.1 Trabalho por projeto

A MTP, amplamente reconhecida na educação, pode ser descrita de diversas formas, mas todas destacam o seu foco em investigação e em resolução problemas (Castro & Ricardo,

2001). Vasconcelos (2006) refere que o “trabalho por projeto pode ser considerado uma abordagem pedagógica centrada em problemas” (p. 3). Na mesma linha de pensamento, como defendem Coco e Cain (2013), esta abordagem pedagógica, promove a participação ativa e a colaboração entre os alunos. Para tal, envolve “trabalho de pesquisa no terreno, tempos de planificação e intervenção com finalidade de responder aos problemas encontrados” (Leite et al., 1989, p. 140).

Uma das características mais importantes desta metodologia, de acordo com Chard e Katz (1997), é a sua flexibilidade, visto que permite ajustar as estratégias conforme os objetivos do projeto. Dito por outras palavras, a flexibilidade que caracteriza esta metodologia permite uma adaptação contínua às necessidades do grupo e às metas do projeto. Mesmo com a possibilidade de adaptação, a orientação da MTP é um ponto fundamental para a sua implementação bem-sucedida em contexto de sala de aula. De acordo com Vasconcelos et al. (2011), esta metodologia organiza-se em quatro fases interligadas, nomeadamente: (i) definição do problema, (ii) planificação e desenvolvimento do trabalho, (iii) execução e (iv) divulgação e avaliação.

Na primeira fase, definição do problema, é relevante definir o assunto a ser estudado, objetivos e dificuldades a serem resolvidas. Nesta etapa, entre os alunos “partilham-se os saberes que já possuem sobre o assunto; conversa-se em grande e pequeno grupo; as crianças desenham, esquematizam, escrevem com o apoio do adulto” (Vasconcelos et al., 2011, p.14). Essa fase serve como ponto de partida para uma teia inicial de ideias, onde os alunos constroem um mapa de conceitos que orientará as próximas etapas do projeto.

A segunda fase, planificação e desenvolvimento do trabalho, é responsável pela organização do trabalho a ser realizado. Vasconcelos (1991) destaca que esta planificação deve ser flexível e adaptável, refletindo as necessidades do grupo e as informações que vão surgindo ao longo do processo. Após um diagnóstico inicial das necessidades para o desenvolvimento do projeto, este é iniciado com base em metas definidas pelos alunos. Durante esta fase, os alunos (e o educador) elaboram mapas conceituais e objetivos de pesquisa para orientar as ações do grupo, definindo questões relevantes, o que será feito, por onde começar, como será realizado, e quem ficará responsável por cada tarefa. Também é nesse momento que são identificados todos os recursos necessários, tanto materiais como humanos, por exemplo, pais, outros professores e até mesmo da comunidade.

Na terceira fase, execução, os alunos partem para a pesquisa, onde toda a informação recolhida é selecionada, registada e organizada por meio de desenhos, fotografias, textos, construções e gráficos. Nesta fase os alunos procuram responder às questões propostas anteriormente e também aprofundam «a informação obtida, discutindo, representando e contrastando com as ideias iniciais: “o que sabíamos antes”; “o que sabemos agora”; “o que não era verdade”.» (Vasconcelos et al., 2011, p.16). Neste sentido, as “teias” iniciais podem ser ajustadas ao longo do processo.

Na última fase, divulgação e avaliação, os resultados do projeto são apresentados aos outros grupos, educadores, pais e/ou membros da comunidade. A divulgação é feita por meio de álbuns, portfólios e exposições. A avaliação ocorre durante todo o processo, mas é na fase final que esta se torna mais detalhada. Nesta etapa, analisa-se o trabalho desenvolvido, a participação dos alunos, a qualidade da pesquisa e as competências desenvolvidas. Além disso, podem surgir novas hipóteses e, a partir dos resultados do projeto, novos temas ou ideias, dando origem a futuras investigações.

Essas quatro fases do trabalho por projeto, conforme descritas por Vasconcelos et al. (2011), são interdependentes e flexíveis, não seguindo uma ordem rígida. Também é destacado pelos autores que a MTP permite uma construção progressiva do conhecimento, em que os alunos são constantemente desafiados a refletir, adaptar e reavaliar as suas descobertas e estratégias.

A todas as ideias referidas sobre a metodologia, Souza et al. (2020) acrescentam que os projetos possibilitam uma integração entre teoria e prática, permitindo que os alunos compreendam melhor os conceitos abordados. Além disso, a MTP promove o envolvimento dos alunos em todas as fases do processo, desde a formulação do problema até a avaliação final, criando um ambiente dinâmico e estimulante. Nesta perspectiva, a interação entre os membros do grupo, a troca de experiências e o envolvimento no processo são fundamentais para o sucesso desta abordagem. Assim, a MTP também favorece a aprendizagem ativa e cooperativa.

2.2.2 Modelos em ciências

A ideia da aprendizagem em ciências através de modelos não é recente. Já em 1966, Mary Hesse descrevia os modelos como “analogias, isto é, são representações das coisas (ideia, objeto, processo, sistema, evento ou fenômeno) que guardam com elas certa similaridade” (Prestes, 2013, p. 5). Mais tarde, Gilbert e Justi (2016) defendiam que um modelo pode

ser entendido como uma representação de objetos, eventos, processos ou estruturas. Dito de outro modo, os modelos são representações utilizadas, nomeadamente, para simplificar conceitos abstratos. Prestes (2013) enuncia que estes podem assumir diversas formas para representar o fenómeno ou conceito em estudo e lembra que os modelos são construídos com base numa escala e não correspondem ao tamanho real.

Com base nas ideias de Prestes (2013), o uso de modelos em sala de aula tem dois argumentos principais a seu favor: de ordem pedagógica, relativos aos processos de ensino e aprendizagem, e de ordem epistemológica, associados à investigação científica.

Do ponto de vista pedagógico, é indiscutível que os modelos em ciências são valiosos para a aprendizagem, uma vez que ajudam os alunos a compreender fenómenos abstratos do mundo. Do ponto de vista epistemológico, o autor defende que os modelos conectam o mundo científico ao contexto educativo, sendo utilizados como ferramenta para comunicar e construir conhecimento. Por outras palavras, os modelos funcionam “como elo de ligação entre os dois mundos, o dos cientistas e o da escola” (Prestes, 2013, p. 8). De uma maneira geral, os modelos em ciências, quando alinhados com objetivos pedagógicos relevantes, tornam-se extremamente ricos para a sala de aula.

Como mencionado anteriormente, os modelos podem assumir diferentes formas, como, por exemplo, ilustrações, desenhos, mapas, esquemas ou estruturas tridimensionais (maquetes). As ilustrações são mais frequentemente utilizadas pelos professores, embora nem sempre sejam designadas como modelos, enquanto as maquetes são as únicas geralmente vistas como modelos científicos. O objetivo da maquete é, principalmente, construir, em menor escala, uma realidade que se pretende que os alunos analisem e compreendam. Os alunos, ao basearem-se em recursos tridimensionais, conseguem explicar fenómenos mais abstratos (Guerra et al., 2020). Para Luz e Briski (2011), ao construir uma maquete, os alunos mobilizam conhecimentos sobre os conceitos a explorar e conseguem transpô-los para uma representação física.

Ainda assim, e apesar da sua importância, o uso de modelos na sala de aula ainda não é tão comum quanto se poderia esperar e desejar. Segundo Prestes (2013), isto pode ser explicado pela falta de técnicas adequadas para o uso de modelos e pelo receio dos professores em elaborar modelos incorretos. Por outro lado, para o autor, os modelos podem não ser tão eficazes porque os estudantes podem aprender o modelo sem compreender o conceito que este procura ilustrar. Muitas vezes, os alunos não conseguem

entender completamente o modelo, especialmente quando não percebem os limites e a escala adotada entre o modelo e a realidade que este representa, o que “ocorre porque podem não perceber as diferenças, ou seja, os atributos não partilhados entre o modelo e o fenómeno modelado” (Prestes, 2013, p. 8).

Em suma, os modelos científicos ajudam a desconstruir conceitos abstratos, enquanto promovem uma aprendizagem significativa para os alunos. Apesar dos desafios ao construir modelos, o seu uso possibilita uma maior aproximação entre o universo científico e o escolar, incentivando a compreensão da natureza da ciência e o desenvolvimento de conhecimento pelos estudantes. De acordo com Prestes (2013) e Gilbert e Justi (2016), compreender a ciência é, em grande medida, compreender os modelos que a representam.

2.3. A aprendizagem da Astronomia no 1.º CEB

A Astronomia, como referem Borges e Rodrigues (2022), dedica-se ao estudo de corpos celestes, como planetas, estrelas, galáxias e nebulosas, e dos fenómenos que ocorrem além da atmosfera terrestre, integrando conceitos de química, física e movimento dos astros, bem como questões relacionadas com a origem e evolução do universo.

No contexto educativo, em Portugal, a Astronomia está integrada na disciplina de estudo do meio no 1.º CEB, com enfoque principal no estudo da Terra, enquanto planeta. O ensino da Astronomia é bastante desafiante, sobretudo neste ciclo, devido ao grau de abstração necessário para compreender muitos dos fenómenos astronómicos, o que pode originar conceções alternativas desde cedo, que tendem a perdurar na idade adulta (Santos & Sá, 2015).

De acordo com Bendini e Devercelli (2022), nos primeiros anos de escolaridade, as crianças demonstram uma grande curiosidade em explorar o ambiente à sua volta. Este desejo de aprender não se limita a essa fase, estendendo-se ao longo da vida, o que torna fundamental garantir uma base sólida sobre conhecimentos desde cedo, para facilitar o desenvolvimento de novas competências em qualquer idade.

Para tal, os princípios orientadores do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017) e das AE, coordenadas pela Direção-Geral da Educação, estabelecem os conhecimentos, capacidades e atitudes que devem ser promovidos neste

ciclo, orientando os professores no desenvolvimento de estratégias promotoras de uma aprendizagem significativa, neste caso aplicando à Astronomia. Neste tópico apresenta-se um breve enquadramento curricular da Astronomia no 1.º CEB e algumas considerações sobre as concepções dos alunos sobre o SS, bem como a sua relevância.

2.3.1 Enquadramento curricular

A Astronomia é abordada no currículo do 1.º CEB em Portugal na disciplina de estudo do meio, nos 1.º, 3.º e 4.º anos de escolaridade. Tendo como referência as AE, no 1.º ano, o foco é destacar o papel do Sol para a vida na Terra, sem mencionar diretamente o SS (ME, 2018a). No 2.º ano a Astronomia não é referida (ME, 2018b). No 3.º ano, abordam-se os movimentos da Terra, os fenómenos associados e as fases da Lua (ME, 2018c). No 4.º ano, o currículo introduz o SS, incluindo a localização da Terra (ME, 2018d). Nestes anos, as AE sugerem, várias vezes, a utilização de modelos por serem, como dito anteriormente, uma forma simples e eficaz de demonstrar conceitos abstratos, como é o caso da Astronomia.

Ainda que a presença deste tema nas AE seja limitada e fragmentada pelos anos, sendo pouco trabalhada, os manuais incluem mais tópicos sobre Astronomia. Conforme apontado por Lima (2022), as AE oferecem aos professores flexibilidade para expandirem os conteúdos, permitindo-lhes abordar tópicos adicionais que complementem o currículo base. Como afirma a autora, "devido ao carácter pouco limitativo das aprendizagens essenciais, estas permitem ao professor grande maleabilidade" (Lima, 2022, p. 38). Assim, cabe aos professores a responsabilidade de enriquecer o ensino da Astronomia, introduzindo conceitos e atividades que estimulem a curiosidade científica dos alunos.

2.3.2. As concepções dos alunos sobre o SS e a sua relevância

As concepções alternativas referem-se às concepções que os alunos desenvolvem sobre fenómenos naturais e científicos, muitas vezes baseados em experiências pessoais ou conhecimentos informais, antes de serem formalmente ensinados na escola (Duarte & Zanatta, 2016). Segundo Allen (2010, citado por Lima, 2022, p. 38), as crianças começam a formar as suas concepções sobre o mundo muito antes de terem contacto com o ensino, através da observação do ambiente à sua volta. Essas ideias iniciais, embora frequentemente imprecisas ou incompletas do ponto de vista científico, moldam a forma como os alunos compreendem os conceitos que serão posteriormente ensinados.

No mesmo sentido, Langhi (2011) salienta que as concepções alternativas surgem frequentemente do conhecimento de senso comum. Para Prodanov e Freitas (2013), o senso comum é um tipo de saber construído a partir das experiências pessoais, da tradição cultural ou da imitação, mas que carece de um fundamento teórico robusto. Embora o conhecimento de senso comum possa ser valioso em contextos do cotidiano, este difere substancialmente do conhecimento científico, pois o último está baseado em teorias e modelos validados na investigação. As concepções alternativas, portanto, refletem a falta de uma compreensão teórica sobre determinado assunto, o que pode dificultar a aprendizagem formal de conceitos científicos.

Neste sentido, o papel do professor na desconstrução destas ideias é fundamental para o sucesso da aprendizagem dos alunos. Como as concepções alternativas são formadas a partir das experiências quotidianas e da observação do mundo à sua volta, o professor deve ser capaz de identificar essas ideias pré-existentes e utilizá-las de forma estratégica no ensino. Como argumentam Martins et al. (2007), é crucial que, ao selecionar as estratégias pedagógicas, o docente não veja as concepções prévias dos alunos como erros, mas sim como um ponto de partida para a construção de novos conceitos. O professor deve ir além do simples reconhecimento dessas concepções, devendo refletir sobre o seu significado e, com isso, utilizar estas ideias para orientar o seu ensino. A mesma ideia é defendida por Carvalho (2013) que afirma que o docente deve agir como mediador, ajudando os alunos a transformar essas concepções alternativas em conceitos científicos corretos. Seguindo esta lógica, a aprendizagem significativa, e como proposto por Moreira e Masini (1982), ocorre quando os alunos conseguem relacionar novos conhecimentos com aqueles previamente adquiridos, dando-lhes um novo sentido e uma maior estabilidade cognitiva.

No que diz respeito à Astronomia, nomeadamente ao SS, e sendo este um tema que desperta grande curiosidade nas crianças, muitas delas começam a formar ideias sobre os fenómenos astronómicos mesmo antes de receberem ensino formal sobre o tema. Este interesse tem as suas raízes nas experiências quotidianas e na curiosidade natural das crianças (Callanan et al., 2019), ao se depararem com questões relacionadas com a alternância do dia e da noite, a sucessão das fases da Lua ou a mudança das estações do ano.

Essas concepções iniciais, no entanto, nem sempre correspondem ao conhecimento científico. Para Langhi (2011) existem diversas concepções alternativas sobre o SS que

persistem entre alunos e professores, mesmo após a aprendizagem formal. Muitas dessas crenças têm como base a familiaridade dos alunos com a Terra, o Sol e a Lua, pois são astros do seu cotidiano. Por exemplo, segundo o autor, muitos alunos acreditam que a Lua e o Sol orbitam à volta da Terra, uma ideia que decorre da observação. Outras concepções comuns incluem a crença de que o Sol nasce sempre no ponto cardinal Este e se põe no Oeste, independentemente da localização geográfica, ou a visão do Sol como uma "bola de fogo". Também é frequente a ideia de que a gravidade só existe onde há ar. Além disso, alguns alunos acreditam que a Lua não possui movimento de rotação ou que as suas fases são causadas por eclipses lunares, entre muitas outras ideias comuns nas crianças e até em alguns adultos.

Relativamente aos planetas e outros corpos celestes, Langhi (2011) destaca diversas concepções incorretas como, por exemplo, que Júpiter é completamente gasoso, assim como os outros planetas gigantes; que Saturno é o único planeta com anéis; que o SS termina no último planeta, sem ter em conta novos corpos descobertos; que Plutão já não existe porque deixou de ser considerado um planeta; entre outras ideias relacionadas. Além disso, existe falta de atualização sobre as luas dos planetas e a confusão entre termos como meteoróide, meteorito e cometa.

Em conclusão, ao tratar da educação em Astronomia, é essencial valorizar e discutir as concepções iniciais dos alunos, muitas das quais surgem de observações e experiências pessoais. Este reconhecimento facilita a construção de novos conhecimentos e contribui para o desenvolvimento do interesse pelo estudo do SS e do universo em geral (Salimpour et al., 2021).

Capítulo 3 – Metodologia de investigação

Neste capítulo será apresentada a metodologia de investigação que serviu de base à realização deste estudo, sendo que este está subdividido em cinco tópicos: i) paradigma de investigação e tipo de estudo; ii) participantes do estudo; iii) descrição e procedimentos; iv) técnicas e instrumentos de recolha de dados; e v) tratamento e análise de dados.

No primeiro tópico, serão enunciados e justificados o tipo e o paradigma do estudo. No segundo tópico, serão caracterizados os participantes (alunos) envolvidos na investigação e o contexto educativo (escola e turma). No tópico “Descrição e procedimentos”, serão detalhadas as etapas do estudo, passando da planificação até à implementação da sequência didática concebida, tendo por base a MTP e a construção de modelos. Nos últimos tópicos, serão apresentadas as técnicas e instrumentos utilizados para recolher os dados que permitem responder aos objetivos definidos, bem como as estratégias adotadas para analisar os resultados obtidos.

3.1 Paradigma de investigação e tipo de estudo

Esta investigação insere-se num paradigma interpretativo, que se pauta pelo rigor e pela objetividade na investigação social, de forma a garantir a credibilidade dos dados, conforme delineado por Pardal e Lopes (2011). Seguindo esta perspetiva, Coutinho (2018) defende que o paradigma interpretativo, ao priorizar a investigação e a interpretação das relações sociais e humanas, procura compreender os significados atribuídos pelos sujeitos às experiências vivenciadas de forma fidedigna. Assim pretendeu-se “descrever ou interpretar, mais do que avaliar. Esta forma de desenvolver o conhecimento demonstra a importância primordial da compreensão do investigador e dos participantes no processo do investigador em dar um sentido ao fenómeno” (Freixo, 2010, p.146), pelo que se optou por este paradigma numa abordagem essencialmente qualitativa. Neste estudo, pretende-se descrever o projeto que os alunos desenvolveram através da MTP, de modo a compreender se, através desta metodologia, os alunos desenvolveram conhecimentos sobre o SS.

Segundo Coutinho (2018), a investigação qualitativa está intimamente ligada ao paradigma interpretativo, pois ambas valorizam a compreensão dos significados e das experiências individuais. Assim, ao seguir essa perspetiva, optou-se por uma abordagem

qualitativa que, como descrevem Sousa e Santos (2020), estabelece uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, traduzindo numa impossibilidade transpor essa relação em números. Os resultados de uma pesquisa qualitativa refletem, inevitavelmente, uma visão subjetiva, influenciada pelo carácter pessoal e profissional do investigador. Na investigação qualitativa, "o factor humano é a sua maior força mas também a sua principal fraqueza" (Patton, 1990, citado por Coutinho, 2008, p. 13). Por outras palavras, a qualidade de um estudo qualitativo está intrinsecamente ligada ao conhecimento e capacidades de quem investiga.

Além de possuir um carácter qualitativo, esta investigação define-se como um estudo de caso, pois envolve a análise detalhada de um caso "em profundidade, [n]o seu contexto natural, reconhecendo-se a sua complexidade e recorrendo-se para isso a todos os métodos que se revelem apropriados" (Coutinho, 2018, p. 335).

Neste estudo, procurou-se compreender de que forma a construção de modelos através da MTP, pode promover as aprendizagens dos alunos sobre o SS. Nesta investigação, o caso constitui a turma do 4.º ano onde foi realizada a PP do 1.º CEB II.

3.2 Participantes do estudo

Este estudo de caso foi realizado durante a PP do 1.º CEB II numa turma mista de 2.º e 4.º anos de escolaridade, de uma escola básica localizada na União de Freguesias de Santa Eufémia e Boa Vista, em Leiria, no ano letivo de 2023/2024. Os participantes foram os 12 alunos do 4.º ano, 5 do sexo feminino e 7 do sexo masculino. As idades dos alunos variavam entre os 8 e os 10 anos, com 4 alunos de nacionalidade brasileira e os restantes de nacionalidade portuguesa.

Em termos globais, relativamente ao seu desempenho, os alunos do 4.º ano revelavam dificuldades na leitura e escrita e necessitavam de constante aprovação das professoras para avançar nas tarefas, qualquer que fosse a disciplina. Apesar de serem autónomos em tarefas rotineiras, tinham dificuldade em questões de opinião e criatividade, tendendo a fazer muitas perguntas ou ficar perdidos em situações que exigiam mais liberdade.

No tempo letivo, na sala de aula estavam vários docentes, nomeadamente, a professora estagiária-investigadora e o seu par pedagógico, assim como a professora titular de turma e uma professora de apoio. Em algumas situações, fruto das necessidades específicas de

aprendizagem, a professora de apoio proporcionava suporte a alguns dos alunos. Neste contexto, além do apoio que dava aos alunos do 2.º ano (que não participaram no estudo), a professora de apoio auxiliava um aluno oriundo do Brasil, com o 4.º ano de escolaridade concluído, mas com muitas dificuldades e, por isso, a repetir o ano em Portugal. Além deste aluno, na turma existia também um aluno acompanhado pela psicóloga escolar e outro com terapia da fala.

3.3 Descrição e procedimentos

Considerando os objetivos desta investigação, o estudo foi estruturado em três etapas: a primeira focou-se na preparação dos materiais e planeamento das atividades; a segunda centrou-se na recolha e implementação das atividades; e a terceira dedicou-se à análise dos resultados, como descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Momentos da investigação

1.ª etapa: Planeamento	<ul style="list-style-type: none"> - Análise das AE de Estudo do Meio do 4.º ano (ME, 2018d). - Pesquisa bibliográfica. - Elaboração dos guiões de trabalho. - Recolha de materiais (sites confiáveis) para apoiar a pesquisa.
2.ª etapa: Implementação	<ul style="list-style-type: none"> - Recolha das ideias prévias dos alunos por meio de pré-teste (apêndice 5). - Implementação da MTP (fases 1, 2, e 3): <ul style="list-style-type: none"> ↳ Aplicação do guião de trabalho por projeto para responder à pergunta “Sobre o SS” (apêndice 6); ↳ Pesquisa e planificação dos modelos do SS através do guião “Modelo do SS – planificação” (apêndice 7); ↳ Construção dos modelos do SS. - Realização do pós-teste (apêndice 8) para aferir as aprendizagens desenvolvidas pelos alunos, entre o momento inicial e final. - Realização da última fase da MTP (fase 4): <ul style="list-style-type: none"> ↳ Apresentações orais e exposição na escola.
3.ª etapa - Análise e discussão dos dados	<ul style="list-style-type: none"> - Análise dos dados recolhidos através dos guiões, entrevistas, questionários (pré-teste e pós-teste), apresentações, trabalho desenvolvido (modelo) e notas de campo. - Discussão e apresentação final dos resultados obtidos.

A investigação iniciou-se com a preparação (científica e didática) da investigadora para suportar o planeamento das atividades a realizar. Nesta etapa, foram analisadas as AE de estudo do meio do 4.º ano e realizada uma pesquisa bibliográfica como apoio para elaborar os guiões de trabalho que iriam orientar as atividades dos alunos.

A etapa seguinte, correspondente à implementação e respetiva recolha e apresentação de dados, caracterizou-se, principalmente, pela implementação do projeto. Nesta etapa, a professora investigadora começou por identificar as ideias prévias dos alunos com recurso

a um pré-teste, elaborado pela própria. Após análise prévia dos pré-testes, a investigadora realizou entrevistas individuais. Estas entrevistas permitiram à investigadora esclarecer dúvidas e a evitar interpretações ambíguas sobre os desenhos e respostas dos pré-testes, para que estes refletissem com maior fidelidade as ideias dos alunos.

De seguida, implementou-se a MTP na construção dos modelos, seguindo o sugerido por Vasconcelos et al. (2011), e, por fim, voltou a aplicar-se, individualmente, o teste, de forma a identificar as aprendizagens desenvolvidas pelos participantes entre o início e o final desta etapa. Após a aplicação do pós-teste, foram novamente realizadas entrevistas com os mesmos propósitos dos iniciais. Ao longo da implementação da MTP, os alunos tiveram a oportunidade de rever, reformular e ajustar as suas ideias, perguntas ou conhecimentos, permitindo-lhes avançar no processo de aprendizagem.

No Quadro 2 é apresentada com maior pormenor a segunda etapa, particularmente cada uma das sessões da implementação da MTP, com a respetiva duração e data de implementação.

Quadro 2 - Implementação do MTP

Fases do Projeto (MTP)	Sessões		Duração	Data (2024)
	N.º	Designação		
Definição do problema	1	Explicação inicial do projeto e realização do pré-teste (apêndice 5) individualmente.	1h30	22/04
		Preenchimento do guião "Sobre o SS" (apêndice) individualmente.		
Planificação e desenvolvimento do trabalho	2	Debate em grupos sobre o guião "Sobre o SS" (apêndice 6).	1h30	23/04
		Início da pesquisa e planificação dos modelos com o guião "Modelos do SS – planificação" (apêndice 7).		
	3	Continuação e conclusão das primeiras pesquisas.	1h	06/05
Execução	4	Início da construção dos modelos.	1h	14/05
	5	Continuação da construção dos modelos (alguns grupos pesquisaram para esclarecer dúvidas).	1h	20/05
	6	Finalização das construções (alguns grupos pesquisaram para esclarecer dúvidas). Preparação das apresentações orais dos modelos.	1h	21/05
	7	Pós-teste (apêndice 8).	30 min	29/05
Divulgação e Avaliação	8	Apresentações à turma do 3.º ano e exposição dos modelos na escola.	30 min	03/06

Nesta etapa, as atividades decorreram entre 22 de abril e 3 de junho de 2024, englobando as diferentes fases da MTP, sugeridas Vasconcelos et al. (2011): i) definição do problema, ii) planificação, iii) execução e iv) divulgação e avaliação.

O processo iniciou-se, no dia 22 de abril de 2024, com a explicação inicial sumária do projeto, seguida da aplicação de um pré-teste, com a duração de 30 min. Após o pré-teste, realizaram-se entrevistas individuais aos participantes sobre o seu desempenho no pré-teste, que permitiram à investigadora esclarecer/clarificar algumas ideias dos alunos, nomeadamente, se a ausência ou incorreção de algumas respostas se deviam à falta de tempo, confusão com a questão ou lacunas no conhecimento.

Após a aplicação do pré-teste, a investigadora explicou aos alunos em que consistia o projeto que iriam desenvolver, aplicando a MTP. Inicialmente, promoveu uma conversa sobre a utilidade de construir modelos, recordando a um trabalho anteriormente realizado com o modelo das formas de relevo. A investigadora questionou, de forma geral, os alunos sobre se consideravam que construir modelos os ajudava a aprender, tendo obtido, na maioria, respostas positivas. Foi então anunciado que o projeto seria a construção de um modelo do SS, o que gerou grande entusiasmo entre os alunos. Devido ao modelo do relevo construído em sala de aula, os alunos já estavam familiarizados com o conceito, como podemos constatar na Figura 17.

Figura 17 - Diálogo em sala de aula

Investigadora: Nós vamos construir um modelo do Sistema Solar, assim como nós fizemos os modelos do nosso relevo (que agora estão lá fora). Vocês sabem o que é isto de um modelo? D: Eu acho que o modelo é tipo uma cópia mas só que não é igual. Prof: O que é que não é igual? D: (hesitou um pouco): A forma das coisas. MS: Eu acho que é mais ou menos. Eu acho que é uma imitação mas com tamanhos e distâncias diferentes.

A investigadora esclareceu que, ao contrário de trabalhos anteriores, desta vez eles teriam total autonomia para decidir como construir o modelo: desde os materiais até às dimensões, formato e outras informações que considerassem relevantes. Contudo, antes de iniciarem, foi esclarecido que era preciso identificar o que já sabiam sobre o SS e o que necessitavam descobrir.

Esta discussão foi o ponto de partida para o projeto, onde os participantes preencheram o guião de trabalho “Sobre o SS” (apêndice 6), um guião orientador da primeira fase da MTP. Na sessão seguinte, os participantes começaram a trabalhar nos grupos descritos no Quadro 3.

Quadro 3 - Grupos de trabalho

Grupo 1 → Ma.; M.; D.; C.	Grupo 2 → L.; H.; M.F.; M.J.	Grupo 3 → M.S.; Mar.; S.; Da.
---------------------------	------------------------------	-------------------------------

A constituição dos grupos foi realizada de forma a garantir equilíbrio, mas também heterogeneidade entre os seus membros. Assim, procurou-se incluir, de forma equitativa, diferentes perfis de alunos em cada grupo, tendo em conta características como o nível de envolvimento, a criatividade e o grau de autonomia demonstrado em atividades anteriores. Esta estratégia visou promover a colaboração e o apoio mútuo entre os elementos de cada grupo.

Nessa aula, sessão 2, os participantes juntaram-se em grupos para debater o guião 1, bem como analisar e reformular questões e ideias. Assim, avançaram para a pesquisa cooperativa e para a planificação dos modelos através do guião 2 “Modelo do SS – planificação” (apêndice 7). Com este guião, os participantes iniciaram as suas pesquisas com base nas questões que tinham formulado no guião anterior e debatidas em grupo. Depois, planificaram a construção do modelo, enumerando as etapas da construção, assim como organizaram o grupo e os materiais de que precisavam. Para finalizar, desenharam e legendaram um esboço de como idealizaram o seu modelo. Estas pesquisas e planificação continuaram na sessão seguinte (3^a), totalizando um total de 2 horas e 30 minutos para esta fase.

A fase de execução do projeto iniciou-se na sessão 4 com a construção dos modelos e prolongou-se pelas sessões 5 e 6. Durante esse período, alguns participantes complementaram o seu trabalho com pesquisas adicionais para esclarecer dúvidas, evidenciando a flexibilidade da MTP, como defendido por Chard e Katz (1997).

Posteriormente, na sessão 7, foi aplicado um pós-teste (apêndice 8), que, de forma a poder identificar as aprendizagens desenvolvidas ao longo do projeto, era igual ao pré-teste. Neste momento, também foram realizadas as entrevistas individuais com os alunos, de forma a, à semelhança do que aconteceu no pré-teste, clarificar algumas respostas.

Na fase final da MTP, divulgação e avaliação (sessão 8), os participantes apresentaram à turma do 3.º ano da escola os modelos construídos. Estes foram também expostos na escola até ao final do 3.º período, permitindo a partilha dos resultados com a comunidade escolar.

Por fim, na última etapa da investigação, todos os dados recolhidos nas diferentes fases anteriormente descritas foram analisados e discutidos de forma detalhada.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolha de dados

A recolha de dados nesta investigação baseou-se em múltiplas técnicas e instrumentos, incluindo observação participante com notas de campo, registos fotográficos e gravações de áudio e vídeo. Além disso, recorreu-se à técnica de inquérito (pré, pós-teste e entrevista) e utilizou-se a análise documental dos guiões de trabalho ('Sobre o SS' e 'Modelos do SS – Planificação'), bem como planificações e desenhos dos diferentes grupos.

A observação participante é uma prática intrínseca ao nosso quotidiano, como enfatizado por Pardal e Lopes (2011), sendo uma das melhores técnicas de recolha de dados. Os mesmos autores destacam a importância de anotar tudo o que é observado. Neste caso, utilizou-se um caderno de notas de campo e registos áudio que com diversas conversas informais entre participantes e/ou entre participante(s)-investigadora. Os registos áudio asseguram que os significados das observações “por estes referidos são interpretados e representados correctamente” (Halcomb & Davidson, 2006, como citado por Varela, 2009, pp. 144-145). Além disso, utilizaram-se registos fotográficos que, quando combinados com a observação participante, como afirmam Bogdan e Biklen (1994), anotam detalhes e analisam informações que poderiam passar despercebidas na ausência de um suporte visual. Por este motivo, e como referido por Bodgan e Biklen (1994), os investigadores qualitativos devem frequentar os locais de estudo para compreender melhor o contexto em que as ações ocorrem.

Enquanto a observação permitiu captar informações sobre o contexto, a recolha documental acrescenta confirmação à observação, uma vez que, tal como os registos fotográficos, possibilitam a verificação de observações que não podem ser feitas apenas visualmente. Na perspetiva de Santos (2011), o uso de diversos instrumentos permite obter informação diversificada com o propósito de cruzar várias informações e auxiliar na compreensão de algumas questões em estudo.

De forma a dar resposta ao objetivo de investigação “Analisar o contributo da construção de modelos, através da MTP, para o desenvolvimento das aprendizagens sobre o SS, em alunos do 4.º ano de escolaridade”, decidiu-se também realizar um pré-teste e um pós-teste. Os testes eram iguais e estavam organizados, para esta investigação, da forma como se apresenta no Quadro 4:

Quadro 4 - Organização do pré e pós testes

N.º	Questão
1	No retângulo, desenha e pinta o Sistema Solar. Legenda-o e acrescenta informações que consideres importantes.
3	A Lua é... () um planeta principal () uma estrela () um satélite natural
3.1	Porquê?
4	Quantos planetas fazem parte do Sistema Solar?
4.1	Quais são esses planetas?
5	Todos os planetas são iguais? Se sim, o que os torna iguais? Se não, o que os distingue?

A questão 1 visa avaliar a capacidade dos alunos para representarem graficamente o SS, identificando os seus principais constituintes e acrescentando informações relevantes. As perguntas 3 e 3.1 exploram o conhecimento sobre o tipo de astro que é a Lua, desafiando os alunos a justificar a sua resposta. Já as perguntas 4, 4.1 e 5 centram-se no reconhecimento dos planetas que compõem o SS, a sua quantidade, nomes e características, permitindo compreender se os alunos reconhecem semelhanças e diferenças entre eles. Importa salientar a questão 2 não foi alvo de análise, motivo pelo qual não se inclui nesta descrição.

O pré-teste e o pós-teste foram ambos realizados com a duração de 30 minutos, um no início do estudo e outro no final. Com o primeiro, procurou-se identificar os conhecimentos prévios dos participantes sobre o tema em questão. Já com o pós-teste, o foco principal foi verificar o desenvolvimento de aprendizagens decorrentes do trabalho de projeto e da construção do modelo do SS.

Para além dos inquéritos, foram utilizados dois guiões de trabalho de suporte à implementação da MTP para a análise documental, com diferentes objetivos e representando fases diferentes do MTP, como descritos no Quadro 5:

Quadro 5 - Guiões de trabalho

Guião	Fases do MTP	Objetivo do guião	Organização do guião
1. Sobre o Sistema Solar (apêndice 6)	Fase 1	Refletir sobre os seus conhecimentos prévios acerca do SS.	Os alunos responderam individualmente às questões: 1. "O que já sei?" (sobre o SS) 2. "O que saber?" (sobre o SS)
2. Modelos do Sistema Solar – planificação (apêndice 7)	Fases 2 e 3	Realizar pesquisas para enquadrarem os seus conhecimentos sobre o SS e pesquisar como construir um modelo. Planificar o modelo do SS.	1.1. O que precisamos de saber para construir um modelo do SS? 1.2. O que encontrámos (escreve aqui as tuas pesquisas). 2.1. Etapas na construção do nosso modelo: 2.2. Como vamos organizar o grupo? (quem faz o quê?) 2.3. Que materiais precisamos? 3. Desenha e legenda o teu modelo.

Após o preenchimento, individual, do guião 1, os participantes juntaram-se nos respetivos grupos para debater as suas ideias prévias e aquilo que desconheciam sobre o SS. Assim, em grupo, definiram alguns pontos importantes a descobrir sobre o SS. Assim, orientando-se pelo guião 1, definiram metas para as suas pesquisas (1.1) e chegaram às suas conclusões (1.2).

As ilustrações dos inquéritos e do guião “Modelos do SS- planificação” também foram utilizadas como instrumento de recolha de dados, principalmente, por poderem ser consideradas "uma actividade expressiva que permite aceder ao plano mais interno, profundo e oculto do pensamento" (Correia et al., 2010, p. 84). Além de possibilitar uma expressão mais visível por parte do aluno, o desenho também oferece uma forma para os alunos com dificuldades na escrita se expressarem, permitindo-lhes representar a sua conceção sobre o SS.

De uma forma geral, as técnicas e instrumentos alinham-se com os objetivos da forma descrita no Quadro 6:

Quadro 6 - Técnicas e instrumentos de avaliação

Objetivos de investigação	Técnicas de recolha de dados	Instrumentos
Identificar as ideias prévias dos alunos sobre o SS.	Inquérito	Questionário (pré-teste) Entrevista
Analisar a forma como os alunos aplicam a MTP para construir um modelo do SS.	Observação Análise documental	Notas de campo, registos audiovisuais Produções dos alunos (guiões e modelos)
Identificar os conhecimentos desenvolvidos pelos alunos através da construção de um modelo do SS usando a MTP, comparando-os com os seus conhecimentos prévios.	Inquérito Observação	Questionário (pós-teste) Apresentações orais

3.5 Tratamento e análise de dados

O tratamento dos dados incluiu a análise das informações provenientes dos guiões, entrevistas, questionários, apresentações, discussões entre alunos, trabalho desenvolvido (modelo) e notas de campo, garantindo um rigoroso e consistente processo de interpretação.

Numa investigação, deve-se analisar os dados “em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto possível, a forma em que estes foram registados ou transcritos” (Bodgan & Biklen,

1994, pp. 48-49). Neste estudo, para analisar os dados recorreu-se à análise de conteúdo e à análise estatística apenas recorrendo à análise de frequências absolutas.

Bardin (1977) refere que a análise de conteúdo visa dar forma conveniente aos dados e representar de outro modo a informação, por meio de procedimentos de transformação. Segundo o autor, o objetivo da análise de conteúdo é manipular mensagens para evidenciar indicadores que permitam inferir sobre uma realidade além da mensagem.

No âmbito desta pesquisa, reuniram-se todas as observações naturalistas, notas de campo, vídeos, áudios e fotografias recolhidas durante o estudo, assim como os registos dos alunos e as entrevistas com os 12 participantes. Inicialmente, realizou-se uma seleção/organização da informação relevante para reduzir a quantidade de dados. Em seguida, os dados obtidos serão avaliados e interpretados.

Para a análise dos dados recolhidos ao longo da investigação, foi adotada uma abordagem qualitativa com base em categorias de análise previamente definidas para cada etapa do estudo. A organização dos dados seguiu uma estrutura que permitiu observar a evolução das concepções dos alunos antes (pré-teste), durante e após (pós-teste) a implementação do trabalho por projeto.

A análise do pré-teste envolveu, inicialmente, a interpretação dos desenhos dos alunos referentes à questão 1, onde lhes foi solicitado que desenhassem o SS. Nesta análise, consideraram-se os seguintes aspetos:

- O número de planetas desenhados e corretamente legendados;
- O respeito pelas cores características de cada planeta e a sua posição relativa;
- A representação da Lua e do Sol.

Para uma análise mais detalhada, para cada um dos planetas do SS foram analisados os dois primeiros tópicos anteriores. Tendo em conta que os alunos foram convidados a desenhar, não se exigiu precisão científica quanto às distâncias ou tamanhos relativos dos planetas. No entanto, foi feita uma apreciação qualitativa para verificar se os alunos tentaram representar esses elementos corretamente ou de forma aproximada.

Ainda na análise do pré-teste, e alinhando as respostas com o desenho, foram analisadas as questões 3, 4 e 5, de acordo com:

- **Questão 3:** Identificação da Lua como satélite natural e justificção da sua resposta.
- **Questão 4:** Coerência (alinhada com os desenhos) relativa ao número de planetas e à sua correta designação.
- **Questão 5:** Diferenças, ao nível da composição, entre os planetas (rochosos ou gasosos).

Durante o desenvolvimento do projeto, os dados foram analisados consoante as fases da MTP, considerando os objetivos e produtos de cada etapa, como se pode constatar no Quadro 7.

Quadro 7 - Categorias de análise do trabalho por projeto dos diferentes grupos

Categorias de análise	Subcategorias de análise
Conhecimentos prévios	Identificação dos nomes, posição relativa, cores, tamanhos, distâncias e composição dos planetas
Definição do problema	Interesses e metas
Planificação e desenvolvimento	Mobilização de conhecimentos/interesses iniciais na pesquisa (por exemplo, nome, ordem, cor, tamanho, distâncias e composição dos planetas)
Execução	Coerência entre planeamento e modelo final
Divulgação e avaliação	Integração da informação pesquisada Qualidade (científica) da apresentação Capacidade comunicativa

O quadro acima sistematiza as categorias de análise dos dados, tendo-se considerado pertinente defini-las de acordo com as fases da MTP. Esta estrutura permitiu acompanhar a evolução das aprendizagens dos alunos desde a identificação dos seus interesses iniciais, passando pela investigação, construção do modelo e, por fim, pela avaliação do projeto. Para cada uma das categorias, foram identificadas subcategorias que orientaram a análise dos dados. Estas subcategorias foram definidas de forma a garantir uma observação sistemática dos elementos abordados pelos alunos em cada etapa, possibilitando uma reflexão crítica sobre o desenvolvimento do conhecimento ao longo do processo, fundamental para a concretização dos objetivos de investigação.

Por fim, analisou-se o pós-teste considerando os critérios definidos para o pré-teste, permitindo assim uma comparação direta entre o conhecimento prévio dos alunos e os conhecimentos desenvolvidos com a implementação do projeto.

Capítulo 4 –Apresentação e Discussão dos resultados

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados da investigação, analisados com base nas categorias/subcategorias e nos procedimentos definidos no capítulo metodológico. A análise encontra-se organizada em três tópicos principais, interligados com os objetivos do estudo: o primeiro (4.1) diz respeito às ideias prévias dos alunos sobre o SS; o segundo (4.2) está relacionado com o processo de implementação da MTP; e o terceiro (4.3) incide sobre as aprendizagens desenvolvidas pelos alunos.

O primeiro aborda as concepções iniciais expressas no pré-teste (individual), nomeadamente, com o desenho, com especial atenção à representação gráfica dos planetas (quantidade, cores, posicionamento relativo), ao reconhecimento de outros astros como o Sol e a Lua, bem como à identificação de concepções alternativas expressas nas respostas às perguntas do teste. O segundo analisa as quatro fases da MTP (definição do problema, planificação, execução e divulgação), evidenciando de que forma as pesquisas e discussões, em grupo, contribuíram para a construção dos modelos do SS.

No terceiro tópico, o foco recai, novamente, sobre as aprendizagens individuais. A comparação entre o pré-teste e o pós-teste avalia a evolução dos conhecimentos, focando na identificação dos planetas, das suas características e da organização do SS, bem como das eventuais dificuldades persistentes. Atendendo à extensão e profundidade dos dados recolhidos, cada secção é concluída com uma síntese interpretativa, visando compreender os resultados e delinear possíveis conclusões.

4.1. Ideias prévias dos alunos

Neste tópico, serão analisadas as concepções prévias que os alunos possuíam sobre o SS. Para isso, foi utilizado o pré-teste, um instrumento construído pela investigadora, onde os alunos foram convidados a desenhar o SS como o conhecem e a responder, de forma individual, a algumas perguntas relacionadas com o tema.

Conforme mencionado anteriormente, os alunos já haviam contactado formalmente com o tema no 1.º e 3.º anos do 1.º CEB, porém sem formalizar claramente o que é o SS. Assim, considera-se que todas as ideias apresentadas pelos alunos são reflexo, em grande parte, das suas experiências pessoais.

A análise do pré-teste centrou-se em dois grandes blocos. O primeiro referente à *interpretação dos desenhos dos alunos*, com especial atenção ao número de planetas representados e corretamente legendados; ao uso das cores características e posição relativa dos planetas; e à presença de outros astros, nomeadamente o Sol e a Lua. O segundo foco de análise é relativo às *respostas às questões 3, 4 e 5*, que visam identificar a compreensão dos alunos sobre a Lua como satélite natural (questão 3) e, em conformidade com o desenho e respetiva legenda: o número e nome dos planetas do SS (questão 4), e as diferenças entre planetas, particularmente quanto à sua composição (questão 5).

O objetivo foi identificar os conhecimentos prévios dos alunos e perceber de que forma as suas representações e respostas revelam compreensões corretas ou alternativas sobre o SS.

O pré-teste inicia com a proposta de que os alunos representem o SS através de um desenho. Na Tabela 1, indica-se a frequência absoluta (número de participantes) por categoria (nível de desempenho), isto é, o número de astros que os alunos reconheceram no seu desenho, desenhando-os e legendando-os.

Tabela 1 - Análise dos Desenhos do pré-teste

Variável	Categoria	Frequência absoluta
Número de planetas desenhados	1 planeta: Terra	5
	2-4 planetas	2
	5-7 Planetas	3
	8 Planetas	2
Outros astros	Lua	9
	Sol	12

Relativamente à identificação dos planetas, verifica-se que cinco alunos conseguiram apenas desenhar e identificar a Terra, o que indica um conhecimento bastante limitado sobre a composição do SS. Dois alunos identificaram dois planetas, Terra e Marte, e outros dois desenharam e legendaram corretamente 5 a 7 planetas. Apenas dois alunos conseguiram identificar os oito planetas. Neste sentido, estes alunos, bem como aqueles que reconhecem 6 ou 7 planetas, parecem apresentar familiaridade com o tema, sendo que os outros apresentam um conhecimento superficial acerca dos planetas do SS. Verificou-se, ainda, que todos os alunos desenharam e legendaram o Sol e nove reconhecem a Lua como parte integrante do SS.

No entanto, e alinhando-se com os desenhos, as respostas às questões 4 e 4.1, nas quais os alunos deviam identificar os planetas que conheciam, 10 alunos selecionaram

corretamente que o SS tem oito planetas, mas apenas três alunos os enumeraram corretamente. Neste sentido, podemos identificar que mais de 75% dos alunos envolvidos no estudo reconhecem que existem oito planetas no SS, mas não os sabem identificar e, por esse motivo, não os incluíram no desenho nem os nomearam na questão 4.1.

Para uma análise mais detalhada sobre os planetas que os alunos desenharam, podemos consultar a Tabela 2, onde é possível verificar se os alunos demonstraram conhecimento sobre cada planeta, nomeadamente se o representaram com legenda, se atribuíram a cor correta e se o colocaram na sua posição relativa.

Tabela 2 - Análise detalhada de todos os planetas desenhados pelos alunos no pré-teste

Planeta	Frequência absoluta		
	Desenha (legendado)	Cor	Posição relativa
Mercúrio	3	2	1
Vénus	3	2	1
Terra	12	12	0
Marte	7	3	0
Júpiter	4	0	1
Saturno	4	0	1
Úrano	4	3	1
Neptuno	4	2	1

No geral, como referido anteriormente, em relação aos planetas representados no desenho, a análise dos dados revela que os alunos demonstram pouca familiaridade com o SS. O planeta mais reconhecido foi, inevitavelmente, a Terra, que todos os alunos a desenharam com a cor correta. Marte foi o segundo planeta mais representado pelos alunos, tendo sido incluído por sete deles. Já planetas como Mercúrio e Vénus tiveram apenas três alunos a conseguir representá-los. Os planetas gasosos foram os menos representados.

Relativamente às cores utilizadas nos desenhos, à exceção do planeta Terra, todos os alunos as atribuíram de forma aleatória. Embora alguns alunos reconhecessem, na entrevista, que certos planetas poderiam ser vermelhos ou azuis, a maioria distribuiu as cores sem uma correspondência clara com os dados científicos. No que diz respeito à posição relativa dos planetas, verificou-se que apenas um aluno representou os planetas de forma organizada, segundo uma determinada ordem. Ainda assim, este aluno não respeitou inteiramente a posição relativa dos planetas ao trocar a posição de Marte e da Terra.

De forma geral, os resultados indicam que, inicialmente, os alunos tinham dificuldade em reconhecer os planetas e a sua cor, assim como identificar a sua posição relativa. O mesmo diz respeito à composição dos planetas. Na questão 5, era esperado que os alunos

referissem que os planetas diferiam na sua composição, existindo quatro rochosos e gasosos. Também nenhum aluno refere esta característica, o que aponta para a necessidade de reforço nesse aspeto.

Outro dado relevante é a presença de outros astros, como o Sol e a Lua, nos desenhos dos alunos. De acordo com a Tabela 1, nove alunos incluíram a Lua na representação do SS e todos representaram o Sol. Em relação ao tamanho relativo do Sol, 10 alunos desenharam-no significativamente maior do que os planetas, o que está de acordo com uma ideia mais próxima da realidade.

No entanto, essa diferenciação parece ter sido feita apenas com base numa perceção geral, sem um entendimento claro das proporções, uma vez que os tamanhos relativos dos planetas não foram respeitados pelos alunos e apenas o do Sol foi considerado. Efetivamente, o único aluno que respeitou a posição relativa dos planetas foi o que considerou que os planetas têm tamanhos diferentes, como se pode observar na Figura 18. A maior parte dos alunos representou a Terra, a Lua e o Sol com tamanhos semelhantes, o que demonstra uma compreensão limitada das escalas e relações entre esses corpos celestes, como podemos observar na Figura 19.

Figura 18 - Ilustração do SS no pré-teste, aluno L.



Figura 19 - Ilustração do SS no pré-teste, aluna M.S.



As lacunas no conhecimento sobre estes astros também se refletiram nas respostas à questão 3 do pré-teste, onde cinco alunos não identificaram que a Lua é um satélite natural: três afirmaram que é uma estrela e dois consideraram-na planeta principal. Isso sugere que, embora alguns alunos tenham alguma noção dos corpos celestes que fazem parte do SS, a maior parte ainda não distingue claramente os diferentes tipos de astros, os seus tamanhos e posições.

No geral, os resultados do pré-teste indicam que os alunos possuem uma visão fragmentada e, por vezes, imprecisa do SS. Tanto os desenhos quanto as respostas às

questões em análise revelam dificuldades em distinguir planetas de outros corpos celestes, em reconhecer características específicas dos planetas e em organizar corretamente os elementos que compõem o SS.

Algumas das ideias incorretas dos alunos, como por exemplo a percepção do tamanho semelhante entre a Lua, o Sol e a Terra, podem ser explicadas, em parte, pelo senso comum que influencia o seu conhecimento elementar. Como salienta Langhi (2011), estas ideias resultam frequentemente da experiência quotidiana e da observação direta, sendo fortemente marcadas pela familiaridade com a Terra, o Sol e a Lua – astros visíveis e presentes no dia a dia.

No entanto, outras ideias incorretas, como as relacionadas com as cores dos planetas ou a sua posição relativa no SS, poderão estar associadas à reduzida familiaridade com o tema. Tal como referido anteriormente, este tema é abordado de forma muito limitada no 1.º CEB: no 1.º ano, fala-se apenas de forma introdutória sobre a Terra, o Sol e a Lua, e no 3.º ano o estudo dos planetas é feito de forma superficial. Esta abordagem pouco aprofundada pode justificar o desconhecimento, por parte dos alunos, de determinados termos científicos ou de conceitos mais específicos, como é o caso da cor dos planetas, da sua posição e tamanho relativo.

4.2. Trabalho por projeto: a construção do modelo do SS

A estrutura adotada neste subcapítulo tem por base as fases MTP permitindo analisar os dados de forma a facilitar a compreensão dos resultados.

Como referido na metodologia, inicialmente, os alunos enunciaram, através do guião "Sobre o SS", o que já sabiam (tinham a certeza) e o que queriam saber sobre o SS e, ainda, o que precisavam para construir o modelo do SS. Em grupos, debateram ideias, procurando pontos em comum, mas podendo sempre enunciar dúvidas ou certezas individuais. Esta atividade correspondeu à 1.ª fase da MTP: a definição do problema. Nesta fase, os alunos partilharam as suas ideias prévias e debateram sobre aquilo que queriam descobrir sobre o SS, para passarem à construção de um modelo, o objetivo do projeto.

Nas aulas seguintes, os alunos utilizaram as questões do guião "Sobre o SS" como ponto de partida para a sua planificação. Nesta fase, a 2.ª fase da MTP, os alunos, orientados

pelo guião “Modelo do SS - planificação”, realizaram toda a pesquisa associada ao seu projeto e identificaram os materiais necessários, a divisão de tarefas e a planificação do modelo.

Após duas semanas, prazo dado para a recolha de todos os materiais necessários, os alunos realizaram a 3.^a fase da MTP, de execução, onde efetivamente desenvolveram o modelo, construindo-o, mas também adaptando e ajustando as suas pesquisas conforme as novas necessidades do projeto.

Após a execução do modelo, o objetivo consistia em avançar para a 4.^a fase da MTP, a divulgação e avaliação. No entanto, devido a limitações de horário, foi necessário adiar a divulgação dos projetos. Por esse motivo, o pós-teste foi realizado antes da divulgação e avaliação dos modelos, uma inversão que será abordada com maior detalhe no tópico 4.3. Ainda assim, as apresentações dos projetos serão descritas neste tópico, lembrando que estas ocorreram após a aplicação do pós-teste.

Neste capítulo, serão então analisadas as fases 1, 2, 3 e 4 da MTP, considerando o desempenho dos diferentes grupos de trabalho e examinando o progresso de cada um. No final de cada análise serão apresentados os resultados dos projetos de cada grupo.

4.2.1. Fase 1: definição do problema

A 1.^a fase da MTP corresponde ao momento em que se formula a questão a investigar, sendo essencial identificar as dificuldades a ultrapassar e o tema a explorar. No entanto, neste projeto, todos os alunos partilhavam um objetivo comum: construir um modelo do SS. Assim, de forma geral, a definição do problema já se encontrava delineada à partida. Ainda assim, e como referido anteriormente, esta etapa incluiu também a consciência daquilo que desconhecem sobre o SS, sendo o ponto de partida para as fases seguintes da MTP.

Na primeira questão do guião, “O que já sei?”, as respostas dos alunos foram semelhantes. Todos os grupos evidenciaram conhecimento básico ao mencionarem a presença e os nomes de alguns planetas. Ao mesmo tempo, reconheceram a falta de familiaridade com os restantes, demonstrando consciência da necessidade de aprofundar esse conhecimento. Também foi referido por todos os grupos que o Sol é uma estrela, assim como a Lua é reconhecida como um satélite natural. Embora alguns alunos não tenham respondido corretamente no pré-teste, após o debate em pequeno grupo, todos os elementos dos diferentes grupos chegaram a esta conclusão. Também todos os grupos mencionaram a

existência de outros corpos celestes, como asteroides e meteoritos, sem os identificar nem distinguir.

Algumas percepções incorretas foram identificadas nesta questão do pré-teste, como a ideia de que Marte é o maior planeta (C., grupo 1) ou que um planeta se forma a partir de dois meteoros (Da., grupo 3). Destaca-se ainda o caso de L. (grupo 2), que afirmou saber tudo sobre o SS, sem especificar qualquer conhecimento. No entanto, as suas respostas no pré-teste não confirmaram esse domínio. Ainda assim, foi o único aluno que considerou a posição relativa dos planetas e os identificou a todos.

Na segunda questão, “O que preciso saber?”, os alunos manifestaram diversas curiosidades, algumas das quais afastaram-se um pouco do foco principal do projeto. O Quadro 8 sintetiza o que os alunos mencionaram na parte “O que preciso saber?” do guião “Sobre o SS”, acerca dos planetas.

Quadro 8 - Temas referidos, por grupo, acerca dos planetas, no tópico “O que preciso de saber”

Tema	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Nomes dos planetas	✓	✓	✓
Posição relativa dos planetas	—	—	—
Cores dos planetas	✓	—	✓
Tamanhos dos planetas	—	—	✓
Distâncias relativas	—	✓	✓
Composição dos planetas	—	—	—

A análise dos dados recolhidos nesta fase revela que todos os grupos reconheceram a importância de saber os nomes de todos os planetas, uma vez que não os conheciam a todos. Em contrapartida, nenhum dos grupos mostrou interesse sobre a posição relativa dos planetas nem a sua composição. O grupo 3 manifestou interesse pelas cores, tamanhos e distâncias relativas dos planetas. Já o grupo 1 apenas referiu as cores dos planetas e o grupo 2, as distâncias relativas, especialmente ao Sol.

Para além dos temas previstos, os alunos levantaram diversas curiosidades, muitas das quais partilhadas entre grupos. Um dos interesses transversais foi a formação do SS, mencionada por elementos dos três grupos, revelando o desejo de compreender a origem do SS. Os asteroides e os seus impactos na Terra surgiram com destaque nos grupos 1 e 2, sendo também frequentes as questões sobre os anéis dos planetas, particularmente em relação a Saturno, identificadas nos grupos 1 e 3. O estatuto de Plutão gerou uma curiosidade relevante no grupo 1. Este grupo, em particular, destacou-se pela natureza mais imaginativa das suas questões, como a existência de vida para além da Terra, e alguns temas interessantes como o som no espaço.

Resumidamente, esta fase revelou-se rica em termos de levantamento de ideias prévias e identificação de conhecimentos a adquirir, permitindo ao grupo planejar as fases seguintes do projeto de forma alinhada com os seus objetivos. Tal como defende Ausubel na Teoria da Aprendizagem Significativa (citado por Júnior et al., 2013, p. 53), o sucesso das metodologias de ensino em ciências depende da atenção dada aos saberes prévios dos alunos, uma vez que a aprendizagem se torna mais eficaz quando os novos conteúdos se relacionam com conhecimentos já existentes. Do mesmo modo, Moreira e Masini (1982) reforçam que a aprendizagem só se torna verdadeiramente significativa quando o novo conhecimento é integrado e reinterpretado à luz das experiências e representações que o aluno já possui, promovendo assim maior estabilidade cognitiva. Assim, conhecer antecipadamente essas ideias através do pré-teste é de extrema importância: por um lado, é relevante para a investigação e para o processo de ensino, ao fornecer uma base sobre os conhecimentos prévios dos alunos, algo que será utilizado para compreender também as suas aprendizagens; para além disso, a identificação sobre as suas ideias prévias é igualmente relevante para os próprios alunos, pois permitiu-lhes refletir sobre as suas concepções iniciais e tomar consciência das dúvidas que ainda persistiam e onde teriam de melhorar.



4.2.2. Fase 2: planificação do trabalho

A 2.^a fase do projeto teve como principal objetivo a organização das etapas necessárias à concretização do modelo do SS. Após o diagnóstico dos conhecimentos iniciais e das suas necessidades/interesses, realizado na fase anterior, os alunos definiram metas que orientaram a etapa de pesquisa, fundamental para a planificação.





































Esta fase foi orientada pelo guião estruturado “Modelo do SS - planificação”, que incluía uma tabela inicial com a pergunta “O que precisamos de saber para a construção do modelo do SS?”. Com esta questão pretendia-se que os alunos identificassem o que ainda necessitavam de aprender para construir o modelo do SS. As dúvidas que assinalaram passariam a ser os pontos de partida do projeto, servindo de base para orientar as pesquisas na fase seguinte.

Durante esta fase, os alunos foram alertados para a importância de realizar pesquisas de forma crítica e consciente, nomeadamente no que diz respeito à utilização de conteúdos provenientes de sites, por exemplo, do Brasil, cujas terminologias científicas ou linguagem poderiam, por vezes, divergir do uso europeu. No entanto, de um modo geral, esta recomendação não foi totalmente seguida, tendo os alunos recorrido

maioritariamente à *internet* como principal fonte de informação, sem grande seleção consciente dos sites.

Para a análise das pesquisas dos diferentes grupos, foram definidas as categorias de análise, que se podem observar no Quadro 9. Este sistematiza a correspondência entre os temas inicialmente mencionados pelos alunos na fase 1 e os conteúdos que, de facto, foram alvo de pesquisa na fase 2, no âmbito da construção do modelo. Importa clarificar que “*referiram*” diz respeito às ideias e curiosidades manifestadas espontaneamente pelos alunos durante a primeira fase do projeto, enquanto “*pesquisaram*” se refere ao trabalho de investigação orientada desenvolvido na fase seguinte, com o propósito explícito de recolher informações para a construção do modelo físico do SS. Tal como no Quadro 8, de forma a tornar os resultados mais visuais, utilizaram-se os símbolos:  que corresponde a “*Sim*”, indicando que o tópico foi considerado pelos alunos; , que indica “*Não*”, ou seja, o tópico não foi tratado na fase 1 e/ou na fase 2.

Quadro 9 - Correspondência entre a fase 1 de definição do problema e a fase 2 (metas de pesquisa para a construção do modelo)

Categorias		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Nomes dos planetas	Referiram (fase 1)			
	Pesquisaram (fase 2)			
Posição relativa dos planetas	Referiram (fase 1)			
	Pesquisaram (fase 2)			
Cores dos planetas	Referiram (fase 1)			
	Pesquisaram (fase 2)			
Tamanhos dos planetas	Referiram (fase 1)			
	Pesquisaram (fase 2)			
Distâncias relativas dos planetas	Referiram (fase 1)			
	Pesquisaram (fase 2)			
Composição dos planetas	Referiram (fase 1)			
	Pesquisaram (fase 2)			

Como se pode observar no Quadro 9, a análise dos dados recolhidos revela diferentes níveis de aprofundamento e coerência entre as intenções iniciais dos alunos e a investigação que efetivamente realizaram. De uma forma geral, todos os grupos pesquisaram os nomes dos planetas, referindo-os como algo a saber e como meta de pesquisa, o que demonstra uma preocupação comum em garantir os elementos essenciais para a construção do modelo.

No que respeita à ordem dos planetas, apenas um grupo (grupo 3) referiu e investigou acerca deste tópico, enquanto os restantes, apesar de não o referirem na pesquisa, integraram este aspeto ao pesquisar o nome de todos os planetas. Quanto às cores, os grupos 1 e 3 já as haviam referido na fase 1 e confirmaram-nas na fase de pesquisa; o grupo 2, embora não as tenha mencionado inicialmente, acabou por integrar este dado na pesquisa.

Relativamente às dimensões dos planetas, todos os grupos o incluíram na pesquisa, apesar dos grupos 1 e 2 não o terem mencionado previamente. Todos os grupos se referiram aos tamanhos relativos ou em *cm* ou em “*esferas de esferovite com tamanhos diferentes*” com menor, médio e maior diâmetro. No que diz respeito às distâncias relativas, apenas os grupos 2 e 3 revelaram consciência da importância deste critério optando por representações, respetivamente, acerca da distância relativa ao Sol e entre os planetas, ambas em *cm*.

A composição dos planetas não foi explorada por nenhum dos grupos, nem na fase 1 nem na fase 2 da MTP, mostrando que os alunos não consideraram um dado relevante. No dia 29 de abril de 2024 (ainda na fase 2), verificou-se que todos os grupos descobriram que existiam alguns planetas rochosos e outros gasosos. Durante as pesquisas, encontraram essa informação e referiram-na oralmente, em conversas informais entre grupo, no entanto, ignoraram essa informação nos guiões de trabalho e, nesse sentido, não diferenciaram estes dois tipos de planetas. Uma das possíveis razões para terem ignorado a composição pode estar relacionada com o facto de terem visto modelos na internet e decidido inspirar-se neles. Como esses modelos não faziam essa distinção entre planetas rochosos e gasosos, os alunos também não a fizeram.

Os alunos não referiram esta característica, mas, e apesar de não terem sido temas inicialmente referidos na fase 1, destacaram-se outras pesquisas. O grupo 2 considerou relevante e investigou os anéis de Saturno e Úrano, mostrando curiosidade em perceber se outros planetas também os possuíam. Por outro lado, e como referido na fase 1, o grupo 3 tinha curiosidade em compreender o que eram os asteroides. Assim, na sua pesquisa, foi o único grupo a referir a existência da cintura de asteroides, localizando-a corretamente entre Marte e Júpiter, o que revela uma preocupação em enriquecer o modelo com elementos menos óbvios, mas cientificamente relevantes.

Estes dados demonstram que, embora nem todos os tópicos tenham sido antecipados na definição do problema, os alunos foram capazes de ajustar e aprofundar as suas pesquisas consoante aquilo que iam explorando na *internet* e consideravam relevante, o que reforça a flexibilidade da MTP, que permite aos alunos ajustar o projeto às necessidades do momento.

Após a pesquisa, na segunda fase da MTP, à luz do que propõem Vasconcelos et al. (2011), os alunos passaram à planificação concreta do trabalho, delineando tarefas, organizando o grupo e identificando os materiais e recursos necessários. Esta etapa revelou-se essencial para estruturar o processo de construção do modelo, sendo visível que todos os grupos seguiram uma lógica semelhante na organização: dividiram o trabalho em etapas sequenciais, atribuíram responsabilidades e listaram os materiais a utilizar. Independentemente das diferenças nos conteúdos específicos, os três grupos planejaram ações claras e práticas, como pintar os planetas, montar a base do modelo ou criar os anéis, e procuraram antecipar os recursos necessários para a sua execução.

Foi nesta fase que os alunos planejaram, através de um esquema em desenho, os modelos que iriam construir, como se pode observar na figura 20.

Figura 20 - Ilustrações dos modelos do SS realizado pelos grupos no guião “Modelos do SS - planificação”



Aqui, através da escolha e manipulação dos materiais para a construção do seu modelo já planificado, os alunos conseguiram incluir algumas das descobertas feitas durante a pesquisa. Todos os grupos optaram por utilizar esferas de esferovite para representar os planetas e, de forma unânime, na planificação dos seus modelos em papel, recorreram a esferas de esferovite de diferentes tamanhos como forma de evidenciar que os planetas não têm todos a mesma dimensão.

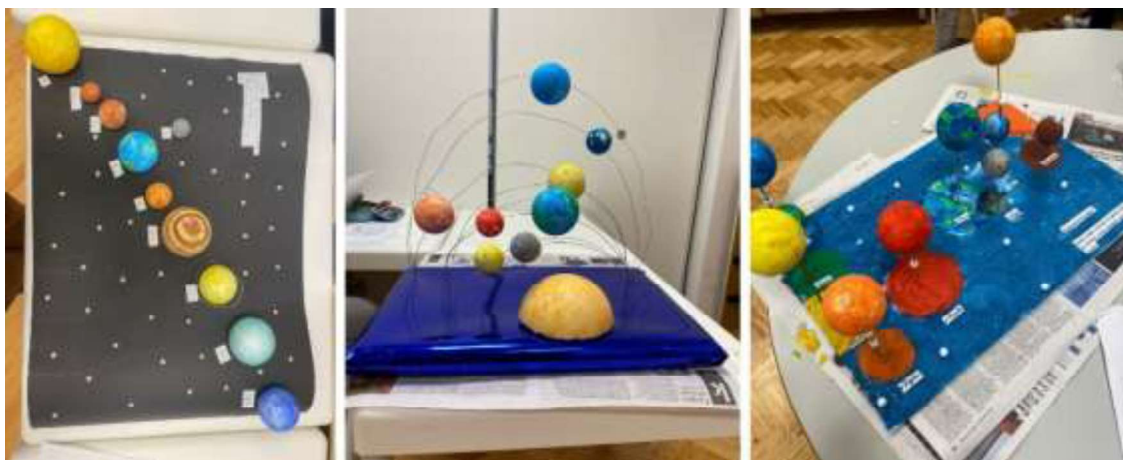
Adicionalmente, todos os grupos pintaram as esferas de acordo com as cores que identificaram nas suas pesquisas, demonstrando a ligação entre a informação recolhida e a planificação da construção do modelo. A organização das tarefas foi semelhante entre os grupos: a maior parte dividiu responsabilidades entre os elementos, definindo quem traria certos materiais e quem se encarregaria de certos momentos da execução.

No entanto, como algumas informações relevantes não foram consideradas, como a composição dos planetas, não houve a preocupação em representar a diferença entre planetas gasosos e rochosos, por exemplo, utilizando diferentes materiais na construção final do modelo, em modo representativo. Este dado mostra que estas fases são muito importantes para a realização do trabalho final.

4.2.3. Fase 3: execução

Na fase da execução, os alunos passaram da planificação à concretização do modelo, construindo-o da forma como o planearam e obtendo os seus modelos, como se pode observar na Figura 21.

Figura 21 - Modelos do SS



No que diz respeito à identificação, à posição e às cores dos planetas, todos os grupos respeitaram a sequência correta do SS, do Sol a Neptuno, demonstrando coerência entre o planeamento e a execução. Os planetas foram devidamente representados, e nos grupos 1 e 3 foram ainda identificados com etiquetas, o que demonstra cuidado na comunicação da informação. Apenas o grupo 2 omitiu as etiquetas, o que dificultava a leitura imediata do modelo.

Relativamente à utilização das cores, de uma forma geral, todos os grupos se mantiveram fiéis às informações recolhidas durante a fase de pesquisa. No entanto, o grupo 3, ao

observar os modelos dos colegas, apercebeu-se de que a cor atribuída a Mercúrio no seu modelo poderia não estar correta. Perante esta dúvida, os alunos decidiram retomar momentaneamente a fase de pesquisa, utilizando o computador para confirmar os dados anteriormente recolhidos. Durante esta nova pesquisa, encontraram diferentes representações cromáticas de Mercúrio: em alguns sites era descrito como castanho, outros como acinzentado ou avermelhado. Apesar das discrepâncias, optaram por manter a cor originalmente escolhida, mas reforçaram a sua decisão com base em fontes adicionais.

Este momento ilustra, mais uma vez e de forma clara, o carácter flexível da MTP. Tal como referem Katz e Chard (1997), uma das características fundamentais desta abordagem é precisamente a possibilidade de ajustar estratégias e métodos à medida que o projeto evolui, permitindo uma adaptação contínua em função das necessidades, dos constrangimentos e das novas aprendizagens que vão surgindo ao longo do processo.

Quanto aos tamanhos relativos dos planetas, o desempenho dos grupos foi distinto. O grupo 1 respeitou o que tinha sido planeado, usando esferas de esferovite de diferentes dimensões para representar a diferença de tamanho entre planetas (considerando apenas 3 tamanhos diferentes). O grupo 2 apresentou maior dificuldade nesta dimensão, tendo representado a Terra com uma esfera desproporcionalmente grande, em desacordo com o que havia sido previsto na planificação e nos desenhos iniciais. Esta discrepância poderá indicar a presença de uma conceção alternativa por parte dos alunos, nomeadamente a percepção da Terra como o elemento principal ou aquele que é mais importante da representação, associando a dimensão à importância. Este facto poderá também dever-se à aquisição de materiais inadequados: ao comprarem esferas em pacotes de tamanhos distintos, optaram por utilizar aquelas que tinham disponíveis, ainda que em desacordo com a escala inicialmente definida. Já o grupo 3 também procurou aplicar os tamanhos relativos, mas, tal como o grupo 2, acabou por ter algumas dificuldades, representando o Sol com uma esfera de esferovite do mesmo tamanho que os planetas maiores, algo não previsto inicialmente. No entanto, este grupo reconheceu que o Sol deveria ser significativamente maior do que os planetas, esclarecendo que a desproporção se deveu, exclusivamente, à ausência de esferas de tamanho adequado.

No que respeita às distâncias relativas entre os planetas, nenhum dos grupos conseguiu representar com rigor no modelo final, justificando que o suporte escolhido/disponível (placard ou base) não permitia tal representação. Apesar de terem demonstrado alguma

noção da importância desta dimensão durante a pesquisa, a sua ausência nos modelos revela limitações práticas que não foram superadas. Além desta característica, a composição dos planetas foi outro aspecto ausente em todos os modelos. O grupo 3 foi o que mais se afastou do plano inicial, especialmente na organização dos planetas e nas distâncias, alegando falta de espaço no suporte físico adquirido. Esta adaptação de última hora, embora compreensível, mostra a importância de considerar os limites reais do espaço de execução já na fase de planificação.

Relativamente a outros corpos celestes do SS, os grupos 1 e 3 incluíram o Sol e a Lua, o que mostra uma compreensão da sua importância no SS. Os grupos 1 e 2 representaram também as órbitas dos planetas, ainda que sem plena consciência do seu significado. Segundo os próprios alunos, estas "linhas" foram inspiradas em modelos vistos online e não foram compreendidas como representações das trajetórias orbitais, sendo apenas elementos copiados visualmente. No momento de pesquisa, o grupo 3 mostrou conhecimento sobre a cintura de asteroides, no entanto, não a considerou no modelo construído.

Em suma, a execução dos modelos revelou um esforço global dos alunos em aplicar os conhecimentos desenvolvidos durante a pesquisa, ainda que com limitações práticas e algumas inconsistências entre o planeado e o realizado. A compreensão visual das cores e da ordem dos planetas foi bem conseguida, enquanto a composição e as distâncias relativas continuam a representar desafios na transposição do conhecimento científico para a prática construtiva.

4.2.4. Fase 4: divulgação e avaliação

A 4.^a e última fase da MTP, divulgação e avaliação, constitui um momento central de partilha e reflexão, onde os alunos apresentam o produto resultante do trabalho desenvolvido ao longo do projeto.

No presente projeto, a fase de divulgação decorreu, por motivos logísticos, após a aplicação do pós-teste, cujos resultados são apresentados no próximo subcapítulo.

Nesta fase, os alunos, organizados em grupo, deveriam preparar uma apresentação destinada tanto aos colegas da turma como aos alunos do 3.^o ano da escola. Ficou definido que cada grupo apresentaria o seu modelo, começando pela explicação do SS representado, identificando os planetas e referindo algumas características e curiosidades. Por fim, os alunos deveriam descrever o processo de construção do modelo. Todos os

grupos seguiram esta lógica de apresentação, podendo incluir outros recursos, como por exemplo o grupo 3 que recorreu à elaboração de um *PowerPoint*, utilizado como suporte visual para complementar a sua exposição.

Antes da apresentação formal, surgiu espontaneamente uma discussão em torno da composição dos planetas, após um aluno do grupo 3 mencionar que alguns planetas eram gasosos. Esse momento promoveu uma troca de ideias entre todos e levou à inclusão desta característica nas apresentações finais, mesmo que nem todos os alunos estivessem cientes desta diferença, como ficou evidente nos pontos anteriores.

De forma geral, todos os grupos apresentaram os planetas por ordem, referiram algumas curiosidades e distinguiram os quatro planetas gasosos dos rochosos, revelando que a discussão na aula anterior foi importante. Também foi comum a identificação correta do Sol como estrela e da Lua como satélite natural da Terra. As apresentações incluíram explicações sobre o processo de construção das maquetes e, no caso do grupo 3, recurso a suporte digital (*PowerPoint*). Apesar de apresentarem estilos distintos, os três grupos demonstraram ter desenvolvido conhecimento sobre o SS. A partilha e execução de tarefas foram equilibradas, o que fez com que, nas apresentações, cada aluno contribuísse de forma semelhante, não sendo possível identificar claramente quem se destacou em cada fase do projeto.

Após as apresentações, realizou-se uma reflexão em grande grupo sobre o desempenho de cada grupo, em jeito de auto e heteroavaliação. Nesta discussão, foram destacados alguns aspetos a melhorar relacionados com a postura dos alunos durante a apresentação, como, por exemplo, a leitura excessiva do suporte no caso do grupo 3, ou com o recurso a suporte em papel com curiosidades, utilizado pelo grupo 1.

Foi ainda salientado que, apesar de nenhum grupo ter cometido erros científicos durante a apresentação, também não houve referência explícita aos equívocos ocorridos ao longo do processo de construção dos modelos. Teria sido enriquecedor se, por exemplo, o grupo 2 tivesse explicado o porquê da representação desproporcional da Terra ou se o grupo 3 tivesse comentado a utilização de uma esfera de tamanho inadequado para o Sol. Neste sentido, teria sido relevante que os grupos alertassem os colegas para o facto de o modelo não estar totalmente à escala, esclarecendo que a Terra era menor do que a representada e que o Sol deveria ter dimensões muito superiores.

Concluída esta fase de reflexão, avançou-se para o momento de divulgação à comunidade escolar, através da exposição dos modelos construídos.

4.3. Aprendizagens dos alunos (pré-teste VS pós-teste)

Com apoio da MTP, os alunos construíram modelos do SS com o objetivo de aprofundar a sua compreensão sobre o tema. Do ponto de vista da investigação, pretendia-se avaliar de que forma a MTP pode apoiar a construção de modelos do SS e consequente desenvolvimento de conhecimentos. Para o efeito, foi aplicado um pós-teste, igual ao pré-teste. No entanto, e como já referido, este pós-teste foi aplicado antes da última fase da MTP (divulgação e avaliação) devido a intervenções externas por parte da escola e a decisões pedagógicas das docentes. Assim, importa salientar que esta alteração no planeamento poderá ter tido impacto nos resultados obtidos no pós-teste, dado que a sequência prevista da metodologia não foi cumprida na totalidade.

À semelhança do pré-teste, os alunos foram convidados a elaborar um desenho representativo do SS e a responder a um conjunto de questões específicas. Assim, a análise dos resultados teve, tal como no pré-teste, dois focos principais: *os desenhos produzidos pelos alunos* e *as respostas às questões 3, 4 e 5 do teste*. Com esta análise, procurou-se compreender de que forma os alunos consolidaram ou reformularam as ideias previamente apresentadas, a partir da construção do seu modelo. A comparação entre o pré-teste e o pós-teste permite, assim, avaliar a progressão individual dos alunos, evidenciando os avanços alcançados, bem como os aspetos que ainda carecem de reforço.

Começando com a análise dos desenhos, a comparação entre os dados recolhidos no pré-teste e no pós-teste revela uma evolução significativa na forma como os alunos representaram o SS. A Tabela 3 apresenta um resumo dos principais elementos identificados nos desenhos realizados em ambas as fases do estudo.

Tabela 3 - Comparação dos Desenhos dos Alunos no Pré-teste e Pós-teste

Variável	Categoria	Frequência absoluta	
		Pré-teste	Pós-teste
Número de Planetas	1 planeta: Terra	5	1
	2-4 Planetas	2	1
	5-7 Planetas	3	5
	8 Planetas	2	5
Outros astros	Lua	9	7
	Sol	12	12

A análise dos resultados mostra uma melhoria clara na identificação e representação dos planetas. No pré-teste, a maioria dos alunos limitou-se a desenhar a Terra, havendo apenas 2 alunos que desenharam todos os planetas, a Lua e o Sol. No pós-teste, verificou-se uma

inversão deste padrão: só um aluno desenhou apenas a Terra e outro representou entre dois e quatro planetas, enquanto cinco alunos conseguiram desenhar entre cinco e sete planetas, e outros cinco representaram todos os oito planetas, com as respectivas legendas.

Para além da análise dos desenhos, também as respostas às questões 4 e 4.1 do teste permitiram avaliar os conhecimentos desenvolvidos pelos alunos sobre quantos e que planetas existem no SS. A Tabela 4, apresentada abaixo, sintetiza os resultados obtidos no pré-teste e no pós-teste, permitindo uma comparação clara da evolução registada.

Tabela 4 - Comparação das Respostas às Questões 4 e 4.1 (Número e Nome dos Planetas)

Questão		Pré-teste	Pós-teste	
4. Quantos planetas fazem parte do SS?	Resposta correta (8 planetas)	10	12	
	Resposta incorreta	2	0	
	Em branco	0	0	
4.1. Quais são esses planetas?	Listagem correta dos 8 planetas	3	8	
	Listagem incompleta	7 planetas	2	0
		6 ou 5 planetas	2	4
		4 ou menos planetas	5	0
	Resposta que inclui	Lua	3	0
		Sol	3	0
		Plutão	1	0
Resposta incorreta	2	0		

No que diz respeito à identificação do número de planetas que compõem o SS, já no pré-teste se verificava um resultado bastante positivo, com 10 alunos a responderem corretamente que são oito os planetas. No entanto, estes alunos não conseguiram identificá-los a todos na questão 4.1. Após o desenvolvimento da MTP, esse número subiu para a totalidade dos participantes, o que demonstra que todos os alunos consolidaram esse conhecimento essencial.

A evolução mais significativa, contudo, verifica-se na capacidade dos alunos para nomear corretamente os planetas. No pré-teste, apenas três alunos foram capazes de enumerar os oito planetas corretamente. Os restantes apresentaram listas incompletas, variando entre quatro e sete designações, ou incluíram elementos incorretos como a Lua (três alunos), o Sol (três alunos) e Plutão (um aluno).

Já no pós-teste, o número de alunos que nomearam corretamente os oito planetas passou de três para oito. Para além disso, deixou de haver alunos a listar apenas quatro planetas, o que demonstra uma maior abrangência do conhecimento. Ainda que quatro alunos tenham continuado a apresentar listas incompletas (com cinco ou seis planetas), já não se verificou a inclusão do Sol, de Plutão ou da Lua, o que indica que os alunos começaram a distinguir de forma mais clara os diferentes tipos de corpos celestes que integram o SS.

Esta evolução dos conhecimentos dos alunos ficou particularmente evidente nos desenhos, especialmente no que diz respeito à representação dos planetas, respeitando a sua cor e posição relativa. A Tabela 5, apresentada abaixo, sistematiza esta progressão, comparando o número de alunos que no pré-teste e no pós-teste, respetivamente, desenharam corretamente os planetas com legenda, atribuíram-lhes a cor correta e os colocaram na posição relativa correspondente.

Tabela 5 - Representação dos Planetas: Comparação entre Pré-teste e Pós-teste

Planeta	N.º de alunos que...					
	Desenha o planeta (legenda)		Reconhece a cor correta		Reconhece-se a posição relativa do planeta correta	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
Mercúrio	3	7	2	5	1	7
Vénus	3	8	2	4	1	7
Terra	12	11	12	11	0	11
Marte	7	9	3	7	0	6
Júpiter	4	9	0	8	1	8
Saturno	4	7	0	4	3	6
Úrano	4	8	3	6	0	6
Neptuno	4	7	2	6	0	5

A análise dos dados revela uma evolução significativa em todas as dimensões analisadas. No que diz respeito ao reconhecimento e, subsequente, desenho e legenda dos planetas, observa-se um aumento geral na representação de praticamente todos os planetas. Por exemplo, no pré-teste, apenas três alunos incluíram Mercúrio nas suas representações gráficas; dois desses atribuíram a cor correta ao planeta, e apenas um o posicionou corretamente. Já no pós-teste, observou-se um progresso significativo: sete alunos representaram Mercúrio, onde cinco utilizaram a cor adequada e todos o colocaram na posição relativa correta. O mesmo padrão de melhoria foi observado em relação a Vénus, com um aumento expressivo no número de alunos que o representaram, bem como na precisão quanto à cor e à posição relativa. Os planetas menos reconhecidos no pré-teste, como Júpiter, Úrano e Neptuno, também apresentaram um crescimento notável na sua representação, evidenciando um maior conhecimento dos alunos em relação à composição do SS.

Relativamente à cor atribuída a cada planeta, verifica-se uma melhoria expressiva, especialmente em planetas como Júpiter (de 0 para 8 alunos) e Marte (de 3 para 7). Este aumento está relacionado com o número de alunos que efetivamente desenharam os planetas em questão. Embora alguns planetas, como Saturno e Vénus, ainda apresentem valores menos positivos ao nível da sua representação com a cor adequada, a tendência geral

aponta para um avanço claro no reconhecimento das características visuais dos planetas, demonstrando uma maior aproximação ao conhecimento científico.

A evolução mais marcante, contudo, verificou-se na capacidade dos alunos para posicionar corretamente os planetas em relação ao Sol e entre si. Este aspeto, praticamente ausente no pré-teste, com exceção do caso pontual do aluno L., surge no pós-teste com melhorias evidentes. Os alunos começaram a reconhecer que os planetas se encontram posicionados de forma específica e mesmo que, em alguns desenhos não seja óbvia a posição relativa dos planetas, os alunos colocaram-nos de forma organizada. Nas figuras seguintes estão apresentados alguns exemplos de como os alunos evoluíram nos desenhos do pré-teste para o pós-teste.

Figura 22 - Ilustrações do SS (pré vs pós teste), aluno Mr. Figura 23 - Ilustrações do SS (pré vs pós teste), aluno S.

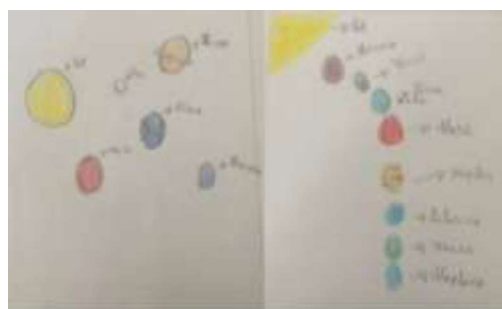


Figura 24 - Ilustrações do SS (pré vs pós teste), aluno L.



Muitos dos alunos que, inicialmente, haviam desenhado apenas a Terra e a Lua, sem considerar os tamanhos relativos entre os astros ou a presença dos restantes planetas, como se observa na Figura 22, demonstraram uma melhoria significativa nas suas representações no pós-teste. Outros alunos, como o exemplo do aluno da Figura 23, que, embora tivessem algum conhecimento sobre os planetas, não apresentavam qualquer noção da sua posição relativa, também evidenciaram progressos relevantes após a realização do projeto com vista à construção do modelo do SS.

De forma curiosa, o aluno L., como se pode observar na Figura 24, que no pré-teste já revelava um conhecimento mais profundo sobre o SS, distinguindo-se dos restantes colegas, também mostrou evolução, nomeadamente no uso das cores atribuídas aos planetas. No entanto, manteve um erro específico: a troca da posição entre Marte e a Terra. Este erro, já presente no pré-teste, persistiu no pós-teste, mesmo após a implementação da MTP e apesar de o aluno ter construído corretamente o modelo com o seu grupo durante o projeto. Tal facto sugere que, apesar dos avanços evidentes, algumas conceções alternativas permanecem enraizadas e requerem intervenções mais específicas para serem superadas.

A presença de outros astros nos desenhos e o reconhecimento nas questões dos testes também mostrou uma evolução significativa. Na Tabela 4, que diz respeito à presença de planetas e outros corpos celestes nos desenhos, verifica-se que todos os alunos representaram o Sol tanto no pré-teste como no pós-teste. Já a representação da Lua sofreu uma ligeira diminuição, passando de nove para sete alunos. Esta variação pode indicar uma progressiva clarificação conceptual por parte dos alunos, que terão começado a distinguir com maior precisão os planetas de outros corpos celestes. Ou seja, é provável que tenham compreendido que a Lua, embora visível e familiar, não integra a lista dos planetas do SS, por isso optaram por não a representar.

Esta evolução é também corroborada pelas respostas à questão 3 do teste, como se pode observar na Tabela 6.

Tabela 6 – Comparação das respostas da questão 3 do pré e pós-testes

Questão 3 – O que é a Lua?		Pré-teste	Pós-teste
Resposta correta	“satélite natural”	7	10
Resposta incorreta:	“estrela”	3	1
	“planeta principal”	2	1

No pré-teste, sete alunos identificaram corretamente a Lua como satélite natural, número que subiu para dez no pós-teste. Consequentemente, diminuiu o número de respostas incorretas que indicavam a Lua como uma estrela (de três para uma) ou como planeta principal (de dois para um). Estes dados sugerem que a intervenção, particularmente a implementação da MTP e respetiva construção do modelo, contribuiu para um maior esclarecimento das características e classificações dos corpos celestes.

De um modo geral, o único aspeto que não evidenciou evolução do pré-teste para o pós-teste foi a distinção entre planetas gasosos e planetas rochosos pelos alunos. Esta diferenciação não foi mencionada por qualquer aluno em ambos os testes. Ainda assim, todos os grupos mencionaram esta característica nas apresentações, na fase 4 da MTP,

realizada após o pós-teste e a discussão em grande grupo mencionada no tópico anterior, que permitiu aos alunos distinguirem corretamente esses tipos de planetas. Assim, é possível supor que, caso o pós-teste tivesse ocorrido após a conclusão de toda a MTP, incluindo a fase 4, os alunos teriam demonstrado esse conhecimento no teste final. No entanto, como tal não aconteceu, trata-se apenas de uma hipótese, e não de um dado efetivamente recolhido.

Capítulo 6 – Conclusão

O presente estudo teve como questão de investigação: “De que forma os modelos, concebidos através da Metodologia de Trabalho por Projeto, podem contribuir para o desenvolvimento de aprendizagens relacionadas com o Sistema Solar numa turma do 4.º ano?”. Para responder a esta questão, definiu-se como objetivo geral: Analisar o contributo da construção de modelos através da MTP para o desenvolvimento das aprendizagens sobre o SS, operacionalizado nos seguintes objetivos específicos: i) Identificar as ideias prévias dos alunos sobre o SS; ii) Analisar a forma como os alunos aplicam a MTP para construir um modelo do SS; iii) Identificar os conhecimentos desenvolvidos pelos alunos através da construção de um modelo do SS usando a MTP, comparando-os com os seus conhecimentos prévios.

Relativamente ao primeiro objetivo, o levantamento inicial das ideias dos alunos, realizado no pré-teste, evidenciou um conhecimento fragmentado e limitado sobre o SS. Embora a Terra tenha sido representada por todos, os restantes planetas foram pouco representados, sobretudo os gasosos. Apenas um aluno conseguiu organizar os planetas por ordem, ainda que com erros. Além disso, as cores, dimensões e distâncias relativas representadas foram inconsistentes.

Estes resultados confirmaram que os alunos não apresentavam um conhecimento científico relevante sobre o SS ao chegar ao 4.º ano. Sabe-se que, e como previsto nas AE, o SS é abordado de forma superficial no 1.º ano, mas no 3.º ano os alunos já têm um contacto direto com as características dos planetas do SS e de outros astros relevantes, como o Sol e a Lua. Assim, podemos confirmar que as aprendizagens não foram desenvolvidas de acordo com o desejado e os alunos apresentaram várias lacunas no conhecimento. Muitas das suas ideias poderão ter sido construídas a partir da observação direta e do senso comum, como defendem Allen (2010, citado por Lima, 2022) e Prodanov e Freitas (2013).

Assim, a identificação das ideias prévias foi essencial para a planificação da intervenção, em conformidade com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (citado por Júnior et al., 2013), que defende que novos conhecimentos só se consolidam quando se relacionam com saberes já existentes. Foi precisamente a partir desta lógica que a MTP se mostrou adequada, pois permitiu integrar os saberes prévios dos alunos no desenvolvimento do projeto, criando condições para novas aprendizagens significativas

(Moreira & Masini, 1982), provenientes da pesquisa realizada pelos diferentes grupos. Por outras palavras, o trabalho realizado pelos grupos permitiu transformar as ideias prévias dos alunos em conceitos científicos rigorosos, sem as rejeitar de imediato.

O segundo objetivo visava analisar a forma como os alunos aplicaram a MTP na construção de um modelo do SS. Como referido, o projeto foi desenvolvido de acordo com as quatro fases propostas por Vasconcelos et al. (2011). Na fase inicial, os alunos partilharam dúvidas e interesses, centrando-se sobretudo nos nomes, cores e distâncias dos planetas, ainda sem referência à sua composição. Na fase de planificação, organizaram tarefas e materiais, mostrando capacidade de colaboração e gestão de grupo, em linha com o que defendem, por exemplo, Vasconcelos (2006) sobre o carácter investigativo e cooperativo da MTP.

Na execução, todos os grupos conseguiram ordenar corretamente os planetas e representá-los com maior rigor nas cores, embora tenham mantido dificuldades na escala de tamanhos e distâncias - uma limitação já destacada por Prestes (2013) no uso de modelos. Principalmente, esta fase confirmou que a MTP funcionou como uma metodologia flexível (Chard & Katz, 1997), promotora da integração entre teoria e prática (Souza et al., 2020), favorecendo a participação ativa e a reflexão crítica ao longo de todo o projeto.

A fase final, de divulgação e avaliação, foi particularmente relevante.

A análise do pós-teste evidenciou uma evolução clara nos conhecimentos dos alunos relativamente ao SS. A maior parte dos alunos passou a representar e identificar todos os planetas. Mesmo os alunos que não os representaram no desenho, identificaram-nos na questão 4 do pós-teste mostrando conhecimento sobre os planetas.

Os desenhos revelaram maior correção no uso de cores e melhor organização espacial, com mais alunos a representar planetas antes ignorados (Júpiter, Úrano e Neptuno). Persistiram, no entanto, dificuldades relativas à escala de tamanhos e distâncias, também por ser apenas uma representação simples e não à escala. Ainda assim, verificou-se uma clarificação conceptual importante, com vários alunos a reconhecerem a Lua como satélite natural e a distinguirem diferentes tipos de corpos celestes.

Este progresso evidencia que a construção do modelo, enquanto recurso concreto e visual, foi decisiva para ultrapassar o grau de abstração da Astronomia (Gilbert & Justi, 2016; Guerra et al., 2020). Ao mobilizar conhecimentos prévios e articulá-los com novas

informações, os alunos construíram aprendizagens significativas, confirmando as perspectivas dos autores sobre a importância de valorizar concepções iniciais.

No entanto, como já referido, a fase 4 da MTP foi realizada apenas após o pós-teste, o que constitui um dado relevante. No momento do pós-teste, os alunos ainda não distinguiam corretamente entre planetas rochosos e gasosos. Contudo, na fase de apresentação, todos os grupos evidenciaram essa diferenciação, identificando quatro planetas como rochosos e os quatro seguintes como gasosos. Esta aprendizagem foi, portanto, consolidada apenas na quarta fase da MTP. Acresce ainda que, na fase 4, a parte da avaliação foi realizada em grande grupo, incidindo sobre o processo global, sem contemplar uma análise individual ou detalhada por grupo, o que limitou a profundidade da reflexão.

Deste modo, o terceiro objetivo “identificar os conhecimentos desenvolvidos pelos alunos para a construção de um modelo do SS usando a MTP, comparando-os com os conhecimentos prévios”, não foi cumprido de forma integral, uma vez que a avaliação se centrou apenas nos conhecimentos adquiridos após as três primeiras fases. É plausível considerar que os resultados teriam sido diferentes se o pós-teste tivesse ocorrido após a fase de divulgação, dado que esta desempenha um papel fundamental na consolidação das aprendizagens. Em futuras investigações, seria pertinente aplicar o pós-teste após a conclusão de todas as fases da MTP, de modo a respeitar a totalidade da metodologia e captar a evolução completa dos alunos.

Para uma futura investigação, seria pertinente seguir integralmente todas as fases do projeto, assegurando que o pós-teste fosse aplicado após a conclusão da 4.^a fase da MTP. Só assim a questão de investigação poderá ser respondida com maior rigor. Além disso, seria importante que, nesta última fase, a avaliação fosse mais estruturada, indo além da auto e heteroavaliação em grande grupo, que, no presente estudo, ocorreu sem critérios previamente definidos. Seria relevante incluir instrumentos de avaliação claros, com critérios definidos, permitindo que cada grupo avaliasse o seu próprio desempenho, bem como o dos restantes, e refletisse mais profundamente sobre o seu projeto.

Ainda assim, e apesar das limitações identificadas, foi notória a progressão dos conhecimentos quando comparados com as ideias prévias recolhidas antes da implementação da MTP, confirmando a sua relevância para a aprendizagem.

Em síntese, e respondendo à questão de partida, o estudo parece evidenciar que a MTP, aliada à construção de modelos, contribuiu para o desenvolvimento das aprendizagens sobre o SS nos alunos do 4.º ano. Apesar destes avanços, subsistem dificuldades em aspetos mais complexos, como as escalas e distâncias relativas, confirmando a necessidade de mais tempo e continuidade para consolidar aprendizagens e ultrapassar erros persistentes. Este aspeto é referido por Santos e Sá (2015) que reconhecem a Astronomia como um tema de elevada complexidade para os primeiros anos, mas também como um campo fértil para estimular a curiosidade e a literacia científica (Afonso, 2008; Borges & Rodrigues, 2022).

Em futuras investigações, seria interessante, por exemplo, comparar turmas que aplicaram a MTP na aquisição de conhecimentos sobre o SS com turmas que seguiram uma abordagem mais tradicional, a fim de analisar se estas dificuldades persistiam. Para além disso, seria igualmente pertinente estudar o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos durante a realização de projetos, analisando de que forma esta metodologia contribui para a promoção da literacia científica dos alunos.

CONCLUSÃO

Terminar este relatório é como concluir um capítulo de uma história que começou há muito tempo. Neste momento, recordo-me da menina de 7 anos que passava horas a brincar às escolas, a ensinar os seus brinquedos, sem saber bem o que o futuro lhe reservava.

Neste momento, dou por terminado um capítulo desta história. Ao longo deste processo, enfrentei inúmeras dificuldades e percebi que a vida docente vai muito além daquilo que imaginava.

Estas dificuldades apareceram logo nas PP de 1.º CEB. Foi um processo exigente, no qual precisei desconstruir os meus conhecimentos inúmeras vezes e reconhecer que, tal como os meus alunos, também eu estava numa fase de aprendizagem. Muitas vezes duvidei de mim, principalmente quando uma aula não corria bem ou parecia que os alunos não me acompanhavam. Mas com estes momentos mais frágeis, aprendi que o essencial é reconhecer onde há espaço para evoluir. Aprendi a olhar para os pequenos erros como oportunidades de crescimento e esta atitude reflexiva, inicialmente aplicada ao contexto profissional, acabou por influenciar também a minha vida pessoal.

Foi também nesta fase que aprendi o valor da relação entre professor e aluno, a relação que quero cultivar e que me fez compreender, de forma inequívoca, que esta é a profissão para mim. Descobri que a verdadeira missão do professor não é a simples transmissão de conhecimentos, mas está em despertar a vontade de aprender, tal como alguns dos meus professores fizeram comigo. Para isso, tentei seguir a premissa de que só se aprende com quem se gosta, passando então a priorizar esta relação professor-aluno.

Já no 2.º CEB, comecei a olhar para a componente didática com uma nova perspetiva. Embora no 1.º CEB também procurasse optar sempre pelas melhores opções didáticas, foi no 2.º que compreendi o impacto de atividades bem planeadas e exploradas. Percebi a relevância de propor tarefas com significado, que façam sentido para os alunos, e foi nesse contexto que ganhei consciência da importância das demonstrações, tanto em Matemática como em Ciências Naturais.

Foi nesta fase que notei algo preocupante: muitos alunos limitavam-se a copiar aquilo que lhes era transmitido, sem realmente compreenderem o significado por detrás dos conceitos. Isso fez-me querer intervir. Esta perceção tornou-se, para mim, uma das

aprendizagens mais marcantes da PP. Levo comigo a convicção de que demonstrar ideias e conceitos, em vez de simplesmente ditá-los, é o que faz ser o tipo de professor que se preocupa em explicar os seus fundamentos, mostrando aos alunos o porquê das coisas serem como são.

Ao longo das PP, e mesmo não o vendo várias vezes, comecei a notar uma evolução gradual no meu desempenho profissional e no meu crescimento pessoal. Apesar das dificuldades iniciais, a reflexão constante foi fundamental para a construção de uma boa prática. Foi nestes contextos que aprendi a refletir em conjunto, a acolher diferentes opiniões e a debater ideias, sempre com o objetivo de alcançar o melhor de mim, que, naturalmente, está sempre em desenvolvimento.

Para além desta reflexão constante, a minha investigação levou-me a olhar de forma diferente para as metodologias ativas. Percebi que, enquanto aluna, era nos momentos em que tinha um papel central que mais aprendia, o que reforçou a minha vontade de continuar a apostar em atividades práticas e metodologias ativas. Foi graças à investigação que conheci a MTP, uma metodologia com a qual me identifiquei de imediato e que pretendo continuar a explorar, tanto nas minhas futuras práticas como em futuras investigações.

No geral, e embora este relatório represente, para muitos, uma conclusão, para mim simboliza o início de um novo capítulo. É um caminho que quero trilhar com plena consciência do que, para mim, é o verdadeiro significado desta profissão. Acima de tudo, espero nunca esquecer aquilo que me fez chegar até aqui.

“I love you all. Class dismissed.”

(George Feeny, In Boy Meets World)

Bibliografia

- Afonso, M. M. (2008). *A educação científica no 1.º ciclo do Ensino Básico: Das teorias às práticas*. Porto Editora.
- Antunes, C. (2017). *O jogo e a educação infantil: Falar e dizer/olhar e ver/escutar e ouvir* (8ª edição). Editora Vozes.
- Arends, R. (2008). *Aprender a Ensinar* (7ª edição). McGraw Hill.
- Bachelard, G. (2006). *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Dinalivro.
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Edições 70.
<https://ia802902.us.archive.org/8/items/bardin-laurence-analise-de-conteudo/bardin-laurence-analise-de-conteudo.pdf>
- Batista, C. B. (2024). *Adaptação de recursos educativos de ciências para crianças surdas do 1.º CEB* [Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação e Ciências Sociais], IC repositório. <https://iconline.ipleiria.pt/entities/publication/f94ecd54-e544-4f94-bbef-30dd75cf4370>
- Belotti, S. H. A., & Faria, M. A. D. (2010). Relação professor/aluno. *Revista Eletrônica Saberes da Educação*, 1(1), 01-12.
<https://www.yumpu.com/pt/document/view/12930082/relacao-professor-aluno-fac-sao-roque>
- Bendini, M., & Devercelli, A. (2022). *Quality early learning: nurturing children's potential*. World Bank Publications. [https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=yvV2EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT9&dq=Bendini,+M.,+%26+Devercelli,+A.,+\(Eds.\).+\(2022\).+Quality+early+learning:+nurturing+children%27s+potential.+World+Bank+Publications.&ots=GphzNy4trb&sig=YDKN_FxRdmV2WocZS_xLytPjclQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=yvV2EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT9&dq=Bendini,+M.,+%26+Devercelli,+A.,+(Eds.).+(2022).+Quality+early+learning:+nurturing+children%27s+potential.+World+Bank+Publications.&ots=GphzNy4trb&sig=YDKN_FxRdmV2WocZS_xLytPjclQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Bogdan, R. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação- uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto Editora.
- Borges, C. L. S. & Rodrigues, C. G. (2022). Astronomia: breve história, principais conceitos e campos de atuação. *Brazilian Applied Science Review*, 6(2), 545-577.
<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BASR/article/view/46298>

- Brait, L. F. R., de Macedo, K. M. F., Silva, F. B., Silva, M. R., & de Souza, A. L. R. (2010). A relação professor/aluno no processo de ensino e aprendizagem. *Itinerarius Reflectionis*, 8(1), 1-15.
https://www.researchgate.net/publication/304480864_A_RELACAO_PROFESSORALUNO_NO_PROCESSO_DE_ENSINO_E_APRENDIZAGEM
- Callanan, M., Shirefley, T., Castañeda, C. L., & Jipson, J. (2019). Young children's ideas about astronomy. *Journal of Astronomy & Earth Sciences Education (JAESE)*, 6(2), 45-58. <https://clutejournals.com/index.php/JAESE/article/view/10339>
- Carreira, S. (2021). Ensino das ciências- da didática à literacia. *Literacia científica: Ensino, Aprendizagem e Quotidiano*, 14-26.
<https://doi.org/10.34640/universidademadeira2021carreira>
- Carvalho, C. F. S. (2013). *O contributo das ideias prévias dos alunos no Desenvolvimento da aprendizagem conceptual em História e em Geografia: um estudo com alunos do 3.º ciclo do ensino básico* [Dissertação de mestrado, Universidade do Minho]. RepositóriUM. <https://hdl.handle.net/1822/29058>
- Castro, L. B., & Ricardo, M. M. C. (2001). *Gerir o trabalho de projecto. Guia para a flexibilização e revisão curriculares*. Lisboa: Texto Editora
- Chard, S. & Katz, L. (1997). *Abordagem de Projecto na Educação de Infância*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Coco, S. & Cain, K. (2013, Junho 17-20) *Leadership Development through Project Based Learning. Proceedings of the Canadian Engineering Education Association* [Conferência]. Conestoga College Institute of Technology and Advanced Learning, Montreal.
- Correia, M., Correia, S., Santos, M. F., & Lourenço, A. (2010). A enfermeira no Desenho da Criações. *Revista Referência*, 2(12) 83-92.
<https://www.redalyc.org/pdf/3882/388239959002.pdf>
- Coutinho, C. P. (2008). A qualidade da investigação educativa de natureza qualitativa: questões relativas à fidelidade e validade. *Revista Educação Unisinos* 12(1), 1-16.
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/7884>

- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M., & Vieira, S. (2009). Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, 13(2), 355-379.
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10148>
- Darroz, L. M. (2018). Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. *Revista Espaço Pedagógico*, 25(2), 576-580.
https://www.researchgate.net/publication/325461374_Aprendizagem_significativa_a_teor%C3%ADa_de_David_Ausubel
- Decreto-lei nº 241/2001, de 30 de agosto (2001). Diário da República: Série I-A.
<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/241-2001-631843>
- Depresbiteris, L., & Tavares, M. R. (2017). *Diversificar é preciso...: instrumentos e técnicas de avaliação de aprendizagem*. Editora Senac São Paulo.
- Duarte, B. M., & Zanatta, S. C. (2016). La Enseñanza de Conceptos de la Ciencia y Concepciones Alternativas en el Contexto de las Teorías Epistemológicas del Siglo XX. *Paradigma*, 37(1), 26-45. https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1011-22512016000100003&script=sci_abstract
- Esteves, M. (2017, fev 25). *A diferenciação pedagógica e a formação de professores*. [Congresso]. II Congresso Internacional Direitos Humanos e Escola Inclusiva: Múltiplos olhares, Faro.
<https://sapientia.ualg.pt/server/api/core/bitstreams/4e5f0ba3-f8d4-424f-89d1-b47b4dfe086c/content#page=14>
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa* (25ª edição). São Paulo: Paz e Terra.
- Freixo, M. (2010). *Metodologia Científica: fundamentos, métodos e técnicas* (2ª edição). Lisboa: Instituto Piaget.
- Frigotto, G. (2008). A Interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas Ciências Sociais. *Revista do Centro de Educação e Letras*, 10 (1), 41-62. <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4143>
- Gilbert, J.K., Justi, R. (2016). *Modelling-based Teaching in Science Education*. Switzerland: Springer

- Guerra, L., Dalmaso, A. C., & Schetinger, M. R. C. (2020). O uso de maquete como ferramenta facilitadora do processo de ensino aprendizagem na formação inicial de pedagogas/os. *Research, Society and Development*, 9(8), 1-18. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5360/4813>
- Harlen, W. (2006). *Teaching, Learning and assessing science 5-12* (4ª edição). London: Sage Publications.
- Hodson, D. (1988). Experiments in science teaching. *Educational Philosophy and Theory*, 20(2), 53-66. <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.1988.tb00144.x>
- John, P.D. (2007). Lesson planning and the student teacher: re-thinking the dominant model. *Journal of Curriculum Studies*, 38(4), 483-498. <https://doi.org/10.1080/00220270500363620>
- Júnior, J., Lima, P., Arcanjo, C., Sousa, F., Santos, M., Leme, M., Gomes, N. (2023). Um olhar pedagógico sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel. *Rebena - Revista Brasileira De Ensino E Aprendizagem*, 5(1), 51-68. <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/70>
- Kalhil, J. B., Nicot, Y. E. & Silva, W. A. (2015). A comparative analysis of methodological approaches that may sustain the use of technology in the process of teaching and learning science. *REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 3(1), 5-24. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5303/3498>
- Kishimoto, T. M. (2011). O jogo e a educação infantil. *Revista Educação e Pesquisa*, 6(2), 46-63. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/download/8644269/11695/>
- Langhi, R. (2011). Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 28(2), 373-399. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165373>

- Laudares, J. B. (2013). O conceito e a definição em matemática: aprendizagem e compreensão. *XI Encontro Nacional de Educação Matemática*, 1-13. https://www.sbemrasil.org.br/files/XIENEM/pdf/1358_609_ID.pdf
- Leitão, I. A. (2013). *Os diferentes tipos de avaliação: avaliação formativa e avaliação sumativa* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas] Run, Repositório da Universidade Nova. <https://run.unl.pt/handle/10362/13803>
- Leite, E., Malpique, M., & Santos, M. (1989). *Trabalho de projeto - Aprender por projectos centrados em problemas*. Porto: Afrontamento.
- Lima, M. B. D. (2022). *A evolução das conceções das crianças sobre o sistema solar*. [Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Lisboa, Escola Superior de Educação]. Repositório Científico. <https://repositorio.ipl.pt/bitstreams/283499f4-49d8-425a-88cb-0eeffc76ad4/download>
- Lopes, R. D. C. S. (2011). A relação professor aluno e o processo ensino aprendizagem. *Obtido* a, 9(1), 1-28. https://www.academia.edu/36947482/A_RELAC%C3%87%C3%83O_PROFESSOR_ALUNO_E_O_PROCESSO_ENSINO_APRENDIZAGEM
- Luz, R. M., & Briski, S. J. (2011). Aplicação didática para o ensino da geografia através da construção e utilização de maquetes. *Revista Geográfica de América Central*, 2, 1-20. <https://www.redalyc.org/pdf/4517/451744820069.pdf>
- Machado, E. (2019) Feedback. Texto de apoio à formação - Projeto MAIA. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa e Direção Geral da Educação do Ministério de Educação. https://afc.dge.mec.pt/sites/default/files/2021-04/Folha%203_%20Feedback.pdf
- Machado, E. A. (2021). Participação dos alunos nos processos de avaliação. *Projeto Maia-Folha*.
- Martins, G. O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A., Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação. <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/111313>

- Martins, M. (2020). *Turmas Mistas-Práticas e Concepções de Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico* [Tese de doutoramento, ISEC Lisboa]. Repositório Comum. <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/35223>
- Martins, P., Veiga, M. L., Teixeira, F. Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V. & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e ensino experimental* (2). Ministério da Educação - Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_formacao_professores.pdf
- Mendes, R. E., & Sousa, S. R. S. (2020). O LÚDICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA. *Multidebates*, 4(4), 151-166. <https://www.revista.faculdadeitop.edu.br/index.php/revista/article/view/260/244>
- Ministério da Educação (2018a). Aprendizagens Essenciais| Articulação com o Perfil dos Alunos: 1.º ano estudo do meio|1.º Ciclo do Ensino Básico: estudo do meio. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/1_estudo_do_meio.pdf
- Ministério da Educação (2018b). Aprendizagens Essenciais| Articulação com o Perfil dos Alunos: 2.º ano estudo do meio|1.º Ciclo do Ensino Básico: estudo do meio. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/2_estudo_do_meio.pdf
- Ministério da Educação (2018c). Aprendizagens Essenciais| Articulação com o Perfil dos Alunos: 3.º ano estudo do meio|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
- Ministério da Educação (2018d). Aprendizagens Essenciais| Articulação com o Perfil dos Alunos: 4.º ano estudo do meio|1.º Ciclo do Ensino Básico: estudo do meio. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/4_estudo_do_meio.pdf
- Moreira, A. I., & Duarte, P. (2019). A planificação na formação inicial de professores: um retrato a partir dos contributos da educação histórica. *Indagatio Didactica*, 11 (4), 41-60. <https://recipp.ipp.pt/entities/publication/b651defe-3ef9-4cc1-8f58-f0ff0a0c6203>

- Moreira, M. A., & Masini, E. F. S. (1982). *Aprendizagem Significativa. A Teoria de David Ausubel*. Editora Moraes.
- Pardal, L., & Lopes, E. S. (2011). *Métodos e técnicas de investigação social* (10). Areal.
- Pires, A. L., (2017). A importância do Ensino das Ciências na Educação Pré-Escolar e no 1.º Círculo do Ensino Básico. [Dissertação de mestrado, Instituto Piaget]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/22140>
- Pombo, O. (2004). *Interdisciplinaridade: Ambições e Limites*. Lisboa: Relógio D'Água Editores.
- Praia, J., Cachapuz, A. & Gil-Pérez, D. (2002) A hipótese e a experiência científica em Educação em Ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. *Ciência & Educação*, 8(2), 253-262.
<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/NBjWWJKPbdVW4qQJNBc5LVC/?format=html&lang=pt>
- Prestes, M. E. B. (2013). O Uso de modelos na Ciência e no ensino de Ciência. *Boletim de História e Filosofia da Biologia*, 7(1), 4-10.
https://www.researchgate.net/publication/281593105_O_uso_de_modelos_na_ciencia_e_no_ensino_de_ciencias
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico* (2ª edição). Feevale.
<https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>
- Reis, P. (2011). Observação de aulas e avaliação do desempenho docente. *Cadernos do CCAP* 2(1), 1-69. <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4708/1/Observacao-de-aulas-e-avaliacao-do-desempenho-docente.pdf>
- Saad, F. D. (2005). *Demonstrações em Ciências* (1). Editora Livraria da Física.
- Salimpour, S. et al. (2021). The gateway science: A review of astronomy in the OECD school curricula, including China and South Africa. *Research in Science Education*, 51(1), 975-996.
https://www.researchgate.net/publication/339840321_The_Gateway_Science_a_Review_of_Astronomy_in_the_OECD_School_Curricula_Including_China_and_South_Africa

- Santos, L., & Sá, C. M. (2015). Atividades práticas em Astronomia. *Revista Interações*, 11(39), 92-104.
<https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/8724>
- Santos, M. d. (2011). *Aprendizagem Cooperativa em Matemática: Um estudo longitudinal com uma turma experimental do Novo Programa de Matemática do 2.º Ciclo do Ensino Básico* [Tese de Doutoramento, Universidade do Algarve]. Repositório da Universidade do Algarve.
<https://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/3454>
- Serrazina, M. D. L. M. (2012). Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores. *Revista Eletrônica de Educação*, 6(1), 266-283.
<https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/355>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0013189X015002004>
- Soares, L. H., Afro, J. C. N., Brito, L. L. & Souza, P. C. (2012). Demonstrações matemáticas na educação básica: com a palavra os professores de matemática. *Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 3.
- Sousa, J. R., & Santos, S. C. M. (2020). Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. *Pesquisa e debate em Educação*, 10(2), 1396-1416.
<https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31559>
- Souza, J. D., Santos, D. D., & Santos, J. D. (2020). Os projetos pedagógicos como recurso de ensino. *Revista Educação Pública*, 20(40), 1-9.
<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/edicoes/10/10>
- Sprinthall, N.A. & Sprinthall, R.C. (1993). *Psicologia Educacional*. Lisboa: McGrawHill.
- Varela, P. (2009.). *Ensino Experimental das Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico: construção reflexiva de significados e promoção de competências transversais* [Tese de doutoramento, Universidade do Minho]. RepositoriUM.
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10668>

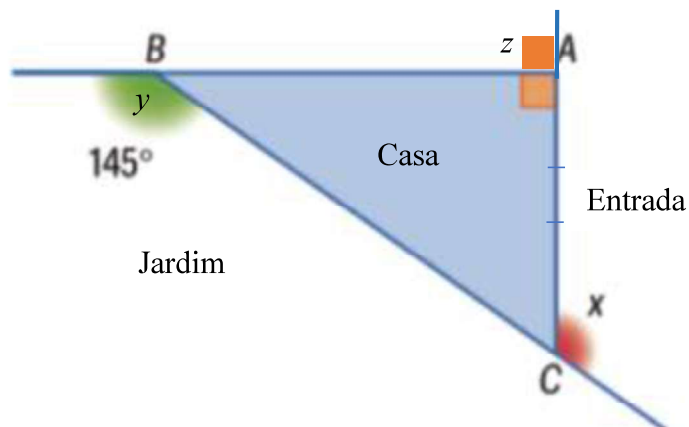
- Vasconcelos, T. (1991). Planear: Visões de Futuro. *Cadernos de educação de Infância*, (18 ° edição), 44-47. <https://apei.pt/produto/linha-editorial/cadernos-de-educacao-de-infancia/caderno-de-educacao-de-infancia-17-18>
- Vasconcelos, T. (2006). Trabalho de projeto em educação de infância: Limites e possibilidades. In 3.º Encontro de educadores de infância e professores de 1.º Ciclo (pp. 41-48). Areal Editores.
- Vasconcelos, T., Rocha, C., Loureiro, C., Castro, J., Menau, J., Sousa, O., Hortas, M. J., Ramos, M., Ferreira, N. M., Melo, N., Rodrigues, P. F., Mil-Homens, P., Fernandes, S. R., & Alves, S. (2011). *Trabalho por Projetos na Educação de Infância: Mapear Aprendizagens, Integrar Metodologias*. Loures: Gráfica Press. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EInfancia/documentos/trabalho_por_projeto_r.pdf
- Veríssimo, A., Pedrosa, M. A., & Ribeiro, R. (Coord.). (2001). *Ensino experimental das ciências: (Re)pensar o ensino das ciências*. Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Secundario/Documentos/Programas/C_E_Programa/publicacoes_repensar.pdf.
- Vilar, A. (1995). *O professor planificador* (2 ° edição). Porto: Edições ASA.
- Vygotsky, L. S. (1991). *A formação social da mente* (4 ° edição). Martins Fontes.
- Zabala, A. (2002). *A prática educativa: Como ensinar*. Artmed.

Apêndices

Apêndice 1 - Ficha "A nova casa triangular da Carminho"

A nova casa triangular da Carminho

- I.** A Carminho comprou uma nova casa triangular, como se pode observar na figura. Cada semirreta e segmento reta da figura representa um muro.



- I.1.** Para comprar móveis para os cantos da sua casa a carminho precisa de saber a amplitude dos mesmos. Ajuda-a a descobrir as amplitudes dos cantos da sua nova casa.



- I.2.** A Carminho quer colocar canteiros nos cantos de fora da sua casa, junto ao muro, onde estão traçados os ângulos x , y e z . A Carminho quer que os canteiros encaixem na parede. Calcula os ângulos para que a Carminho consiga comprar canteiros que aí encaixem.

Atividade: “Que transformações sofrem os alimentos ao longo do tubo digestivo?”

Material:

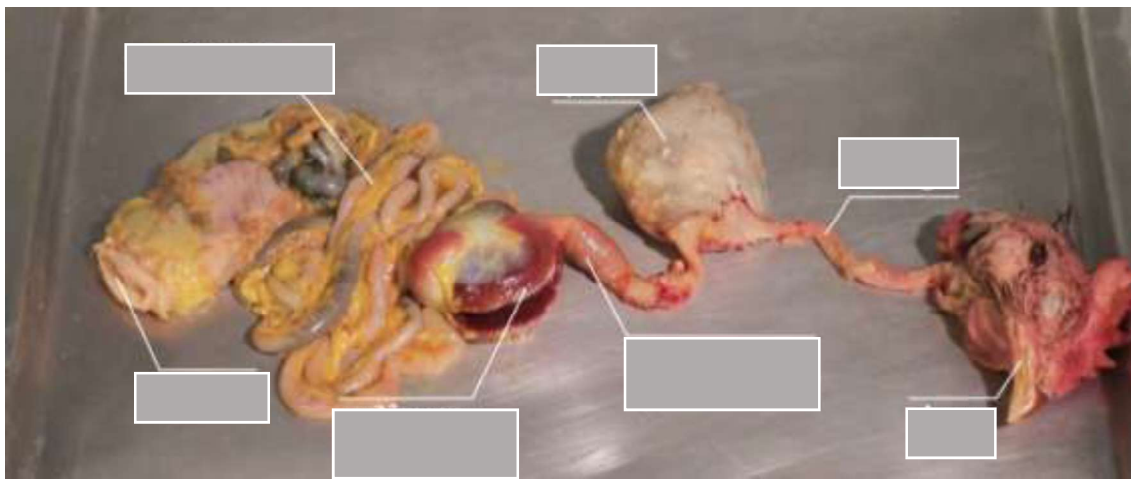
Almofariz e pilão, bolachas, tubo de borracha, esguicho com água, vinagre, gobelé, funil, colher, esponja, papel absorvente.

Procedimentos:

- Tritura as bolachas no almofariz e adiciona um pouco de água.
- Adiciona um pouco de vinagre no gobelé.
- Com a ajuda do funil, deita a mistura no gobelé através do tubo de borracha. Pressiona o tubo com a mão para ajudar a misturar a percorrer o tudo.
- Aguarda cerca de 5 a 10 min.
- Deita, com a ajuda da colher a mistura sobre a esponja e deixa que esta absorva o líquido.
- Recolhe, com a ajuda da colher, a porção sólida e coloca-a sobre o papel absorvente.



Como é a moela de uma ave granívora?



Material

- Moela de uma galinha
- Tesoura
- Luvas descartáveis
- Pinça
- Tabuleiro de dissecação
- Lupa
- Bisturi

Procedimento

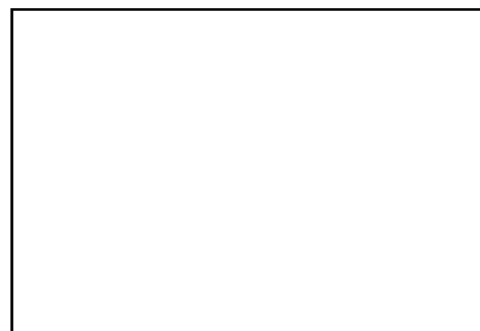
- 1.º Coloca os órgãos do sistema digestivo da ave granívora no tabuleiro de dissecação.
- 2.º Identifica cada um dos órgãos que constituem o sistema digestivo da ave.
- 3.º Faz um corte longitudinal na moela, de modo a poderes observar o conteúdo do seu interior.

Registo de observações

1. Legenda a figura 1.
2. Desenha, ao lado, um esquema da estrutura observada, legendando-o.

Discussão de resultados

1. Descreve o conteúdo da moela.
2. Indica as características das paredes da moela.
3. Relaciona a estrutura da moela com o seu conteúdo.



Germinação de uma semente



Materiais necessários

- Quatro sementes de
- Dois gobelés;
- Algodão;
- Papel de alumínio;
- Água;
- Marcador;
- Etiquetas;
- Pinça.

Procedimento

1. Marca os quatro gobelés com as letras A e B com a ajuda das etiquetas e dos marcadores.
2. Coloca o algodão dentro dos gobelés.
3. Introdz dois feijões em cada gobelé, tendo o cuidado de os afastar um do outro.
4. Verte alguma água no gobelé A de modo a humidificares todo o algodão.
5. Verifica de 5 em 5 dias a semente, até ao 15.º dia, humidificando sempre que necessário o algodão do gobelé A.
6. Regista os resultados na tabela de registos seguinte.

Questão problema:					
O que se manteve	O que se alterou		Resultado ao fim de		
	No gobelé:		5 dias	10 dias	15 dias
-	A				
	B				

Hipóteses

1. O que consideras que acontecerá aos feijões nos diferentes gobelés? Explica e justifica as tuas hipóteses.

Gobelé A –

Gobelé B –

Discussão de resultados

1. Refere a função do gobelé A e os fatores que se pretende testar no gobelé B.
2. Explica os resultados obtidos no gobelé B. Compara-os com o resultados do gobelé A.

3. As tuas hipóteses relacionam-se com os resultados obtidos?
4. Discute com os teus colegas a que conclusões eles chegaram. A que conclusões gerais consegues chegar através da realização da atividade experimental?

Germinação de uma semente



Materiais necessários

- Quatro sementes de feijão;
- Dois gobelés;
- Algodão;
- Papel de alumínio;
- Água;
- Marcador;
- Etiquetas;
- Pinça;
- Frigorífico.

Procedimento

1. Marca os quatro gobelés com as letras C e D com a ajuda das etiquetas e dos marcadores.
2. Coloca o algodão dentro dos gobelés.
3. Introdúz dois feijões em cada gobelé, tendo o cuidado de os afastar um do outro.
4. Verte alguma água nos gobelés de modo a humidificares todo o algodão.
5. Coloca o gobelé D no frigorífico
6. Verifica de 5 em 5 dias a semente, até ao 15.º dia, humidificando sempre que necessário o algodão dos gobelés.
7. Regista os resultados na tabela de registos seguinte.

Questão problema:					
O que se manteve	O que se alterou		Resultado ao fim de		
	No gobelé:		5 dias	10 dias	15 dias
-	C				
	D				

Hipóteses

1. O que consideras que acontecerá aos feijões nos diferentes gobelés? Explica e justifica as tuas hipóteses.

Gobelé C –

Gobelé D –

Discussão de resultados

1. Refere a função do gobelé C e os fatores que se pretende testar no gobelé D.
2. Explica os resultados obtidos no gobelé D. Compara-os com o resultados do gobelé C.
3. As tuas hipóteses relacionam-se com os resultados obtidos?
4. Discute com os teus colegas a que conclusões eles chegaram. A que conclusões gerais consegues chegar através da realização da atividade experimental?

Germinação de uma semente



Materiais necessários

- Quatro sementes de feijão;
- Dois gobelés;
- Algodão;
- Papel de alumínio;
- Água;
- Marcador;
- Etiquetas;
- Pinça;
- Caixa preta.

Procedimento

1. Marca os quatro gobelés com as letras E e F com a ajuda das etiquetas e dos marcadores.
2. Coloca o algodão dentro dos gobelés.
3. Introduce dois feijões em cada gobelé, tendo o cuidado de os afastar um do outro.
4. Verte alguma água nos gobelés de modo a humidificares todo o algodão.
5. Coloca o gobelé F dentro da caixa.
6. Verifica de 5 em 5 dias a semente, até ao 15.º dia, humidificando sempre que necessário o algodão dos gobelés.
7. Regista os resultados na tabela de registos seguinte.

Questão problema:					
O que se manteve	O que se alterou		Resultado ao fim de		
	No gobelé:		5 dias	10 dias	15 dias
-	E				
	F				

Hipóteses

1. O que consideras que acontecerá aos feijões nos diferentes gobelés? Explica e justifica as tuas hipóteses.

Gobelé E –

Gobelé F –

Discussão de resultados

1. Refere a função do gobelé E e os fatores que se pretende testar no gobelé F.
2. Explica os resultados obtidos no gobelé F. Compara-os com o resultados do gobelé E.
3. As tuas hipóteses relacionam-se com os resultados obtidos?
4. Discute com os teus colegas a que conclusões eles chegaram. A que conclusões gerais consegues chegar através da realização da atividade experimental?

Germinação de uma semente



Materiais necessários

- Quatro sementes de feijão;
- Dois gobelés;
- Algodão;
- Papel de alumínio;
- Água;
- Marcador;
- Etiquetas;
- Pinça;
- Garrafão de água cortado ao meio;
- Velas.

Procedimento

1. Marca os quatro gobelés com as letras G e H com a ajuda das etiquetas e dos marcadores.
2. Coloca o algodão dentro dos gobelés.
3. Introduce dois feijões em cada gobelé, tendo o cuidado de os afastar um do outro.
4. Verte alguma água nos gobelés de modo a humidificares todo o algodão.
5. Coloca o gobelé H na caixa com as velas a queimar todo o oxigénio.
6. Verifica de 5 em 5 dias a semente, até ao 15.º dia, humidificando sempre que necessário o algodão dos gobelés.
7. Regista os resultados na tabela de registos seguinte.

Questão problema:					
O que se manteve	O que se alterou		Resultado ao fim de		
	No gobelé:		5 dias	10 dias	15 dias
-	G				
	H				

Hipóteses

1. O que consideras que acontecerá aos feijões nos diferentes gobelés? Explica e justifica as tuas hipóteses.

Gobelé G –

Gobelé H -

Discussão de resultados

1. Refere a função do gobelé G e os fatores que se pretende testar no gobelé H.
2. Explica os resultados obtidos no gobelé H. Compara-os com o resultados do gobelé G.
3. As tuas hipóteses relacionam-se com os resultados obtidos?
4. Discute com os teus colegas a que conclusões eles chegaram. A que conclusões gerais consegues chegar através da realização da atividade experimental?



Nome: _____ Data: ____/____/____

O Sistema Solar

1. No retângulo, desenha e pinta o Sistema Solar. Legenda-o e acrescenta informações que consideres importantes.

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw and label the Solar System. It occupies most of the lower half of the page.

2. A Terra tem forma...

Triangular | Geoide | Esférica | Quadrangular

3. A Lua é...

um planeta principal | uma estrela | um satélite natural

3.1. Porquê?

4. Quantos planetas fazem parte do sistema solar?

8 | 10 | 5 | 7

4.1. Quais são esses planetas?

5. Todos os planetas são iguais?

Se sim, o que os torna iguais? Se não, o que os distingue?

6. Além dos planetas, o que mais existe no Sistema Solar?

7. O que distingue as estrelas dos planetas?

Data: ____/____/____

Nome: _____

Sobre o sistema Solar

O que já sei?

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

O que preciso saber?

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Data: ____ / ____ / ____

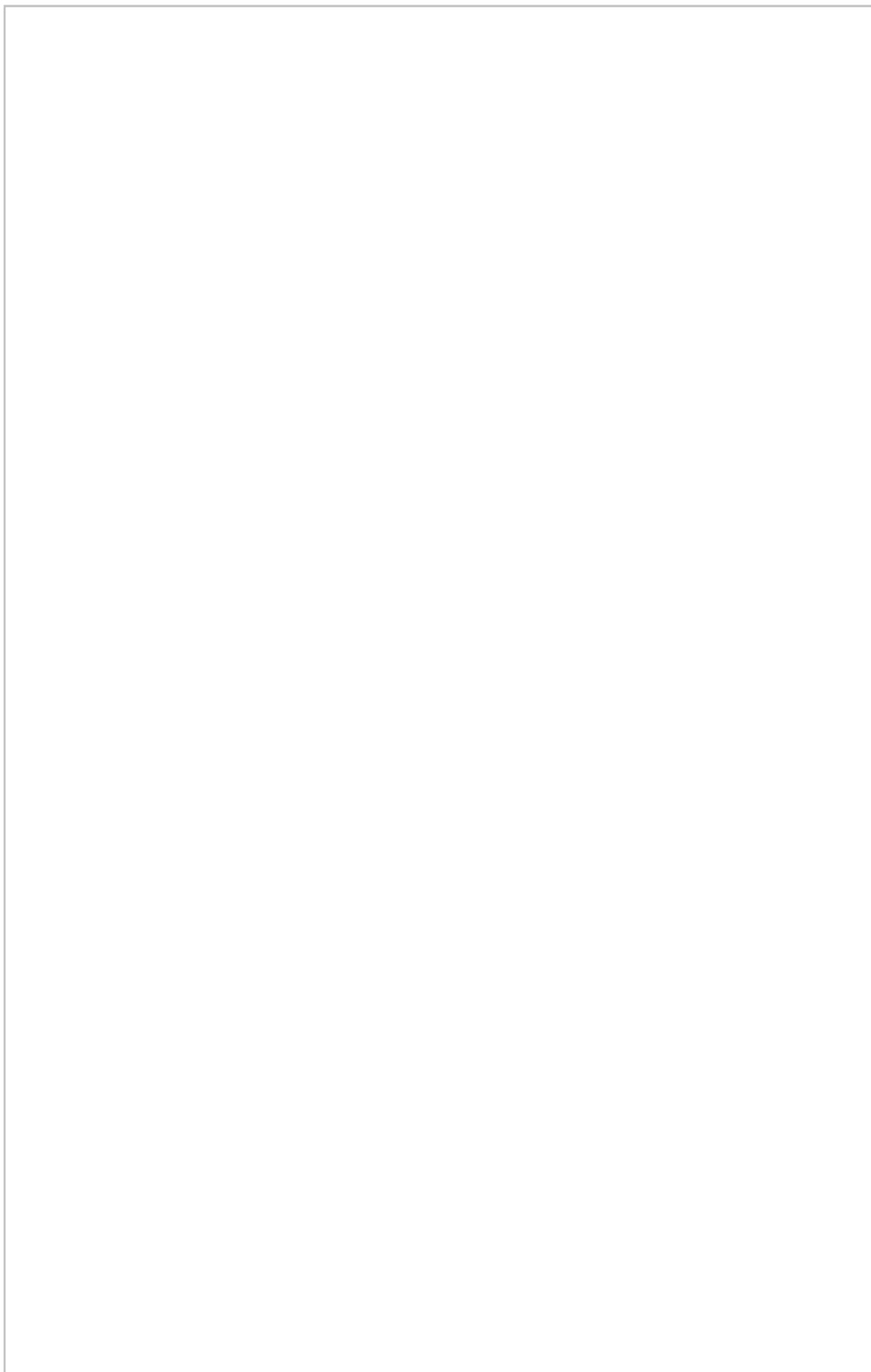
Elementos do grupo: _____

Modelo do Sistema Solar - Planificação

O que precisamos de saber para construir um modelo do Sistema Solar?	O que encontrámos (escreve aqui as tuas pesquisas)

Etapas na construção do nosso modelo:	Como vamos organizar o grupo? (quem faz o quê?)	Que materiais precisamos?
1.º		
2.º		
3.º		
4.º		
5.º		
6.º		
7.º		
8.º		

O nosso modelo (desenhem e legendem o vosso modelo)





Nome: _____ Data: ____ / ____ / ____

O Sistema Solar

1. No retângulo, desenha e pinta o Sistema Solar. Legenda-o e acrescenta informações que consideres importantes.

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw and label the Solar System.

2. A Terra tem forma...

Triangular | Geoide | Esférica | Quadrangular

3. A Lua é...

um planeta principal | uma estrela | um satélite natural

3.1. Porquê?

4. Quantos planetas fazem parte do sistema solar?

8 | 10 | 5 | 7

4.1. Quais são esses planetas?

5. Todos os planetas são iguais?

Se sim, o que os torna iguais? Se não, o que os distingue?

6. Além dos planetas, o que mais existe no Sistema Solar?

7. O que distingue as estrelas dos planetas?
