



Politécnico
de Viseu
Escola Superior
de Educação
de Viseu

Multissensoralidade no Ensino das Ciências
Naturais:percursos didáticos de exploração
sobre a Influência dos Fatores Abióticos nas
Plantas e nos Animais

Liliana Catarina Pereira de Oliveira



**Politécnico
de Viseu**

Escola Superior
de Educação
de Viseu

Multissensorialidade no Ensino das Ciências Naturais: percursos didáticos de exploração sobre a Influência dos Fatores Abióticos nas Plantas e nos Animais

Liliana Catarina Pereira de Oliveira

Relatório Final de Estágio

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

Trabalho efectuado sob a orientação de
Professora Doutora Cristina Azevedo Gomes
Professora Doutora Maria Figueiredo



Politécnico
de Viseu

Escola Superior
de Educação
de Viseu

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE CIENTÍFICA

Liliana Catarina Pereira de Oliveira, n.º 9516 do curso de Mestrado em
Ensino do 1º CEB e Matemática e Ciências Naturais 2º CEB,
declara sob compromisso de honra, que o Projeto Final é inédito e foi especialmente escrito para este
efeito.

Viseu, 18/11/2025

O aluno, Liliana Oliveira

Agradecimentos

Quero expressar a minha profunda gratidão aos professores da Escola Superior de Educação de Viseu e das escolas de estágio, que sempre se mostraram disponíveis para me apoiar, compreendendo as dificuldades acrescidas de ser trabalhadora-estudante. A dedicação, compreensão e incentivo foram fundamentais para que conseguisse superar os desafios que se apresentaram ao longo deste percurso.

Um agradecimento especial às minhas professoras orientadoras que, com sabedoria e paciência, me foram guiando, apoiando e direcionando no caminho certo, permitindo que crescesse não só enquanto estudante, mas também enquanto futura profissional da educação.

Também um agradecimento especial aos colegas que me acolheram, que me apoiaram, ajudaram e em conjunto trabalhamos, de modo a nos tornarmos melhores pessoas, melhores profissionais, aprendendo uns com os outros.

À minha família, deixo a mais sentida palavra de reconhecimento, por terem sido o meu pilar nos momentos de maior fragilidade. Em especial, agradeço ao meu marido e à minha filha, que estiveram sempre ao meu lado, oferecendo-me amor, força e motivação para nunca desistir. Este trabalho é também vosso, pois sem o vosso apoio incondicional, nada disto teria sido possível.

Resumo

O presente relatório final de estágio centra-se na valorização do ensino experimental em Ciências Naturais, através de uma proposta de exploração da influência dos fatores abióticos no desenvolvimento de plantas e no comportamento animal, com recurso a sensores, no 2.º Ciclo do Ensino Básico.

O relatório encontra-se dividido em duas partes, sendo a primeira parte relativa à Reflexão Crítica sobre as Práticas em Contexto e a segunda parte o Estudo concretizado em contexto de estágio.

No que concerne ao estudo, foi concebida, implementada e avaliada uma proposta didática que incluiu atividades experimentais de germinação e crescimento vegetal em diferentes condições de temperatura, luminosidade e humidade, bem como atividades de observação do impacto de variáveis ambientais sobre alguns organismos animais. O recurso a sensores digitais possibilitou a monitorização rigorosa de parâmetros ambientais, fomentando uma análise mais precisa e fundamentada dos resultados. As atividades foram desenvolvidas em contexto real de sala de aula e complementadas com momentos de discussão orientada, permitindo aos alunos formular hipóteses, testar procedimentos e construir conclusões baseadas em evidências. Os resultados do estudo sobre as práticas desenvolvidas revelaram que a integração de metodologias ativas, assentes na experimentação e na utilização de tecnologias digitais, promoveu aprendizagens significativas, potenciou o pensamento crítico e científico e aumentou a motivação e o envolvimento dos alunos. Conclui-se que a abordagem prática, articulada com a mediação pedagógica, constitui uma estratégia essencial para o desenvolvimento de competências previstas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PA), aproximando os estudantes da natureza da ciência e da investigação científica.

Palavras-chave: Ensino experimental; Fatores abióticos; Sensores digitais; Metodologias ativas; Multissensorialidade.

Abstract

This final internship report focuses on the value of experimental teaching in Natural Sciences, through a proposal to explore the influence of abiotic factors on plant development and animal behavior, using sensors, in the 2nd Cycle of Basic Education.

The report is divided into two parts, the first part relating to Critical Reflection on Practices in Context and the second part to the Study carried out in the context of the internship.

With regard to the study, a teaching proposal was designed, implemented, and evaluated that included experimental activities involving germination and plant growth under different conditions of temperature, light, and humidity, as well as activities observing the impact of environmental variables on certain animal organisms. The use of digital sensors enabled the accurate monitoring of environmental parameters, promoting a more precise and informed analysis of the results. The activities were developed in a real classroom context and complemented with guided discussion sessions, allowing students to formulate hypotheses, test procedures, and draw evidence-based conclusions. The results of the study on the practices developed revealed that the integration of active methodologies, based on experimentation and the use of digital technologies, promoted meaningful learning, enhanced critical and scientific thinking, and increased student motivation and engagement. It was concluded that the practical approach, combined with pedagogical mediation, is an essential strategy for developing the skills set out in the *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Profile of Students Leaving Compulsory Education), bringing students closer to the nature of science and scientific research.

Keywords: Experimental Teaching; Abiotic factors; Digital sensors; Active learning methodologies; Multisensoriality

Índice Geral

Introdução geral.....	1
Parte I – Reflexão crítica sobre as práticas em contexto	3
Nota introdutória	4
1. Contextualização dos estágios	4
1.1. Contexto do 1.ºCEB.....	4
1.1.1. 1.º semestre.....	5
1.1.2. 2.º semestre.....	7
1.2. Contexto 2.º CEB.....	8
2. Apreciação crítica das competências desenvolvidas	10
2.1. Práticas desenvolvidas no 1.º CEB	10
2.1.1. Apreciação crítica das competências desenvolvidas	11
2.1.1.1. Desenvolvimento do ensino e da aprendizagem.....	12
2.1.1.2. Participação na escola e relação com a comunidade educativa.....	20
2.1.1.3. Vertente profissional social e ética	23
2.1.1.4. Desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida.....	25
Conclusão.....	26
2.2. Práticas desenvolvidas no 2.º CEB	27
2.2.1. Apreciação crítica das competências desenvolvidas	27
2.2.1.1. Desenvolvimento do ensino e da aprendizagem.....	28
2.2.1.2. Vertente profissional, social e ética	34
2.2.1.3. Participação na escola e relação com a comunidade e educativa..	36
2.2.1.4. Desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida.....	38
Síntese global	40
Parte II- Estudo.....	42
Introdução.....	43
1. Definição do problema.....	44
1.1. Delimitação do objeto de estudo/enunciado do problema	44
1.2. Definição de objetivos	46
1.2.1. Objetivos Específicos:	46
2. Revisão da literatura	46

2.1.	Fatores abióticos abordados no 5ºano de escolaridade.....	49
2.2.	Abordagens pedagógicas	52
2.2.1.	Ensino experimental em Ciências	52
2.2.2.	Aprendizagem baseada em problemas	53
2.3.	Potencialidade didática dos sensores digitais.....	54
3.	Metodologia.....	57
3.1.	Tipo de investigação.....	57
3.1.1.	Estudo de caso	57
3.2.	Participantes e justificação da escolha	58
3.2.1.	Técnicas e instrumentos de pesquisa	60
3.3.	Intervenção Didática - Atividades a desenvolver.	61
4.	Apresentação e discussão dos resultados	65
4.1.	Intervenção didática sobre influência dos fatores abióticos nas plantas ...	67
4.1.1.	Grupo do feijão	67
4.1.1.1.	Temperatura.....	67
4.1.1.2.	Luz.....	69
4.1.1.3.	Humidade	71
4.1.2.	Grupo da fava.....	73
4.1.2.1.	Temperatura.....	73
4.1.2.2.	Luz.....	74
4.1.2.3.	Humidade	75
4.1.3.	Grupo da ervilha	76
4.1.3.1.	Temperatura.....	76
4.1.3.2.	Luminosidade.....	77
4.1.3.3.	Humidade	79
4.1.4.	Grupo do grão de bico	80
4.1.4.1.	Temperatura.....	80
4.1.4.2.	Luminosidade.....	80
4.1.4.3.	Humidade	81
4.2.	Intervenção didática sobre a influência dos fatores abióticos nos animais	82

4.2.1.	Temperatura.....	83
5.2.2.	Luz	84
4.2.3.	Humidade.....	85
4.3.	Discussão dos resultados	87
4.3.1.	Plantas.....	87
4.3.1.1.	Temperatura.....	87
4.3.1.2.	Luminosidade.....	90
4.3.1.3.	Humidade	94
4.4.1.	Animais.....	97
4.6.	Resultados pré-teste e pós-teste	100
4.7.	Reflexão crítica sobre o estudo	102
5.	Conclusão do estudo.....	105
6.	Conclusão geral final	107
7.	Referências.....	109
Anexos.....		114

Índice de figuras

Figura 1	Preparação dos conteúdos.....	13
Figura 2	<i>Material utilizado sobre simetria</i>	14
Figura 3	Slide “eixos de simetria”	15
Figura 4	Atividade “Casa de bonecas da Bela”	16
Figura 5	Atividade “Hipopótamo que comia palavras”	16
Figura 6	Atividade “Bonecos de neve”	17
Figura 7	Atividade de pesquisa.....	18
Figura 8	Atividade com o robot DOC	19
Figura 9	Tabuleiro para a atividade com o robot DOC	19
Figura 10	Resultado final do puzzle da “Escola Inclusiva”	20
Figura 11	Resultado final da atividade sobre o 25 de Abril.....	21
Figura 12	Resultado final da atividade Laço Azul	22
Figura 13	Momento da atividade peddy-paper.....	22
Figura 14	Momento do lanche partilhado.....	23

Figura 15 Atividade de Educação Física	24
Figura 16 Registo da participação do aluno	24
Figura 17 Atividade prática sobre fatores abióticos	28
Figura 18 Atividade prática com sensores	29
Figura 19 Material para trabalhar desigualdade triangular	29
Figura 20 Maquete “Ciclo da água”	30
Figura 21 Tarefa realizada com o Geogebra	30
Figura 22 Plantas com diferentes características (Caules carnudos, folhas, espinhos)	33
Figura 23 Notas de preparação sobre “Critérios de congruência de um triângulo”	34
Figura 24 Registos das atividades no Dia do Agrupamento	37
Figura 25 Utilização de sensores	39
Figura 26 Hipóteses do relatório orientado de um grupo	65
Figura 27 Hipóteses do relatório orientado de outro grupo de trabalho	66
Figura 28 Registo relatório orientado	66
Figura 29 Gráfico de variação da temperatura	68
Figura 30 Variação da luminosidade (feijoeiro)	70
Figura 31 Variação da humidade	72
Figura 32 Variação da temperatura	74
Figura 33 Variação da luminosidade	75
Figura 34 Variação da humidade	76
Figura 35 Variação das temperaturas	77
Figura 36 Variação da luminosidade	78
Figura 37 Variação da humidade	79
Figura 38 Preparação da atividade	82
Figura 39 Atividade variação da temperatura	83
Figura 40 Preparação da atividade experimental	84
Figura 41 Observação do comportamento dos animais	84
Figura 42 Preparação da atividade, influência da humidade nos animais	86
Figura 43 Observação do comportamento dos animais face à humidade	86
Figura 44 Registo das medições	87
Figura 45 Sensores digitais (medição de temperatura)	88
Figura 46 Observação de um grupo relativo à influência da temperatura	88
Figura 47 Observações escritas pelos alunos	92
Figura 48 Observações escritas pelos alunos	92
Figura 49 Plantas na caixa com orifício	93

Figura 50 Medição da humidade relativa do ar	94
Figura 51 Registos e conclusões dos grupos de trabalho.....	98
Figura 52 Registos e conclusões dos grupos de trabalho.....	98
Figura 53 Registos e conclusões dos grupos de trabalho.....	98
Figura 54 Gráfico dos resultados pré e pós teste	100
Figura 55 Média do pré e pós teste	101
Figura 56 Trabalho de grupo	103
Figura 57 Discussão em grande grupo.....	103

Índice de Tabelas

Tabela 1 Participantes no estudo	59
Tabela 2 Registos das temperaturas nas semanas de observação	68
Tabela 3 Valores registados da intensidade da luz	69
Tabela 4 Tabela com os registos da variação da humidade	71
Tabela 5 Tabela dados da variação da temperatura	73
Tabela 6 Dados registados da variação da luminosidade	74
Tabela 7 Tabela com os valores da variação da humidade	75
Tabela 8 Dados recolhidos variação da temperatura	76
Tabela 9 Dados recolhidos da variação da luminosidade	78
Tabela 10 Dados recolhidos variação da humidade	79
Tabela 11 Dados recolhidos sobre variação das temperaturas	80
Tabela 12 Dados recolhidos da variação da luminosidade	81
Tabela 13 Dados recolhidos variação da humidade	81

Introdução geral

O presente trabalho insere-se no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, apresentando-se como uma síntese reflexiva e investigativa das experiências vividas em contexto de estágio. Estrutura-se em duas partes complementares que espelham, por um lado, o percurso formativo e profissionalizante e, por outro, o desenvolvimento de um projeto didático contextualizado na Prática de Ensino Supervisionada.

Na primeira parte do trabalho, procede-se à caracterização dos contextos de estágio, incluindo uma descrição das escolas e das turmas envolvidas, bem como a análise e reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas implementadas. Esta secção visa evidenciar a progressiva construção da identidade profissional docente, sustentada em pressupostos teóricos e na experiência vivida no terreno (Schön, 1983; Zeichner, 1993). São ainda discutidos os desafios e aprendizagens emergentes da interação com os alunos, com os colegas docentes e com o meio escolar, numa perspetiva de início de desenvolvimento profissional contínuo (Day, 2001).

A segunda parte do trabalho apresenta o projeto didático desenvolvido em contexto de prática pedagógica centrado na valorização do ensino experimental em Ciências Naturais, com recurso a sensores. Para explorar esta temática, foi desenhado um projeto didático, implementado e avaliado com a turma com que se realizou o estágio no 2.º CEB que se concretizou no estudo da influência dos fatores abióticos no crescimento e desenvolvimento de organismos vivos, nomeadamente plantas — feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*), fava (*Vicia faba*), ervilheira (*Pisum sativum*) e grão-de-bico (*Cicer arietinum*) — e animais — minhocas (*Lumbricus terrestris*) e bichos-de-conta (*Armadillidium vulgare*). Este estudo teve como principal objetivo promover nos alunos uma compreensão científica integrada sobre a importância das condições do meio (luz, temperatura e humidade) na sobrevivência e adaptação dos seres vivos, através da aplicação do método científico e da utilização de sensores digitais para recolha de dados.

A integração de tecnologias digitais no ensino das Ciências é hoje considerada uma estratégia pedagógica essencial para fomentar o envolvimento dos alunos e o desenvolvimento de competências de investigação, pensamento crítico e literacia científica (Carvalho & Gilbert, 2011; Silva & Morgado, 2015;). O uso de sensores, nomeadamente para medição de temperatura, luminosidade e humidade, permite uma

monitorização mais precisa e objetiva das variáveis ambientais, promovendo um ensino mais experimental e baseado em evidências (Gomes, et al., 2018).

Neste sentido, o projeto permitiu não só a aprendizagem significativa de conteúdos curriculares, mas também o desenvolvimento de competências transversais, como a autonomia, a colaboração e o espírito científico, conforme preconizado no Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (PA) (Ministério da Educação, 2017). A abordagem adotada articula ainda os princípios do ensino por investigação e do construtivismo, colocando o aluno no centro do processo de aprendizagem (Driver et al., 1994; Novak & Gowin, 1984).

Assim, este trabalho reflete um percurso de formação profissional que alia a teoria à prática, a investigação à ação pedagógica, e a intencionalidade educativa ao compromisso com a qualidade do ensino das Ciências e da Matemática nos primeiros ciclos do ensino básico.

Parte I – Reflexão crítica sobre as práticas em contexto

Nota introdutória

A reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas em contexto de estágio constitui um momento fundamental no percurso de formação docente, permitindo a análise consciente das ações educativas, das decisões tomadas e dos seus impactos no processo de ensino e aprendizagem. Esta secção visa, assim, revisitar de forma intencional e fundamentada as experiências vividas ao longo da prática de ensino supervisionada, integrando perspetivas teóricas e práticas que sustentam o desenvolvimento profissional.

Reconhecendo que a prática docente implica um processo contínuo de observação, análise e ajustamento (Schön, 1983), a presente reflexão procura evidenciar não apenas os sucessos e conquistas alcançados, mas também os desafios enfrentados e as aprendizagens construídas a partir da ação.

A análise crítica aqui apresentada contempla dimensões como o planeamento, a gestão da sala de aula, a diferenciação pedagógica, a avaliação das aprendizagens e a relação com os alunos e com a comunidade educativa. Enquadra-se, ainda, numa perspetiva de autorregulação e de construção de saber profissional, alicerçada numa postura investigativa e colaborativa (Perrenoud, 2001; Zeichner, 1993).

Assim, esta reflexão pretende compreender o porquê das decisões tomadas e projetar caminhos de melhoria para uma prática mais eficaz, ética e comprometida com o sucesso e o desenvolvimento integral de todos os alunos.

1. Contextualização dos estágios

O percurso formativo do mestrado contemplou a realização de estágios em diferentes contextos escolares, permitindo uma experiência diversificada e abrangente no ensino dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico.

1.1. Contexto do 1.ºCEB

No primeiro ano do mestrado, a Prática de Ensino Supervisionada (PES) desenvolveu-se em dois semestres distintos, em escolas, turmas e níveis de ensino diferentes.

Durante o primeiro semestre, a intervenção decorreu num contexto de 1.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), onde se trabalhou com uma turma de alunos mais jovens, cujas necessidades e dinâmicas de aprendizagem apresentavam características específicas, próprias da fase inicial da escolaridade. Já no segundo semestre, o estágio teve lugar num ambiente distinto, numa turma do 4.º ano do 1.º CEB, com alunos mais

desenvolvidos cognitivamente e com mais competências básicas desenvolvidas. Estes dois contextos diferiram não só pelos anos escolares, mas também pelas metodologias adotadas, pela gestão de turma e pelo grau de autonomia dos alunos.

A diversidade dos contextos contribuiu significativamente para o desenvolvimento profissional, permitindo a adaptação a diferentes realidades escolares e estilos de aprendizagem. Entre os aspetos positivos destaca-se a oportunidade de experienciar práticas pedagógicas adequadas a faixas etárias distintas, o que facilitou a compreensão das necessidades específicas de cada etapa educativa. Por outro lado, um dos desafios passou pela necessidade de ajustamento das estratégias de ensino aos diferentes ritmos e características das turmas, o que exigiu uma grande flexibilidade e capacidade de planeamento.

1.1.1. 1.º semestre

O primeiro semestre de PES, decorreu num Agrupamento de Escolas localizado no distrito e concelho de Viseu, região centro do país, que foi constituído no ano letivo de 2003/2004. Tendo em conta o projeto educativo do agrupamento e as informações nele patentes, verificamos que a escola sede do agrupamento, que iniciou a sua atividade no ano letivo 1995/1996, fica situada na zona suburbana da cidade de Viseu.

A escola onde decorreu o estágio é um estabelecimento de educação e ensino que dá resposta às necessidades da Educação Pré-Escolar e do 1.º CEB. Este estabelecimento funcionava com um horário escolar das 7:30h às 19:30h integrando o horário curricular das 9:00h às 15:30h para a Educação Pré-Escolar e das 9:00h às 16:00h para o 1.º CEB.

De um modo geral, os edifícios escolares encontravam-se em bom estado de conservação, embora apresentassem limitações quanto a espaços cobertos onde os alunos poderiam brincar no inverno e a espaços onde se poderiam desenvolver atividades desportivas. O Agrupamento de Escolas possui-a um Gabinete de Psicologia a funcionar a tempo inteiro e três Bibliotecas Escolares.

Quanto à escola onde decorreu a PES no 1.º CEB I, verificou-se que de um modo geral apresentava boas condições. No espaço exterior, atrás da escola apresentava uma parte coberta e tudo o resto era descoberto. No espaço de recreio, existiam pneus de diferentes tamanhos, uma baliza, um bebedouro, bancos de jardim, uma mesa e um banco feitos com materiais reciclados.

O edifício da escola era composto pelo rés-do-chão (R/CH) e primeiro andar. Ao nível do R/CH, encontravam-se salas de aulas, uma sala de arrumos, os sanitários, reprografia e um espaço amplo, onde as crianças podiam brincar durante o recreio. Nesse espaço, encontrávamos ainda o acesso ao Gabinete Componente de Apoio à Família (CAA), uma biblioteca/Gabinete CAA/Prolongamento e o refeitório.

No primeiro andar haviam duas salas de aulas, sanitários dos alunos, uma sala de apoio ao estudo, uma copa, um espaço de arrumos e uns sanitários para adultos.

A sala de aula onde lecionámos ficava situada no R/CH. Era um local acolhedor, com luz natural proveniente das janelas. A decoração das janelas contribuía para a sensação positiva vivida na sala.

No que diz respeito aos recursos didáticos, apresentava um quadro interativo e dois quadros de giz. Em termos de espaços de exposição de materiais, existiam dois quadros, onde eram afixados alguns trabalhos realizados pelos alunos, mas também materiais de apoio à aprendizagem como os grafemas e os ditongos já trabalhados, o quadro silábico e os números até 5.

A sala dispunha de ponto de água, o que era bastante positivo, principalmente quando se procedia à elaboração de trabalhos manuais. Existiam espaços para guardar as capas dos alunos e outros materiais.

Arends (1999) refere que a maneira como o espaço é organizado tem efeitos cognitivos e emocionais nos alunos. O professor não pode controlar a quantidade de espaço disponível, mas tem liberdade para o gerir da melhor forma possível, adequando-se à sua ação pedagógica e ao seu estilo de ensino.

A disposição das mesas dos alunos era feita por quatro colunas e cinco filas. Cada aluno tinha uma mesa, talvez pelo facto de ser uma turma bastante heterogénea e irrequieta. Esta disposição pareceu-nos facilitadora para a docente conseguir chegar e acompanhar os alunos individualmente, durante a realização de exercícios, em casos de dúvidas. A formação em “Filas e Colunas”, segundo Arends (1999), é mais adequada a situações em que o professor quer a atenção focalizada na sua direção.

Contudo, houve pontos que na minha perspetiva deveriam ser melhorados, nomeadamente o facto de o quadro interativo estar muito perto de dois alunos da turma, o que causava algum transtorno, visto que diminuía o campo de visão destes, requerendo uma postura menos saudável para os alunos. Outro ponto menos positivo,

ainda em relação ao quadro interativo, era o facto de não ter caneta que possibilitasse escrever, desenhar e acompanhar os conteúdos que estavam a ser trabalhados.

O computador estava no fundo da sala, o que fazia com que a professora quando utilizava o mesmo tinha de estar de costas para os alunos. Outra localização do computador permitiria que a professora não tivesse necessidade de percorrer a sala várias vezes aquando da sua utilização.

Quanto à turma com a qual trabalhei, era constituída por vinte alunos: oito do sexo feminino e os restantes do sexo masculino, entre os seis e os sete anos de idade. É importante referir que um aluno tinha vindo do Bangladesh, expressava-se, inicialmente, apenas em inglês. Outros dois alunos tinham proveniência do Brasil. Quanto aos restantes alunos eram oriundos, na sua maioria, das redondezas da escola e cerca de metade frequentou a Educação Pré-Escolar neste estabelecimento de ensino. Dois dos alunos ingressaram num meio escolar pela primeira vez nesse ano letivo e não tinham frequentado a Educação Pré-Escolar.

1.1.2. 2.º semestre

A escola onde decorreu a PES no 1.º CEB II pertencia a um Agrupamento de Escolas de Viseu e reunia 26 estabelecimentos de ensino, desde a Educação Pré-Escolar até ao 3.º Ciclo do Ensino Básico, implantados numa vasta área rural situadas na periferia oeste e norte da cidade de Viseu, sendo os alunos oriundos, essencialmente, das freguesias que são servidas pelas referidas escolas.

A escola situava-se a menos de 1,5km da sede do agrupamento e tinha o horário das 07:45h às 19:00h. Este edifício tinha um formato em U, tendo no seu exterior um campo de futebol, uma horta, um recreio para as crianças do 1.º CEB e um outro para as da Educação Pré-Escolar. Quanto ao seu interior, a escola era composta pelo R/CH e pelo 1.º piso. No R/CH, situavam-se as salas de Educação Pré-Escolar e áreas comuns como a biblioteca, a cantina e uma sala polivalente. Além disso, encontravam-se serviços como a reprografia, a máquina de café e o gabinete da coordenação. No R/CH, existiam algumas salas do 1.º CEB, mas a maioria situava-se no 1.º piso. Neste piso, situavam-se também as salas de acompanhamento pedagógico. Quanto ao 1.º CEB, a escola apresentava 8 turmas, tendo 9 salas de aula para este efeito.

Quanto à sala de aula onde decorreu a PES do 1.º CEB II, tinha vários materiais de apoio à aprendizagem afixados nas paredes, como os monstros das emoções, um cartaz afixado com as palavras mágicas (obrigada, se faz favor...), cartazes relativos

aos pronomes pessoais e às classes dos números. Em termos de recursos pedagógicos existia o quadro interativo, o quadro de giz, e a roleta da Escola em Movimento. A sala dispunha de uma bancada, onde os alunos colocavam as capas e os manuais escolares e um ponto de água. Na parede em frente à porta da entrada, existiam três grandes janelas.

No que se refere à disposição da sala de aula, as mesas estavam dispostas por colunas de 5 filas. Na secretária da professora, encontrava-se o computador.

A turma em que decorreu o estágio era constituída por 20 alunos, sendo 10 do género masculino e 10 do género feminino. A média das idades dos alunos era de 9 anos, havendo um aluno com medidas seletivas e 6 com adaptações ao processo de avaliação. De uma forma geral, todos os alunos estavam bem integrados na turma/escola, existindo um número significativo de discentes organizados, empenhados, com bom aproveitamento, cumpridores das regras estabelecidas e com boas capacidades cognitivas. Outro ponto positivo, era a disponibilidade e cooperação dos pais/encarregados de educação, nas atividades e acompanhamento letivo, existe ainda uma boa cooperação da equipa pedagógica/técnicos, o que contribuía um ambiente favorável à aprendizagem. Alguns problemas/dificuldades da turma passavam pelo défice de atenção/concentração e dificuldades na expressão e compreensão orais e escritas. Um facto importante a referir, é o trabalho colaborativo entre a escola e os pais/ encarregados de educação. Nesse sentido, verificou-se uma relação colaborativa, nomeadamente o diálogo com o Professor Titular sobre o aproveitamento/assiduidade/comportamento dos alunos, procurando soluções que melhorassem o aproveitamento e a integração dos alunos, mas também fornecessem ao Professor Titular dados/informações de natureza diversa, indispensáveis para o conhecimento dos alunos. Nesta partilha de informações era utilizada a Caderneta do Aluno/a e email entre a professora e encarregados de educação e vice-versa.

1.2. Contexto 2.º CEB

No segundo ano do mestrado, o estágio incidiu sobre o 2.º CEB, mais especificamente com uma turma do 5.º ano, abrangendo as disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. Este contexto proporcionou a vivência de um nível de ensino intermédio, em que os alunos apresentam uma maior autonomia e capacidade de raciocínio, permitindo o aprofundamento de conteúdos mais complexos e a introdução

de metodologias mais diversificadas, nomeadamente o ensino experimental e a utilização de recursos tecnológicos.

Quanto às infraestruturas da escola onde decorreu a PES no 2.º CEB I e II, era composta por três pavilhões (A, B, C), um pavilhão gimnodesportivo e um refeitório.

No pavilhão A, existiam serviços como a secretaria, a reprografia, o bar, a biblioteca, a sala dos professores e outras salas de aula.

No pavilhão B, encontravam-se várias salas de aula e casas de banho, masculinas e femininas. No presente pavilhão, encontrava-se a sala de Ciências. Era uma sala bastante espaçosa, com uma sala de arrumos dentro da mesma, onde se encontrava o material de laboratório a utilizar na realização de experiências, mas também jogos, materiais didáticos, entre outros. Existia, ainda um quadro interativo e um quadro branco. Encontrávamos também um lavatório com água, o que facilita na organização e higienização do material utilizado. A sala tinha afixados diferentes trabalhos realizados pelos alunos, referentes a distintos conteúdos. As mesas eram de pares e estavam dispostas em quatro colunas de quatro filas. Na bancada do fundo, encontravam-se dois aquários, nos quais tinham sido colocados peixes e também dois perfis de solos.

O pavilhão C, disponibilizava várias salas de aula. Uma das salas era a de matemática, dispondo de um quadro branco e de um projetor. As mesas estavam dispostas em 4 colunas e 5 filas. A sala tinha quatro janelas, o que trazia bastante luminosidade à sala.

Quanto ao espaço de recreio, este era bastante espaçoso, tendo duas partes cobertas, uma ficava entre o pavilhão A e B, uma zona pequena com telheiro e a outra entre o pavilhão B e C, onde se encontrava uma mesa de ping-pong, e ainda a parte descoberta. Nas partes descobertas da escola, existiam campos de futebol e de basquetebol, e uma rede que servia de campo de voleibol ou badminton.

A turma com que estagiei, era do 5.º ano e era composta por 21 alunos, dos quais 12 eram do género feminino e 9 do género masculino. À exceção de um aluno de nacionalidade italiana, todos os outros eram de nacionalidade portuguesa. A turma incluía 4 alunos de 9 anos e 17 de 10 anos. Nenhum dos alunos tinha tido retenção escolar. A turma tinha dois alunos com Necessidades de Saúde Específicas (NSE) identificadas, sendo que um deles era epilético e estava medicado para controlar as crises.

A principal causa identificada relacionada com as dificuldades dos alunos era a falta de concentração e atenção. A turma era bastante heterogénea, com alunos muito motivados e com vontade de trabalhar, mas também com outros que requeriam uma supervisão mais próxima para os motivar e controlar as distrações.

De um modo global, a turma era calma e respeitava os professores, facilitando o processo de ensino-aprendizagem. Eram alunos bastante queridos, com os quais se conseguia estabelecer uma boa relação, num ambiente de carinho e aprendizagem.

O contacto com a turma do 5.º ano revelou-se muito enriquecedor, sobretudo pela possibilidade de desenvolver conhecimentos e práticas pedagógicas adequadas a este nível de escolaridade, aliadas à exploração de novas abordagens, tais como o uso de sensores no ensino das ciências. Contudo, também foram evidenciadas dificuldades inerentes à gestão de turmas maiores e à diversidade de ritmos de aprendizagem, o que exigiu uma atenção diferenciada para garantir a participação e o envolvimento de todos os alunos.

Em suma, a realização dos estágios em diferentes níveis e contextos educativos contribuiu para uma formação sólida, desenvolvendo competências essenciais para a prática docente, tais como a adaptação metodológica, a gestão da diversidade e o desenvolvimento de estratégias que promovem a aprendizagem ativa e significativa.

2. Apreciação crítica das competências desenvolvidas

2.1. Práticas desenvolvidas no 1.º CEB

Ao longo do primeiro ano, do mestrado de Ensino no 1.º CEB e de Matemática e Ciências no 2.º CEB, comecei a minha prática supervisionada no 1.º ano de escolaridade, durante o primeiro semestre e no segundo semestre, lecionei no 4.º ano de escolaridade.

Os percursos da Prática de Ensino Supervisionada foram extremamente importantes para o meu desenvolvimento pessoal e profissional, permitindo contactar diretamente com a realidade profissional, com os desafios da profissão docente, bem como das suas responsabilidades, mas também, permitiu-me conhecer melhor a minha personalidade e a minha capacidade de gerir as exigências da profissão, que futuramente serão cada vez maiores, visto que durante o estágio, eu tinha sempre uma

retaguarda a quem recorrer, nomeadamente as professoras orientadoras cooperantes, bem como os professores supervisores.

No primeiro semestre, como referi, o estágio decorreu no 1.º ano de escolaridade e os desafios foram constantes a todos os níveis, porque é um primeiro ano, altura em que estão a incorporar e compreender as regras de sala de aula. Experimentei, também, o desafio de ser um modelo para os alunos, reparando que coisas que para nós são comuns, nomeadamente a organização do caderno diário, para eles são algo a aprender. Mas esta compreensão só ocorre em contexto escolar, quando estamos realmente no terreno e quando nos apercebemos que é assim, e que realmente faz todo o sentido que assim seja, daí a nossa postura, organização e exigência serem fundamentais para que os nossos alunos sejam, também eles, organizados e exigentes nos seus trabalhos.

Quanto ao segundo semestre, estagiei no 4.º ano de escolaridade e os alunos já tinham mais autonomia, apresentavam outro nível de conhecimentos, o que revelou a exigência para nós, docentes, de outras valências, nomeadamente ao nível motivacional, de trabalho de conteúdos, desenvolvimento das capacidades criativas de escrita, bem como ortográficas, ou seja, são mais autónomos, mas nós temos de ser eficientes e exigentes nos conteúdos abordados.

2.1.1. Apreciação crítica das competências desenvolvidas

Após o primeiro ano de estágio no âmbito do 1.º CEB, é importante refletir de forma profunda e crítica sobre as minhas ações relativas ao processo de ensino e aprendizagem, fazendo cada vez mais, uma maior aproximação daquilo que é a vida docente e a sua avaliação. Para tal, a seguinte reflexão será de acordo com os padrões de desempenho docente que, por sua vez, “definem as características fundamentais da profissão docente e as tarefas profissionais que dela decorrem, caracterizando a natureza, os saberes e os requisitos da profissão” (Despacho n.º 16034/2010).

Deste modo, irei fazer uma abordagem dos padrões de desempenho docente, que apresentam “quatro dimensões - profissional, social e ética; desenvolvimento do ensino e da aprendizagem; participação na escola e relação com a comunidade educativa; desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida - constituem as vertentes caracterizadoras da actuação profissional do docente” (Despacho n.º 16034/2010). As dimensões são compostas por domínios que “operacionalizam as dimensões em planos mais restritos permitindo descrever de forma clara os aspectos

do desempenho docente e os correspondentes deveres e responsabilidades profissionais.” Com isto, para me auxiliar nesta reflexão, irei recorrer aos mesmo quando achar pertinente de modo a analisá-los de forma integrada e globalizadora no interior da dimensão a que se reportam. “Os indicadores traduzem a operacionalização do desempenho docente em evidências nos domínios, contribuindo para orientar a acção profissional”.

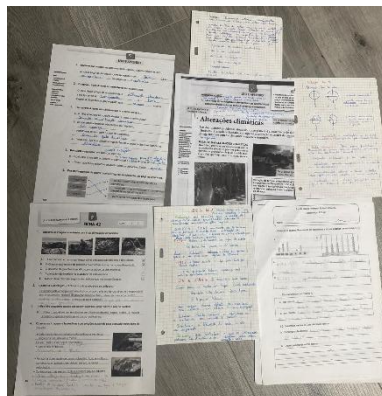
2.1.1.1. Desenvolvimento do ensino e da aprendizagem

No que concerne, ao domínio “Preparação e organização das atividades letivas”, estas foram feitas através das planificações diárias, tendo em linha de conta os conteúdos a abordar, os objetivos a atingir, as estratégias a utilizar, os recursos e a articulação entre áreas de modo a tornar o processo de ensino-aprendizagem fluído e não fragmentado, indo de encontro ao indicador “Planificação do ensino de acordo com as finalidades e as aprendizagens previstas no currículo e rentabilização dos meios e recursos disponíveis”.

Quanto ao indicador “Conhecimento científico, pedagógico e didático inerente à disciplina/área disciplinar”, a realidade, é que um docente é um exemplo, e nós estamos a formar pessoas, nesse sentido, devemos ser críticos e reflexivos em todo o nosso trabalho, e em todo o processo: antes, durante e depois. Neste âmbito, senti um crescimento incrível. Em primeiro lugar, há conteúdos que já foram abordados e trabalhados há muito tempo, exigindo uma revisão da nossa parte, para que estejamos à vontade na sua leção e desse modo se transmita confiança aos alunos, daquilo que está a ser trabalhado. Por outro lado, há sempre conteúdos que estamos mais à vontade a abordar, e por isso, é importante que estejamos sempre em constante formação, mas também que se faça uma boa preparação da aula, principalmente dos conteúdos em que estamos mais inseguros. Para tal, durante a preparação (Figura 1), fui fazendo sempre a recolha de informação, a realização das atividades e as minhas próprias notas, para me sentir preparada na leção de conteúdos.

Figura 1

Preparação dos conteúdos

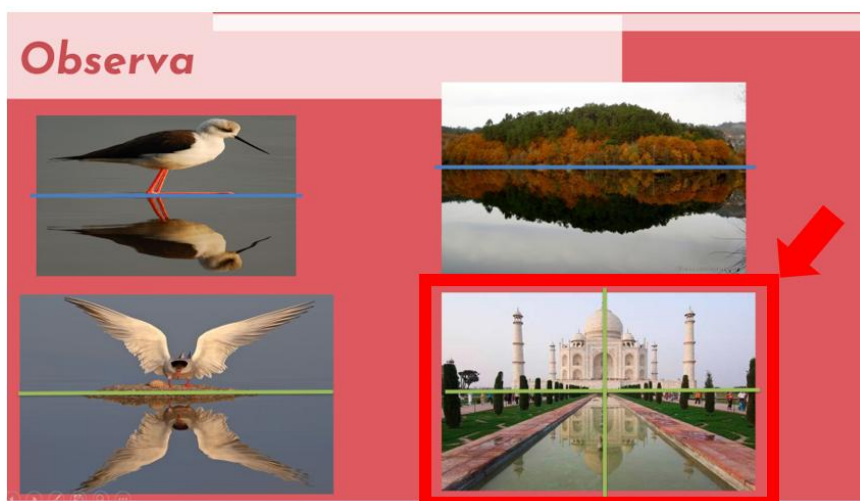


Outro aspeto, é a linguagem, os termos utilizados no trabalho de conteúdos, mas também na correção da linguagem do aluno, respeitando o indicador “Comunicação com rigor e sentido do interlocutor”. Exemplos deste indicador foram sentidos acerca do termo “conta”, que não é conta, mas sim, “operação”; não deixar passar os termos “mais/menos”, mas sim “adição/subtração”; realçar a distinção entre números e algarismos. Segundo Barrios (1992), a linguagem é mesmo “o instrumento básico que propicia a atribuição de sentido à realidade e à experiência, condição indispensável à construção do próprio conhecimento e, nomeadamente, do conhecimento científico” (p. 102) e, de facto, é através da linguagem que os alunos constroem e organizam o seu conhecimento, é através da linguagem que acedem à informação. Se não tivermos esse cuidado, na forma como comunicamos, estaremos a formar alunos pouco críticos e reflexivos. Durante a prática, fui tendo esse cuidado, em ambos os semestres, de um modo geral, mas sendo mais específica em alguns casos recorrentes, no primeiro ano durante o trabalho das operações e dos grafemas, mas também no quarto ano, na parte das frações, termos de uma fração e nos números decimais, nomeadamente a distinção entre “décimos e décimas”.

Tendo em conta o domínio “Realização das atividades letivas”, e os indicadores “Concepção e planificação de estratégias adequadas aos diferentes alunos e contextos” e “Organização e gestão das estratégias de ensino face à diversidade dos alunos e aos meios e recursos disponíveis” referir que, embora saiba teoricamente que cada aluno é um aluno e que devemos usar diferentes tipos de materiais, de modo a tornar significativas as aprendizagens, quando trabalhei as simetrias, nomeadamente de reflexão, utilizei um *PowerPoint* no qual, a certa altura, apresentei as imagens, e pedi

aos alunos para referir quantos eixos de simetria tinham e quais. Um dos exemplos (Figura 2), em que referi haver dois eixos de simetria, não foi o mais adequado, visto que levantava algumas questões ao nível científico, e nesse caso, deveria ter traçado apenas um eixo de simetria, visto que se poderia levantar questões no que se refere ao número de pessoas e tal como tenho vindo a referir, devemos ser cautelosos no que estamos a trabalhar e não induzir os alunos em erro. Neste sentido, ter sempre em linha de conta a cientificidade dos conteúdos, fazendo a sua preparação e reflexão crítica revelou-se como eixo de orientação do meu trabalho de forma muito significativa.

Figura 2
Material utilizado sobre simetria



Ainda relativamente a este tema, mas também em relação a todos os outros, enquanto futuros docentes, devemos ser facilitadores da aprendizagem, daí a necessidade de propor estratégias eficazes e procurar recursos e materiais didáticos que facilitem o processo, tornando-o significativo, como está patente no indicador “Organização e gestão das estratégias de ensino face à diversidade dos alunos e aos meios e recursos disponíveis”. Assim, num dos slides (Figura 3) da referida apresentação, quando perguntei aos alunos quantos eixos tinha cada imagem, nas duas primeiras foram fáceis, mas na terceira, levantou algumas dúvidas, e nesse momento senti a real importância de ter trazido para a sala de aula a imagem de modo a que os alunos a pudessem manipular/dobrar, para perceberem e contarem os eixos de simetria. Senti a diferença que pode fazer questionar as minhas próprias práticas, pensar e repensar nas estratégias, antecipar dúvidas, preparar o material, pois mais importante do que apresentar conteúdo é que os alunos compreendam o mesmo.

Figura 3

Slide “eixos de simetria”



Na elaboração das planificações muitas dificuldades surgiram, bem como muitas gralhas no que concerne à temporização das atividades. No primeiro semestre, logo na primeira leção em grupo, recorde-me que tínhamos planificado o dia (Anexo 1), mas as atividades foram resolvidas até à hora de almoço, sendo que para o período da tarde ficamos sem atividades, porque tínhamos uma perceção da realização temporal das atividades de uma forma, mas os alunos, foram mais perspicazes do que aquilo que tínhamos pensado. Este foi um facto a refletir, o porquê de tal ter acontecido, e as razões foram diversas, nomeadamente, porque não conhecíamos bem a turma, pois como era uma turma do primeiro ano, pensávamos que demoravam mais tempo na realização das tarefas, visto que não tínhamos a noção de como era o contexto de prática. Porém, com a ajuda da professora cooperante, que sempre se mostrou muito acessível e compreensiva, completamos o dia com outras atividades fornecidas pela mesma. Este acontecimento foi uma falha nossa, mas também um motivo de crescimento, percebemos que temos de repensar muito bem nas atividades que estamos a desenvolver, para quem as estamos a desenvolver e claro, ter sempre algo pensado caso algo do género volte a acontecer. Ficou registado que é preferível ter atividades a mais do que a menos, mesmo porque o ritmo dos alunos não é o mesmo.

Outro ponto sobre a planificação das atividades, é a consideração das aprendizagens essenciais, relativas ao ano de leção, como guia orientador. Para atingir os objetivos que propunha, fui diversificando estratégias e recursos, com o intuito de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e motivador e centrado nos alunos. Assim, vários foram os recursos e materiais utilizados (anexo 2). No primeiro semestre, no 1.º ano de escolaridade, em cada semana se trabalhava um grafema novo. Tive o cuidado de partir da atividade motivacional para a exploração desse mesmo

grafema, articulando posteriormente para as outras áreas de conteúdo. Uma das atividades que os alunos gostaram bastante foi da casa de bonecas da Bela (Figura 4).

Figura 4

Atividade “Casa de bonecas da Bela”



Nesta atividade, comecei por apresentar a menina e fazer o jogo das adivinhas, focado nas palavras que começavam com o grafema “b”. No âmbito da matemática, trabalhamos os números do 11 ao 15, também através da exploração da casa. Em Estudo do Meio, trabalhamos as partes da casa (anexo 3). Outra atividade interessante foi a do “Hipopótamo que comia palavras” (Figura 5) que teve em consideração a articulação entre algumas áreas (anexo 4).

Figura 5

Atividade “Hipopótamo que comia palavras”



Uma das atividades, nomeadamente ao nível das expressões, desenquadrou-se do que eu tinha estado a trabalhar, visto que na área das expressões tinha de fazer uma atividade sobre o inverno, e introduzi essa mesma atividade fora do contexto: os alunos tiveram de recortar e montar um boneco de neve e, através de materiais manipuláveis

(fraldas, água, botões e massas), contruir um boneco de neve (Figura 6). A atividade em si foi interessante e bem acolhida pelos alunos, mas foi introduzida como “agora vamos fazer uma atividade de inverno”, ou seja, o fio condutor quebrou-se. Teria sido preferível introduzir a atividade já na exploração do hipopótamo, de modo a que tudo fosse sequencial e com sentido. Assim, tal como defendem vários autores, nomeadamente Freire (1970), que enfatiza a importância de uma educação que transcenda os limites das disciplinas tradicionais, referindo que uma abordagem crítica e dialógica envolve a integração de diferentes áreas do conhecimento para promover uma compreensão crítica e transformadora da realidade.

Figura 6

Atividade “Bonecos de neve”



Ainda sobre as planificações, tendo em conta também o domínio da “Relação pedagógica com os alunos”, referir que além dos anos serem diferentes, as turmas também eram muito diferentes. Talvez por isso, me tenha sentido mais segura para propor outras atividades no 4.º ano de escolaridade, nomeadamente o trabalho em grupo e coletivo, trabalho de pesquisa, apresentações feitas pelos alunos, entre outras atividades. Continuou, no entanto, a ser relevante trabalhar no sentido que nem todo o “barulho” de sala de aula é mau, e por vezes esse barulho é essencial para o desenvolvimento dos alunos. A confusão do trabalho em grupo é essencial e traz enormes benefícios para o desenvolvimento integral. Tal como defende Vygotsky (1978), o processo de aprendizagem é um processo social e a interação com os outros desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo, referindo que o trabalho em grupo proporciona um ambiente onde os alunos podem partilhar conhecimentos, questionar e construir novos entendimentos juntos. Do mesmo modo, Piaget (1932) destacou que o trabalho colaborativo pode promover o desenvolvimento cognitivo através do conflito cognitivo, em que as ideias dos alunos são desafiadas e, assim, eles são levados a reavaliar e modificar as suas compreensões. Neste sentido,

o trabalho em grupo deve ser concretizado desde os primeiros anos de escolaridade, outro ponto que senti que ficou um pouco aquém de ser concretizado no primeiro semestre.

Porém, no segundo semestre, propus várias atividades de trabalho em grupo. Tal como está patente no indicador “Promoção e gestão de processos de comunicação e interacção entre os alunos”, permitem essa concretização. Destaco duas, a primeira, foi o trabalho de pesquisa, sobre os animais em vias de extinção (Figura 7). Contudo, referir que eu tinha estipulado um tempo (anexo 5), mas o trabalho de pesquisa demorou muito mais. Mais uma vez referir, que só nos apercebemos que estes trabalhos demoram o seu tempo, quando estamos no terreno. Em primeiro lugar, foi necessário organizar os computadores, colocar as palavras passes, organizar grupos de trabalho, explicar os objetivos da pesquisa. Sendo atividades que os alunos não fazem diariamente, tudo leva o seu tempo. Foi, apesar destes constrangimentos, uma atividade bem-sucedida, uma vez que os alunos estiveram motivados durante a sua realização, conseguiram seleccionar informação importante e fizeram um *PowerPoint* que apresentaram posteriormente.

Figura 7

Atividade de pesquisa



A segunda atividade foi com o robot DOC (Figura 8), no trabalho sobre dinheiro, para o qual fiz um tabuleiro (Figura 9) como se fosse um monopólio e dividi a turma em grupos de trabalho.

Figura 8

Atividade com o robot DOC



Figura 9

Tabuleiro para a atividade com o robot DOC



Quando planeiei a atividade planeiei ocupar a turma toda, pois enquanto um grupo estivesse no DOC, os outros fariam os registos de todos os grupos, de modo a que toda a turma fizesse os mesmos cálculos para, posteriormente, se proceder ao confronto dos resultados. Contudo, apenas o registo foi pouco, e nessa altura deveria ter uma tarefa paralela para os grupos que não estavam com o robot.

Após esta análise, salientar apenas que consegui estabelecer uma relação saudável com as turmas que lecionei, uma relação de respeito, carinho e cooperação, em contextos diferentes, claro, mas uma relação positiva, na qual o processo de ensino-aprendizagem foi potenciado. Em ambos os semestres, os alunos nos elogiaram, referiram que iriam sentir a nossa falta e que éramos as “melhores estagiárias do planeta”, presenteando-nos com um maminho. A figura retrata um maminho feito por uma aluna (no 1.º semestre) enquanto a caneca foi uma prenda da turma (no 2.º semestre),

intitulada com o título da nossa estratégia de ensino e com as personagens criadas pelos alunos.

Quanto ao “Processo de Avaliação das aprendizagens dos alunos”, foi desenhado de acordo com as atividades propostas, através essencialmente do questionamento, da reflexão, da participação assertiva dos alunos, da confiança transmitida pelos mesmos durante determinadas explicações dos raciocínios, na verificação das fichas e exercícios propostos, nas capacidades de cooperação e participação em grupo.

2.1.1.2. Participação na escola e relação com a comunidade educativa

Neste âmbito, visto que estávamos em contexto de estágio, não participamos na elaboração dos documentos orientadores, contudo, tivemos acesso aos mesmos. A consulta dos documentos orientadores, nomeadamente do Projeto Educativo, bem como do Plano Curricular de Turma, permitiu-nos identificar informações pertinentes que nos ajudaram no planeamento da nossa prática pedagógica, nomeadamente acerca das características das infraestruturas, dos recursos, dos apoios, das características sociológicas, dos encarregados de educação e das características individuais dos alunos e da turma.

Ao longo do estágio, participamos em algumas atividades das escolas que vão ao encontro do indicador “Envolvimento em projetos e atividades de escola que visam o desenvolvimento da comunidade”. Destaca-se a semana “Escola Inclusiva”, onde realizámos um puzzle (Figura 10), em que cada aluno pintou a sua peça, e posteriormente unimos todas as peças, construindo assim o puzzle coletivo.

Figura 10

Resultado final do puzzle da “Escola Inclusiva”



Com esta proposta, pretendíamos trabalhar a mensagem “Todos diferentes, mas todos iguais”. O resultado final foi posteriormente afixado na parede da escola, com outros trabalhos desenvolvidos pela comunidade educativa. Esta atividade foi enriquecedora e motivadora para os alunos e através do questionamento e da reflexão em grande grupo, conseguimos trabalhar questões de cidadania e o respeito pelo outro.

Outra atividade de que fizemos parte, foi nas comemorações dos 50 anos do 25 de Abril. Visto que esta é uma data importante para o nosso país, procedemos à planificação (Anexo 6) de atividades de comemoração, abordando inicialmente o antes e após o 25 de Abril e posteriormente, procedeu-se à divisão da turma em quatro grupos, que elaboraram cartazes (Figura 11), relativos a esta data importante que foram afixados na biblioteca da escola. Este tipo de atividades requer uma grande gestão da nossa parte, visto que apesar de ser essencial este trabalho em grupo, é importante ter capacidade de controlar o barulho e o foco de trabalho. Para que esta atividade corresse desta forma, foi essencial a reflexão com a professora cooperante, que me elucidou de alguns pormenores a ter em linha de conta, nomeadamente a divisão da turma em grupos, o objetivo de trabalho de cada grupo e o trabalho em grande grupo (turma) para o resultado final.

Figura 11

Resultado final da atividade sobre o 25 de Abril



Outro evento do qual fizemos parte, foi numa atividade que alertava para a prevenção dos maus tratos na infância e juventude, na qual houve a construção e elaboração de um laço azul (Figura 12) pelos alunos da escola.

Figura 12

Resultado final da atividade Laço Azul



Na implementação da estratégia, no âmbito da unidade curricular de Didáticas Específicas II, procedemos à realização de um peddy-papper das emoções (Figura 13). Durante a sua realização, os alunos tinham de contactar com diferentes locais da escola, e pessoal, como assistentes operacionais, para passarem à etapa seguinte, havendo assim um trabalho com a comunidade educativa.

Figura 13

Momento da atividade peddy-paper



Para além do peddy-paper, procedemos também à realização de um lanche partilhado (Figura 14), para o qual os encarregados de educação aceitaram com agrado a nossa proposta, enviando alimentos (doce/salgados/sumos), para partilhar coletivamente.

Figura 14

Momento do lanche partilhado



2.1.1.3. Vertente profissional social e ética

Quanto a esta dimensão, composta por três domínios, para mim, refere-se sobretudo à atitude enquanto futura professora. Neste sentido, ao longo da minha prática revejo que consegui atingir dois dos domínios, nomeadamente “Compromisso com a construção e o uso do conhecimento profissional” e “Compromisso com a promoção da aprendizagem e do desenvolvimento pessoal e cívico dos alunos”. Assim, é importante referir que devemos ser conscientes do nosso trabalho, termos o bom senso de assumirmos tanto os nossos sucessos como as nossas falhas e nos autorresponsabilizar pelo que fazemos. Na minha opinião, ao longo da prática, em ambos os semestres tive esta capacidade, tanto é, que fui sempre refletindo com as professoras orientadoras cooperantes, com a minha colega de estágio, com os professores supervisores, mas também refletindo sobre o *feedback* que ia recebendo da parte dos alunos. Assim, importa referir que ao longo do trabalho desenvolvido, procurei estar informada, procurei preparar as aulas de modo a chegar a todos os alunos e acima de tudo compreender que a ação educativa não se limita ao momento que lecionamos, é durante todo o processo como tenho vindo a referir. Ainda acrescentar que a heterogeneidade de alunos e a importância de considerar as características

individuais têm um significado muito particular na prática: debatemo-nos com os desafios e aí surge a real necessidade de chegarmos a todos os alunos. No primeiro semestre, tinha um aluno com NSE. Embora não houvesse necessidade de planear em particular para ele, tal como nos foi referido pela professora orientadora cooperante, sempre mantive uma relação de proximidade com ele, de carinho e empatia. Este aluno adorava música, isso era visível quando se iniciava o dia com uma canção, ou quando fazíamos educação física. Quando propus uma coreografia, ele ficou muito entusiasmado, mas estava sempre acompanhado por uma assistente operacional (Figura 15).

Figura 15

Atividade de Educação Física



Na mesma turma, havia um menino proveniente de outro país, sendo que a sua língua oficial era o inglês. De forma surpreendente, essa situação não o limitava: também o questionávamos e ele ficava muito entusiasmado, adorava participar (Figura 16) e era notório o seu progresso.

Figura 16

Registo da participação do aluno



No segundo semestre, um dos alunos da turma que era mais introvertido, durante a implementação da nossa estratégia de ensino, assumiu participação. Embora ele estivesse muito reticente inicialmente, afirmando que não queria e que não sabia, através de vários diálogos e reflexões, ele participou e verificamos que começou a ter outra abertura nas tarefas que propusemos, nomeadamente no trabalho em grupo, o que foi excelente.

Ao longo do estágio, fui escutando as críticas construtivas que me foram feitas e sinto que fui evoluindo com as mesmas. Schön (1983) introduziu o conceito de "reflexão na ação" e "reflexão sobre a ação", destacando a importância da reflexão contínua na prática profissional para o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos, argumentando que a formação contínua permite aos docentes aprender com as suas experiências e melhorar sua prática pedagógica. Neste sentido, é esta atitude que tenho adotado, tendo em conta que errar faz parte, mas sendo o nosso objetivo crescer profissionalmente e pessoalmente, daí a importância da constante necessidade de reflexão para melhorarmos por nós e pelos nossos alunos.

2.1.1.4. Desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida

Como tenho vindo a referir ao longo desta reflexão sobre a minha prática de estágio, para crescermos temos de identificar o que está menos bem, reconhecer o que podemos fazer melhor e continuar o processo investigativo de modo a ter maior conhecimento que nos permita ter sucesso significativo naquilo que estamos a produzir. Neste sentido, tenho refletido sobre a minha prática de modo a mobilizar conhecimentos para melhorar o meu desempenho. Um exemplo muito específico, foi quando comecei o estágio: as dúvidas eram tantas, em que surgiram questões, de como se ensina uma criança a ler, e de repente, já estou a ensinar um grafema, ao grafema a juntar as vogais, e às sílabas a juntar outras sílabas e quando dou por mim já estamos a construir frases, até que consegui com os alunos do 1.º ano apoiar na criação do seu primeiro texto, dito por eles e para eles! Isto é tão extraordinário! Contudo, até chegar aqui, eu tive de perceber que é preciso desenhar bem a letra, que não nos podemos esquecer “das perninhas” (anexo 7) para ligar umas letras às outras e tive que treinar a escrita manuscrita em casa, mas também aprender que se eu escrever no meio do quadro,

quando estamos a utilizar o caderno diário, os alunos também o vão fazer, porque nós somos os exemplos, isto é formação e é aprendizagem.

Conclusão

Ao longo do primeiro ano de estágio, as aprendizagens foram imensas com uma experiência rica e enriquecedora em ambos os contextos.

Neste sentido, após esta reflexão, revivi momentos e experiências que tanto caracterizaram este percurso. Um percurso de crescimento pessoal e profissional, inicialmente caracterizado pela insegurança, o medo de estar à frente de uma turma, o receio de falhar, de não conseguir, o medo de estar aquém daquilo que era suposto fazer. Mas com o tempo consegui ultrapassar, aprendi a ler os alunos que estavam à minha frente, a ler os seus olhos, as suas expressões faciais, aprendi a chamar atenção e a ouvir/perceber as dúvidas dos alunos, aprendi a explicar novamente e a explicar de outra forma. Neste sentido, falhei muito ao longo de todo este processo, falhas essas que traçaram de alguma forma o meu crescimento.

Neste sentido é de, referir que é necessário enquanto futura docente, focar-me de forma crítica e reflexiva em todo o processo de ensino-aprendizagem, desde a planificação, execução e consolidação das atividades. Neste processo, é necessário questionarmo-nos, colocar em cima da mesa várias hipóteses que podem acontecer e prepararmo-nos da melhor forma para trabalhar os conteúdos.

No primeiro ano de estágio, presenciei dois contextos diferentes, e ainda passei pela transição de um ano para outro de escolaridade. Este facto, como é óbvio, tem implicações para nós, visto que quando chegamos a uma turma, não os conhecemos, e é com o tempo que vamos conhecendo a turma, cada aluno, as suas características individuais e coletivas, e quando já estamos mais seguros, já os olhamos de outro modo, mudamos de ano, de escola e recomeçamos. Este processo também foi importante, tão importante porque retrata realmente o que nos espera futuramente, em cada ano uma turma, em cada turma diferentes alunos, e cada aluno tem as suas características e claro, o que resulta com uma turma, não vai resultar com outra turma, porque não há duas turmas iguais, e é neste processo que temos que nos adaptar, que é necessário estarmos informados, compreender os nossos alunos, detetar quando algo não está bem, trabalhar para desenvolvermos alunos competentes, mas felizes!

Deste modo, considero que realmente foi um processo todo ele construtivo de uma melhor postura, de melhor comunicação, de melhor relacionamento e

compreensão dos alunos, de melhores ferramentas na construção de um processo de ensino-aprendizagem ativo e significativo.

2.2. Práticas desenvolvidas no 2.º CEB

A presente reflexão incide sobre o estágio desenvolvido no âmbito das unidades curriculares Prática de Ensino Supervisionada em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB I e II, realizadas com uma turma do 5.º ano de escolaridade, nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. Esta experiência decorreu num contexto educativo globalmente positivo, com uma turma que, salvo raras exceções, se revelou bastante calma, cooperante e participativa, ao longo do ano letivo.

A prática permitiu a mobilização de conhecimentos teóricos construídos ao longo da formação inicial para o desenvolvimento de competências pedagógicas e didáticas, fundamentais para a construção de uma identidade profissional docente. A dinâmica da turma favoreceu um ambiente de aprendizagem propício à experimentação de metodologias diversificadas, ao estímulo do pensamento crítico e da curiosidade científica por parte dos alunos.

Esta reflexão visa, assim, analisar de forma crítica os principais momentos, estratégias e desafios da prática letiva, procurando evidenciar o crescimento profissional ao longo do percurso de estágio, bem como as aprendizagens construídas com o apoio da professora orientadora cooperante, supervisores e colegas de estágio. Para uma reflexão mais profunda, esta será orientada pelos critérios de avaliação do desempenho docente que, segundo o Despacho n.º 16034/2010, (2010) (padrões de desempenho) “definem as características fundamentais da profissão docente e as tarefas profissionais que dela decorrem, caracterizando a natureza, os saberes e os requisitos da profissão”.

Através destes eixos, procurar-se-á analisar criticamente as práticas implementadas, os desafios enfrentados, as estratégias pedagógicas mobilizadas e as aprendizagens resultantes do processo de supervisão e autoavaliação.

2.2.1. Apreciação crítica das competências desenvolvidas

À semelhança da apreciação crítica das competências do 1.º CEB organizou-se a apreciação crítica das práticas de acordo as dimensões estruturantes dos padrões de desempenho docente: profissional, social e ética; desenvolvimento do ensino e da aprendizagem; participação na escola e relação com a comunidade educativa;

desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida - constituem as vertentes caracterizadoras da atuação profissional do docente.

2.2.1.1. Desenvolvimento do ensino e da aprendizagem

Ao longo da prática de ensino supervisionada, procurei assegurar um planeamento rigoroso, alinhado com os documentos curriculares em vigor e adequado ao nível de desenvolvimento dos alunos do 5.º ano. A preparação das aulas teve sempre em conta a articulação entre os conteúdos científicos, os objetivos de aprendizagem e a seleção de estratégias pedagógicas diversificadas, com vista à promoção da compreensão, do interesse e da participação ativa dos alunos.

Foi dada especial atenção à utilização de metodologias ativas, como a resolução de problemas, a experimentação (figuras 17 e 18) (no caso das Ciências Naturais) e o trabalho colaborativo, procurando desenvolver não apenas o domínio dos conteúdos, mas também competências transversais, como o pensamento crítico, a autonomia, o sentido de escuta e trabalho em grupo. Sempre que possível, estabeleci ligações entre os conteúdos e o quotidiano dos alunos, de forma a tornar a aprendizagem mais significativa e contextualizada.

Figura 17

Atividade prática sobre fatores abióticos



Figura 18

Atividade prática com sensores



A gestão do tempo e dos recursos variados (figuras 19 e 20) foi feita de forma a manter o ritmo das aulas equilibrado, com momentos de exposição, prática orientada e reflexão.

Figura 19

Material para trabalhar desigualdade triangular

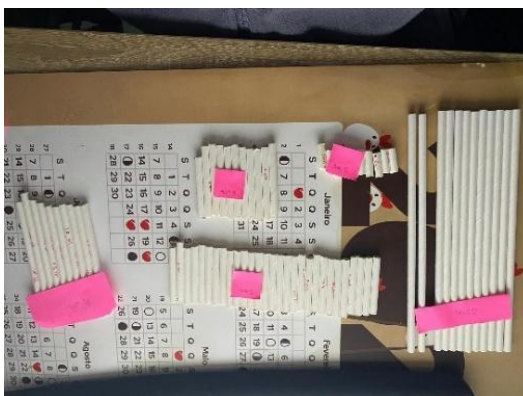


Figura 20

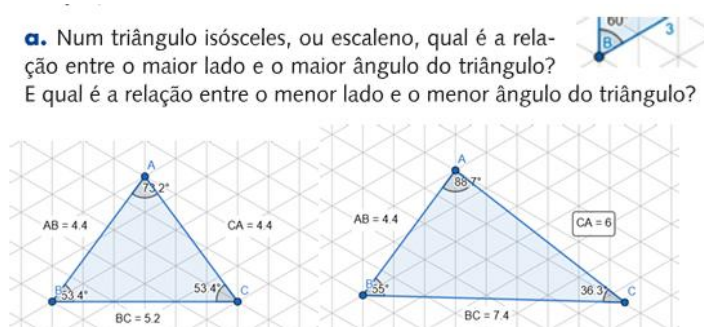
Maquete “Ciclo da água”



Contudo, referir que embora tentasse levar materiais diferenciados, manipuláveis e que facilitassem a aprendizagem, sinto que, futuramente não devo ficar por “meios caminhos”, isto é fazer recurso a material diferenciado, como por exemplo o Geogebra, mas não ser eu a utilizar o mesmo. Ora, se quero trabalhar um conteúdo de forma significativa, com recurso a um material distinto, o mesmo deve ser explorado pelos alunos e não por mim. Isto aconteceu numa aula de matemática, na qual para trabalhar as propriedades dos triângulos, utilizei o Geogebra. Desta forma, ao mover os vértices dos triângulos os alunos verificavam que se alterava a medida dos lados e as medidas dos ângulos (Figura 21). Mas, eu pretendia que a partir destas observações retirassem conclusões, por exemplo, que ao maior lado, se opõe ao maior ângulo. Eu desenvolvi a atividade, mas fui eu que trabalhei com o Geogebra, os alunos apenas observaram. Desta forma, no futuro devo antever este tipo de atividades, de modo a juntar os recursos necessários (portáteis e internet), para que os alunos tenham a oportunidade de trabalhar com estas ferramentas, seja em pares, em grupo... dependendo da forma como consiga organizar os materiais.

Figura 21

Tarefa realizada com o Geogebra



No que diz respeito à avaliação, promovi momentos regulares de avaliação formativa, recorrendo à observação direta, ao questionamento, ao *feedback* imediato e à utilização de questões-aula, que são instrumentos de avaliação formativa utilizados no decorrer da aula, consistindo em perguntas, tarefas ou atividades orientadas pelo docente com o objetivo de monitorizar a compreensão dos conteúdos, promover a participação ativa dos alunos e regular o processo de ensino-aprendizagem. Estas estratégias permitem ao professor recolher evidências sobre as aprendizagens realizadas e ajustar a sua intervenção pedagógica de forma contínua e intencional.

Ao longo do percurso, fui desenvolvendo maior sensibilidade para identificar os momentos mais oportunos para aplicar uma questão-aula, com o objetivo de verificar de forma mais precisa as aprendizagens dos alunos. Sempre que considerava pertinente, partilhava a proposta com a professora orientadora cooperante, que, de forma geral, validava a sua utilidade. Procedia então à elaboração da questão, enviava-a para apreciação e, após o seu *feedback*, aplicávamos a atividade com a turma.

Reconheço este processo como um dos progressos mais significativos no meu percurso. Não só consolidou a minha compreensão sobre avaliação formativa, como também me proporcionou maior autonomia e confiança nas minhas decisões pedagógicas. Do mesmo modo, salientar que, através destes momentos de avaliação, conseguimos perceber o estudo dos alunos, pois nas aulas, quando trabalhamos em grande grupo, até parece que estão a acompanhar, mas basta adiantarmos nos conteúdos, que os que foram trabalhados anteriormente já ficam esquecidos. Assim, estes momentos de avaliação pontuais também servem para termos estes registos e fazer com que os alunos estudem e pratiquem mais.

Claro que as avaliações não se fazem apenas com questões-aula e fichas de avaliação e, por isso, é de referir que, ao longo do tempo, se estabelece uma relação de conhecimento com os alunos tão elevada, que pelas suas caras, expressões, posturas, reconhecemos quando estão, ou não, a acompanhar o raciocínio e o trabalho dos conteúdos. "A avaliação formativa deve ser vista como uma ferramenta que promove a aprendizagem, e não apenas como um meio de medir resultados." (Black & Wiliam, 1998).

A generalidade da turma demonstrou boa receptividade às atividades propostas, mantendo-se motivada e envolvida. Claro que houve situações em que as dúvidas

surgiam e nem sempre era fácil de explicar, por vezes, recorria também à ajuda da professora orientadora cooperante. Não no momento, mas nalgumas situações em que os alunos me questionavam e eu explicava, e percebia que mesmo assim, eles continuavam com cara de quem não tinha percebido, mas diziam que sim. Nesses momentos, sentia que estava a ser incapaz de ajudar os alunos à minha frente, decidia então reportar a situação à professora orientadora cooperante e pedir outros tipos de estratégias para conseguir ajudar os alunos a ultrapassar as suas dificuldades. Uma das situações foi na questão das áreas, os alunos não conseguiam perceber porque tinha de ser colocada a medida elevado ao quadrado. Comecei por referir que envolvia o produto de duas dimensões, comprimento e largura, por isso devia ser ao quadrado. Mas eles continuavam sem perceber. Então coloquei a questão à professora orientadora cooperante. Ela aconselhou-me a utilizar exemplos práticos, por exemplo, a mesa de um deles e explicar que o perímetro é a soma de todos os lados, ou seja, é a medida do “contorno” da mesa, enquanto a área é o produto da comprimento pela largura, ou seja, é a superfície da mesa, onde colocam os manuais, estojos (...). Após esta indicação, expliquei dessa forma aos alunos e eles já começaram por perceber. Por vezes, a visualização daquilo que estamos a explicar, por muito simples que seja, pode chegar melhor ao entendimento dos alunos.

Outra forma que encontrei de ajudar os alunos, foi trabalhar o sentido das palavras, de modo a estabelecerem relações significativas, para melhorar aprendizagem dos conceitos científicos. Por exemplo na classificação de triângulos, quanto aos lados, referi que escaleno (todos os lados diferentes), para se lembrarem de “escada”, ou seja, em diferentes patamares/degraus, equilátero (todos os lados iguais), ou seja “equi” de equivalente, logo igual. No âmbito das Ciências Naturais, nos fatores abióticos, na classificação das plantas quanto às necessidades de água, tínhamos as hidrófitas, ou seja, “hidro” de “água”, logo plantas com grandes necessidades de água; tínhamos as xerófitas, ou seja, “xero” de seco, por isso, num ambiente seco, e as umbrófilas, “umbro” de sombra, humidade, logo de ambientes húmidos e sombrios. Neste âmbito das Ciências Naturais, tive o cuidado de ter presente diferentes plantas, com diferentes características, para ilustrar de forma visível o que estávamos a trabalhar (Figura 22).

Figura 22

Plantas com diferentes características (Caules carnudos, folhas, espinhos)



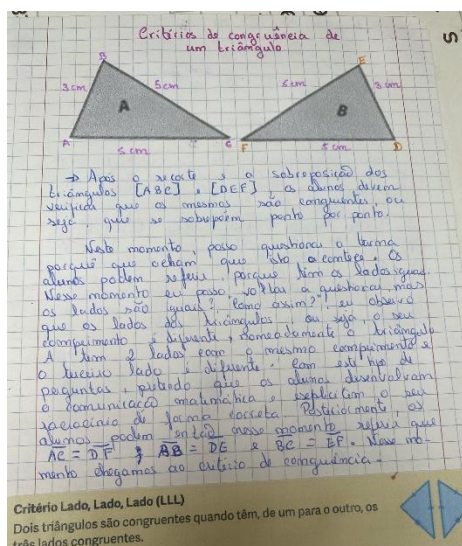
Desta forma, os alunos conseguiam aprender os conceitos, olhando bem para as palavras e interpretando as mesmas, e ao longo das aprendizagens verifiquei que realmente funcionou muito bem.

No âmbito das Ciências Naturais, a maior dificuldade que senti no estágio foi o controlo do que era discutido em sala de aula, pois se por um lado temos um programa para cumprir, com o tempo contado, por outro, temos um mundo para explorar com alunos muito curiosos, que adoram discutir estes conteúdos e se envolvem de uma forma muito entusiasmada no trabalho dos mesmos. E, por vezes, temos de cortar essa ampliação na discussão dos temas trabalhados, porque precisamos de nos focar nas aprendizagens a cumprir, ou no programa.

Esta dimensão foi central para o meu crescimento profissional, permitindo-me desenvolver competências de planificação, condução e regulação do processo de ensino-aprendizagem. Salientar que a elaboração dos roteiros e das planificações representou uma mais valia: nem sempre nos agrada fazê-los, mas principalmente neste início de carreira, é fundamental. Ao longo dos semestres, o facto de preparar as aulas ajudou-me imenso. Procurei sempre outras informações para lá das que estão patentes nos manuais, li outros textos, projetei dúvidas e questões, mas também respostas e opiniões, fiz as minhas próprias notas (Figura 23), o que me facultou segurança e determinação na leção dos conteúdos.

Figura 23

Notas de preparação sobre “Critérios de congruência de um triângulo”



A reflexão constante sobre a eficácia das práticas adotadas, com o apoio da supervisão, revelou-se essencial para a melhoria contínua e para a construção de uma prática docente mais consciente e fundamentada. O professor precisa de estar atento ao que o aluno sabe ou não sabe, adaptando continuamente as suas estratégias de ensino (Perrenoud, 1999a).

2.2.1.2. Vertente profissional, social e ética

Durante a prática de ensino supervisionada, procurei adotar uma postura profissional, responsável e ética, consciente do papel do/a professor/a como modelo e referência para os alunos e elemento ativo na dinâmica da escola. Com isto, pautei a minha atuação pelo cumprimento dos deveres profissionais, pela confidencialidade em relação a situações particulares dos alunos e pelo respeito pelas orientações da escola e pelas normas estabelecidas. Sempre que necessário, mantive uma atitude de autocrítica e abertura à melhoria, aceitando sugestões da supervisão e refletindo sobre o impacto das minhas ações. Ao longo de toda a prática, fui assídua, pontual e dediquei-me com afinco ao que me era proposto.

Um aspeto que considero fulcral no processo de ensino-aprendizagem, é a relação que estabelecemos com os alunos, que por sua vez condiciona o mesmo. Portanto, no relacionamento com os alunos, mantive uma postura de respeito, escuta e

equidade, procurando criar um ambiente seguro, inclusivo e de confiança mútua. Senti, sem sombra de dúvida que contribui para a autoconfiança de alguns alunos, aliás eles próprios me transmitiram isso. Saliento este facto como uma das minhas maiores conquistas. Contribuir para a autoconfiança, para a autoestima, para a capacidade de acreditar neles próprios, foi uma das maiores alegrias que senti e que vou levar comigo para a minha vida profissional. Não podemos, desta forma, desistir dos nossos alunos, devemos sim transmitir confiança, fazê-los acreditar de que são capazes. Tal como defende Perrenoud (2001), a prática pedagógica está imbuída de valores, e toda a ação docente é, em si, uma escolha ética que implica justiça, equidade e respeito.

Uma das alunas da turma com que trabalhei, a aluna V, era uma aluna com imensas dificuldades, que não participava nas aulas, que baixava a cabeça para não a vermos, e com o tempo ela foi começando a mudar essa postura. Com esforço e dedicação, começou a participar, a colocar dúvidas, a expressar os seus raciocínios e os resultados apareceram, sendo uma das melhores alunas no final do ano letivo na sala de aula. Outro caso foi o aluno L, um aluno tímido, com capacidades, mas cheio de receios, receio de falar, de errar, de ser corrigido. Parece que numa aula de Ciências Naturais, talvez uma das primeiras que lecionei, num ambiente de discussão de conteúdos, criamos uma boa ligação, onde ele questionou, participou, foi curioso e a partir dali foi um à vontade que estabelecemos, que dizia muitas vezes perto de mim, “Professora, gosto muito de si, consigo as aulas são diferentes”. Sentir este carinho, para uma professora estagiária, só pode ser positivo e dar muito sentido à profissão.

Um outro aluno, o aluno S, sempre foi um aluno com pouco interesse pela escola, um pouco respondão e desestabilizador da turma. Contudo, ao longo do tempo também fomos aprendendo a encontrar uma relação profícua com ele. Sinceramente, este é daqueles alunos que necessita de bastante atenção, que necessita de muito reforço positivo, de muita paciência e de muito trabalho para o conquistarmos e o termos do nosso lado.

Uma outra aluna, a aluna A, faltava imensas vezes. Comecei a reparar nesse facto, faltava sem uma justificação válida. Recordo-me de lhe começar a dizer, “Então ontem não vieste? Estavas doente?”, apenas respondia que não estava bem disposta. Com isto, comecei a dar-lhe mais atenção, a começar certas brincadeiras com ela, até que um dia ao chegar à escola ela vem a correr em direção a mim e diz “Professora, hoje não faltei”, começou a faltar com menor frequência, e no último período penso nem ter faltado. Um dia o diretor de turma veio dizer-nos que a mãe disse que houve uma

enorme melhoria na aluna e no interesse pela escola, com a presença dos professores estagiários na escola, e que gosta muito de nós. Isto foi muito bom de ouvir, afinal, é este o nosso papel enquanto profissionais do ensino, cativar os alunos para a escola, que a vejam com amor.

Outro facto foi o trabalho entre pares, isto é, ao nível do 5.º ano, os professores sempre foram conversando e trabalhando em conjunto os conteúdos, partilhando os instrumentos de avaliação, foram-se ajudando mutuamente. A minha atividade prática, sobre a influência dos fatores abióticos, foi utilizada com outras turmas. O mesmo aconteceu com a maquete do ciclo da água (Figura 20), o que permite um trabalho conjunto e de crescimento entre todos os professores que se reflete na aprendizagem dos alunos.

Esta dimensão revelou-se fundamental para compreender que ser professor/a é a articulação perfeita entre o trabalho dos conteúdos, a responsabilidade, a empatia, ética e compromisso com a formação integral dos alunos e com o bom funcionamento da instituição escolar.

2.2.1.3. Participação na escola e relação com a comunidade e educativa

Ao longo da prática de ensino supervisionada, não tive oportunidade de participar na realização de objetivos e metas do Projeto Educativo, e dos Planos Anual de Atividades, mas estive envolvida num projeto que foi implementado no Dia do Agrupamento. Contudo, reconheço a importância de me integrar de forma ativa na vida escolar, identificando, do mesmo modo, a importância do envolvimento do professor para além da sala de aula.

Desta forma, mantive uma relação de colaboração próxima com a professora orientadora cooperante, o que me permitiu não só refletir sobre práticas pedagógicas, como também compreender a importância do trabalho em equipa na construção de uma escola mais coesa e eficaz, visto que a professora estava envolvida em muito projetos. Era ela que organizava várias ações de formação, para os vários anos e ciclos escolares, essencialmente ligadas à área da saúde. Nesse âmbito, fui tendo conhecimento dessas mesmas ações, a interação que mantinha com os outros professores nessa concretização, a energia que tinha diariamente, para ir à secretaria, à direção, falar com as auxiliares, a quantidade de papeis que ela transportava e tratava de modo a dar finalidade a essas responsabilidades. Tudo isto foi essencial para mim.

Perceber que a escola vai para além da sala de aula, a importância que tem haver um bom ambiente de trabalho entre colegas para que estas tarefas sejam facilitadas e para que todos os membros da comunidade escolar caminhem para os mesmos objetivos com o mesmo entusiasmo e dedicação.

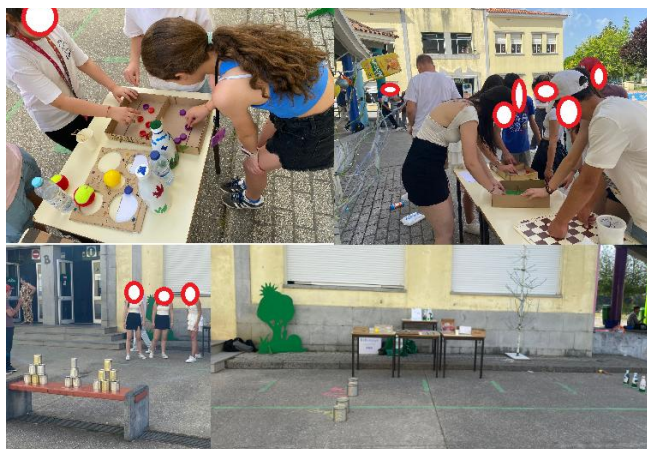
Estive atenta à importância do envolvimento com os encarregados de educação e com os diferentes serviços de apoio educativo, reconhecendo que a relação escola-família é essencial para o sucesso e bem-estar dos alunos. Embora a minha intervenção direta com os pais tenha sido limitada pelo contexto de estágio, pude observar e refletir sobre alguns episódios que se passaram ao longo do ano letivo, o que me alertou, também para a exigência que os pais assumem com a escola. Percebi assim, que enquanto futuros professores temos de nos saber resguardar, pensar muito bem no que fazemos e no que dizemos, para que não se vire contra nós.

Por outro lado, é essencial estabelecer uma relação de parceria e abertura, criar momentos de participação entre a comunidade escolar, de modo a envolver as famílias em atividades e na escola, escola essa, onde os alunos passam grande parte do tempo.

Contudo, participei, como referi anteriormente, no Dia do Agrupamento (Figura 24), no qual implementamos o projeto que desenvolvemos com os nossos alunos, relativo à reutilização de materiais.

Figura 24

Registos das atividades no Dia do Agrupamento



Este projeto permitiu perceber muitos aspetos a ter em conta, quer organizacionais, quer temporais, mas também nos deu outra visão das coisas. Naquela

manhã, os que passavam paravam, questionavam, e utilizavam os materiais ali à disposição de todos. Considero, desta forma, importantíssimo haver este trabalho, para que os próprios alunos se sintam valorizados, sintam que os seus trabalhos têm valor e que, naquele momento, todos os olhos reparam nos mesmos.

Esta dimensão mostrou-me que o trabalho docente é parte integrante de um projeto coletivo e que a relação com a comunidade educativa é essencial para promover um ambiente escolar mais humano, colaborativo e centrado no desenvolvimento integral dos alunos.

2.2.1.4. Desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida

O desenvolvimento e a formação profissional ao longo da vida constituem uma dimensão essencial da prática docente e da sua avaliação. Refere-se ao compromisso contínuo dos professores com a atualização dos seus saberes profissionais, pedagógicos e científicos, respondendo às exigências de uma escola em constante mudança.

Assim, mantém-se a necessidade de assumir uma prática docente atualizada, inovadora e eficaz. Num contexto educativo em constante mudança — marcado pela evolução tecnológica, pela diversidade das aprendizagens e pela transformação dos perfis dos alunos — o/a professor/a é desafiado/a a posicionar-se como profissional reflexivo/a, em permanente processo de atualização. Ao longo do estágio, verifiquei isso mesmo com a professora orientadora cooperante. Embora já esteja no topo de carreira, continua a fazer formações, para acompanhar as inovações tecnológicas. Contudo, muitas vezes, em várias ações que existiram e os professores foram convidados a participar, ela era das únicas que tinha essa vontade. Ou seja, cabe-nos a nós escolher que professores queremos ser, os que estão em contante formação, para acompanhar a evolução da sociedade em geral, ou se um dia, quem sabe, sermos nós ensinados pelos nossos alunos!

Com isto, reflito que participar em ações de formação contínua não deve ser visto apenas como uma exigência legal ou administrativa, mas como uma oportunidade para aprofundar conhecimentos, repensar práticas e melhorar a qualidade do ensino. A formação permite aceder a novas abordagens pedagógicas, conhecer metodologias diferenciadas e desenvolver competências digitais que são hoje fundamentais no exercício da profissão. Em nome individual, refiro que, no que concerne às tecnologias, devo fazer um grande investimento, visto que elas assumem hoje em dia um grande

poder atrativo por parte dos alunos, mas já não é com PowerPoint cheio de animações que lhes captamos a atenção. Temos de inovar, permitir que os alunos explorem outras plataformas e aplicações, que lhes sejam desafiantes e que captem a sua atenção e apoiem aprendizagens significativas, como por exemplo o *Canva*, *Kahoot*, *Quizz*, *Geogebra*, *Scratch*... O domínio e a utilização crítica das tecnologias constituem, neste sentido, uma das exigências mais claras desta dimensão. As ferramentas digitais, quando bem integradas no processo de ensino-aprendizagem, possibilitam experiências mais ricas, interativas e motivadoras. Ser capaz de usar várias plataformas digitais — desde ambientes virtuais de aprendizagem a aplicações para avaliação formativa ou colaboração — é essencial para responder às necessidades de alunos cada vez mais habituados a contextos digitais e visuais. Deste modo, como fiz uma paragem durante uns anos nos estudos, emigrei e não me atualizei, quando voltei ao ensino, senti-me um pouco retrógrada, visto que, no tempo em que estive fora, tanta coisa evoluiu, novas ferramentas surgiram, e eu acabei por me sentir mal por não estar a par destes avanços. Por isso, este facto, foi mais uma lição e uma aprendizagem de como não nos podemos desligar de estar em constante formação.

Durante a minha prática supervisionada, pude aplicar diretamente esta visão integradora do desenvolvimento profissional. Num dos momentos letivos, levei para a sala de aula sensores digitais (figura 25) para o estudo dos fatores abióticos, como temperatura, luminosidade e humidade. Para os alunos, este foi um primeiro contacto com esse tipo de tecnologia, o que gerou grande entusiasmo e curiosidade. Esta atividade prática permitiu-lhes compreender melhor os conteúdos de Ciências Naturais, ao mesmo tempo que os familiarizava com o uso de ferramentas tecnológicas aplicadas à investigação científica. Foi também uma oportunidade para mim de mobiliar conhecimentos e de experimentar novas estratégias de ensino.

Figura 25

Utilização de sensores



Além disso, o desenvolvimento profissional passa também pela capacidade de readaptar e criar materiais, personalizando os recursos de ensino às especificidades da turma e dos conteúdos. Este trabalho exige criatividade, pensamento crítico e um conhecimento profundo das metodologias e dos perfis de aprendizagem.

Outro aspeto central é o trabalho colaborativo com outros docentes. A partilha de experiências e a observação mútua são formas poderosas de desenvolvimento profissional. Aprender com os pares, debater estratégias e refletir sobre diferentes abordagens fortalece a prática e permite encontrar soluções mais eficazes para os desafios da sala de aula. Este facto, debateu-se muito entre colegas de estágio, fomos sempre discutindo o que íamos desenvolver nas aulas, que tipo de materiais estávamos a pensar utilizar, partilhando ideias de melhoria e ajudando sempre uns aos outros.

Por fim, o impacto desta formação e desenvolvimento contínuos deve ser visível no quotidiano escolar, sobretudo na forma como o/a professor/a torna o ensino mais desafiante, significativo e estimulante para os alunos. Um/a docente que investe na sua formação está mais preparado/a para diversificar metodologias, propor atividades mais ricas, integrar competências digitais e criar ambientes de aprendizagem mais exigentes e envolventes.

Com isto, o desenvolvimento profissional ao longo da vida não é apenas uma responsabilidade individual, mas uma condição essencial para garantir a qualidade do ensino, a equidade educativa e a valorização da profissão docente. Um/a professor/a que aprende continuamente é, também, alguém que inspira os seus alunos a aprender com entusiasmo e profundidade.

Síntese global

A experiência dos estágios realizados ao longo do mestrado revelou-se fundamental para o desenvolvimento das minhas competências pedagógicas e para a compreensão prática das dinâmicas de ensino em diferentes níveis do Ensino Básico. A diversidade dos contextos, desde o 1.º ano ao 5.º ano, permitiu-me adaptar estratégias educativas e desenvolver uma visão mais ampla e flexível sobre o processo de ensino-aprendizagem.

No contacto com o 1.º ano, tive a oportunidade de experimentar metodologias centradas na construção do conhecimento inicial, valorizando o jogo, a exploração e o acompanhamento individualizado, fundamentais para alunos em fase de alfabetização

e desenvolvimento cognitivo. Já no 4.º ano, o trabalho com alunos mais autónomos exigiu uma abordagem mais estruturada, focada no aprofundamento dos conteúdos e no desenvolvimento do pensamento crítico.

O estágio no 5.º ano, integrando as disciplinas de Matemática e Ciências, possibilitou a implementação de estratégias mais complexas, como o ensino experimental com recurso a tecnologias digitais, que aumentaram o interesse e a motivação dos alunos. Esta experiência evidenciou a importância de conciliar teoria e prática, garantindo que os conteúdos curriculares sejam abordados de forma significativa e contextualizada.

Entre os principais desafios destacou-se a necessidade constante de adaptação a diferentes ritmos de aprendizagem e características das turmas, assim como a gestão da diversidade, o que exigiu flexibilidade, criatividade e capacidade de reflexão crítica sobre a prática docente.

Em suma, os estágios permitiram consolidar uma postura reflexiva e aberta ao desenvolvimento profissional contínuo, reconhecendo a importância de práticas pedagógicas diversificadas que promovam uma aprendizagem ativa, inclusiva e significativa para todos os alunos.

Parte II- Estudo

Introdução

A Parte II deste relatório apresenta o estudo desenvolvido no âmbito da prática pedagógica no 2.º Ciclo do Ensino Básico. Este trabalho inscreve-se no contexto da disciplina Ciências Naturais cujas orientações curriculares (Direção Geral de Educação, 2018) destacam a importância de compreender as características e dinâmicas do planeta terra. Recomenda-se o desenvolvimento de investigações práticas, baseadas na observação sistemática, na modelação e no trabalho laboratorial/experimental, para dar resposta a problemas relacionados com os materiais terrestres, diversidade de seres vivos e suas interações com o meio. Este estudo surge da necessidade de compreender de que forma a integração de abordagens experimentais e tecnológicas pode contribuir para aprendizagens mais significativas, valorizando competências investigativas como a observação, a análise crítica, a autonomia e o pensamento científico.

Assim, a apresentação deste estudo inicia-se com a definição do problema, enquadrando a pertinência do estudo, explicitando as questões orientadoras e a delimitação do objeto de investigação. Segue-se a revisão da literatura, que sustenta teoricamente o trabalho desenvolvido, abordando conceitos fundamentais da ecologia e dos fatores abióticos, bem como as abordagens didáticas contemporâneas que valorizam o ensino experimental, a aprendizagem baseada em problemas, a multissensorialidade e a integração de tecnologias digitais, nomeadamente dos sensores, no ensino das Ciências Naturais.

Apresenta-se a metodologia adotada, clarificando o tipo de investigação, os participantes, os instrumentos de recolha de dados e as atividades experimentais planeadas. Esta secção descreve de forma sistemática a intervenção didática e os procedimentos que orientaram a implementação do estudo, assegurando o rigor e a transparência necessários a um trabalho de natureza de estudo de caso.

A análise e discussão dos resultados constitui o núcleo central desta Parte II, permitindo interpretar o percurso de aprendizagem feito pelos alunos sobre a influência dos fatores abióticos nas plantas e nos animais, com base nos dados recolhidos através dos sensores e nas suas observações e registos. Esta secção articula evidências empíricas com referenciais teóricos, procurando compreender os processos de aprendizagem que ocorreram a partir dos fenómenos biológicos observados.

Por fim, apresentam-se as conclusões do estudo, refletindo sobre as aprendizagens desenvolvidas pelos alunos, a importância da tecnologia e da multissensorialidade no ensino das ciências e as implicações que este estudo tem para futuras práticas docentes. Assim, esta Parte II não só analisa um conjunto de resultados experimentais, como também evidencia a relevância da investigação educativa na construção de práticas pedagógicas mais fundamentadas, inovadoras e eficazes.

1. Definição do problema

1.1. Delimitação do objeto de estudo/enunciado do problema

De acordo com as Aprendizagens Essenciais (AE) de Ciências Naturais, 5ºano, é importante

“despertar nos alunos a curiosidade pelo mundo natural e o interesse pela ciência. Importa, também, que os alunos compreendam que a ciência está presente no nosso dia a dia e que são necessários cada vez mais conhecimentos científicos e tecnológicos para se assumir uma perspetiva de cidadania, viver com qualidade de vida e contribuir para a sustentabilidade do planeta Terra (Direção Geral de Educação, 2018, p.1).

Deste modo, torna-se pertinente compreender o mundo em que vivemos, considerar que os comportamentos têm consequências e que o desenvolvimento dos seres vivos depende de vários fatores e interações.

As alterações climáticas são uma das principais ameaças ao desenvolvimento sustentável. Este efeito global põe em causa não apenas os equilíbrios naturais, mas também a segurança de uma grande parte da população” (Borrego, et al., 2009, p.1). Deste feito, é mais do que importante, começar por sensibilizar os alunos para esta preocupação global, trabalhando de forma prática essas consequências para todos os seres vivos.

Segundo as AE, “as atividades práticas devem ser valorizadas e consideradas como parte integrante e fundamental dos processos de ensino e de aprendizagem (...), integrando as dimensões teórica e prática no ensino de todas as temáticas” (Direção Geral de Educação, 2018, p.3). Também é objetivado “perceber a diversidade dos seres

vivos que vivem no planeta Terra e as interações que estes estabelecem com o meio” (Direção Geral de Educação, 2018, p.4).

Desta forma, refletindo sobre o que está patente nos documentos orientadores, torna-se essencial ter em linha de conta várias dimensões, na qual se deve tornar as aprendizagens significativas, utilizando exemplos da vida real, trabalhando os conteúdos de forma prática, de modo a que os alunos tenham a oportunidade de experimentar diferentes estratégias de ensino, mas também, desenvolver cidadãos críticos e reflexivos, curiosos, com conhecimentos tecnológicos e científicos e com capacidades de trabalho colaborativo e interpessoal.

Borrego, et al., (2009), defendem que para reconhecer a existência de alterações climáticas é fundamental perceber a evolução do clima ao longo da história. O mesmo define clima como “a descrição estatística de quantidades relevantes de mudanças do tempo meteorológico num determinado período temporal, de que são exemplos a temperatura, a precipitação e o vento” (p.3).

Deste modo, e tendo em linha de conta os conteúdos programados no âmbito das Ciências Naturais, uma das grandes temáticas é a “Influência dos fatores abióticos nas plantas e nos animais”, mais especificamente, da luz, temperatura e água. Segundo o PA (Ministério da Educação, 2017, p.28) “abordar os conteúdos de cada área do saber, associando-os a situações e problemas presentes no quotidiano da vida do aluno (...), recorrendo a materiais e recursos diversificados”, é um dos grandes objetivos a concretizar e por isso, é fundamental trabalhar dessa forma desde os primeiros anos de escolaridade. Sendo as alterações climáticas uma das grandes causas da influência da biodiversidade, visto que há uma variação da temperatura, luz e água, fatores imprescindíveis ao bom desenvolvimento dos seres vivos, nada melhor do que entender esta temática através da experimentação prática dessa mesma influência. Este tipo de atividades permite, tal como está patente no PA (Ministério da Educação, 2017) “organizar o ensino prevendo a experimentação de técnicas, instrumentos e formas de trabalho diversificados, promovendo intencionalmente, na sala de aula ou fora dela, atividades de observação, questionamento da realidade e integração de saberes” (p.30) e “organizar e desenvolver atividades cooperativas de aprendizagem, orientadas para a integração e troca de saberes, a tomada de consciência de si, dos outros e do meio (p.30).

Neste sentido, pretendeu-se estudar a influência dos fatores abióticos (luz, temperatura e humidade), através de atividades experimentais. Para tal, no âmbito da

Prática do Ensino Supervisionada do 2.º ciclo desenvolveram-se um conjunto de atividades nas aulas das Ciências Naturais, enquadradas no tema Inter-Relações entre os Seres Vivos e o Meio.

O percurso experimental dos alunos para o estudo da influência dos fatores abióticos (luz, humidade e temperatura), nas plantas e nos animais, integrará a utilização de sensores para medição mais rigorosa destes fatores.

1.2. Definição de objetivos

Investigar de que forma a utilização de sensores digitais, integrada numa abordagem multissensorial e investigativa, contribui para a aprendizagem, pelos alunos do 5.º ano da disciplina de Ciências Naturais, da influência dos fatores abióticos (luz, temperatura e humidade) no desenvolvimento das plantas e no comportamento dos animais, promovendo simultaneamente o desenvolvimento de literacias científica, tecnológica e ambiental.

1.2.1. Objetivos Específicos:

Promover nos alunos o desenvolvimento de competências científicas, nomeadamente a formulação de hipóteses, a recolha sistemática de dados, a análise crítica dos resultados e a construção de conclusões fundamentadas.

Explorar uma abordagem multissensorial que permita aos alunos relacionar perceções sensoriais (quente/frio, luz/escurecimento, seco/húmido) com dados objetivos obtidos por sensores, reforçando a compreensão dos fatores abióticos.

Refletir sobre o potencial didático dos sensores na promoção de aprendizagens significativas, motivação e envolvimento dos alunos, identificando simultaneamente limitações e oportunidades de melhoria na prática pedagógica.

2. Revisão da literatura

A revisão da literatura que se segue procura enquadrar teoricamente o estudo desenvolvido no âmbito do ensino experimental das Ciências Naturais, articulando as dimensões didática, científica e tecnológica. No contexto educativo atual, marcado pela presença crescente de tecnologias digitais, o papel do professor exige uma integração

equilibrada entre o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico e o conhecimento tecnológico, como sistematizado no modelo Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) (Koehler, Mishra & Cain, 2013).

Segundo os autores, o TPACK representa a intersecção dinâmica entre três domínios fundamentais do saber docente: o conhecimento do conteúdo (Content Knowledge), que corresponde à compreensão profunda dos conceitos e processos científicos; o conhecimento pedagógico (Pedagogical Knowledge), que envolve as estratégias e princípios de ensino e aprendizagem; e o conhecimento tecnológico (Technological Knowledge), que se refere à capacidade de selecionar e aplicar tecnologias adequadas ao contexto educativo. A integração coerente destes três saberes constitui o núcleo do ensino eficaz com tecnologia, permitindo ao professor conceber experiências de aprendizagem significativas e contextualizadas.

Neste enquadramento, o ensino experimental das ciências assume particular relevância. De acordo com Cabrita (2010), as atividades experimentais devem ser integradas de forma sistemática no processo de ensino-aprendizagem, promovendo a observação, a formulação de hipóteses e a interpretação de resultados. A autora defende que o ensino experimental não se limita à execução de experiências, mas implica uma abordagem investigativa orientada, na qual o aluno desempenha um papel ativo na construção do conhecimento.

Neste sentido, a revisão da literatura tem como finalidade fundamentar a abordagem didática adotada neste trabalho - o estudo da influência dos fatores abióticos (luz, temperatura e humidade) no desenvolvimento das plantas e dos animais - com recurso a sensores digitais, situando-a no quadro teórico da didática das ciências e das orientações curriculares nacionais. Pretende-se demonstrar que o uso pedagógico da tecnologia, quando suportado por fundamentos científicos e didáticos sólidos, potencia o desenvolvimento do pensamento científico, das competências digitais e das aprendizagens significativas, em consonância com as metas do PA (Ministério da Educação, 2017).

De forma complementar, estudos desenvolvidos, evidenciam que o uso de sensores digitais potencia práticas de ensino experimental mais autênticas, ao permitir a recolha, análise e interpretação de dados em contextos reais (Silva et al., 2018). Estes autores sublinham que os sensores funcionam como mediadores epistemológicos, facilitando a participação dos alunos em práticas científicas e na resolução de problemas

ambientais concretos, sendo o professor responsável pela mediação pedagógica e pela orientação das atividades investigativas (Silva et al., 2020).

A integração do modelo TPACK no ensino das Ciências Naturais encontra especial relevância quando associada a práticas experimentais e multissensoriais, que permitem ao aluno viver a ciência de forma ativa, concreta e significativa. A didática das ciências contemporânea defende que o conhecimento científico deve ser construído a partir da experiência direta, da observação e da reflexão, promovendo aprendizagens que mobilizam simultaneamente a dimensão cognitiva, emocional e sensorial (Cachapuz, 2014; Carvalho & Gil-Pérez, 2011).

A didática constitui o eixo central de qualquer prática educativa, na medida em que se ocupa da análise e orientação dos processos de ensino e aprendizagem. Libâneo (1994) define-a como “o estudo do processo de ensino nas suas condições concretas, articulando objetivos, conteúdos, métodos, meios e formas de avaliação” (p. 23), o que implica compreender o ensino como uma prática intencional e planeada, mediada entre o saber científico e o contexto social.

No ensino das ciências, Gil-Pérez e Carvalho (2006) sublinham que a didática deve privilegiar o processo de construção do conhecimento científico, valorizando o questionamento e a investigação. Estes autores defendem que “ensinar ciências é ensinar a pensar cientificamente” (p. 42), o que implica que os alunos desenvolvam competências de observação, formulação de hipóteses, experimentação e argumentação com base em evidências.

Do ponto de vista epistemológico, Freire (1996) recorda que o ato de ensinar é sempre um ato de investigação e diálogo, no qual o professor e o aluno aprendem mutuamente através da problematização do mundo. Para o autor, “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou construção” (p. 47). Esta perspetiva reforça o carácter ativo e crítico da aprendizagem, centrada na autonomia e na participação do aluno.

A didática das ciências, neste enquadramento, deve permitir que o aluno “aprenda ciência fazendo ciência” (Carvalho & Gil-Pérez, 2011, p. 17). Através de atividades experimentais e investigativas, os alunos podem compreender não apenas os resultados da ciência, mas também os seus métodos e processos, valorizando a natureza da ciência e as suas relações com a tecnologia, a sociedade e o ambiente —

dimensões centrais da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) (Direção Geral de Educação, 2018).

2.1. Fatores abióticos abordados no 5º ano de escolaridade

O estudo dos fatores abióticos - luz, temperatura e humidade - e a sua influência no desenvolvimento dos seres vivos constitui um eixo essencial da educação científica no 2.º CEB. De acordo com as AE de Ciências Naturais (DGE, 2018), no 5.º ano, os alunos devem “Interpretar a influência da água, da luz e da temperatura no desenvolvimento das plantas”, explorando relações entre os organismos e o meio através da observação, experimentação e análise de dados. Esta orientação curricular está em plena consonância com o PA (Ministério da Educação, 2017), que valoriza o desenvolvimento do pensamento crítico, a capacidade de formular hipóteses, a resolução de problemas e a utilização de ferramentas digitais e colaborativas.

De acordo com Brandão et al. (2021), os diferentes fatores abióticos influenciam o desenvolvimento e comportamento dos seres vivos, variam ao longo dos dias e do ano e por consequência explicam a distribuição dos seres vivos no planeta.

Nas plantas, a água é indispensável à fotossíntese, à transpiração e ao transporte de nutrientes, sendo determinante para o metabolismo e o crescimento (Taiz et al., 2017). As espécies podem ser classificadas consoante as suas necessidades hídricas: higrófitas (ambientes húmidos), mesófitas (ambientes de humidade moderada) e xerófitas (ambientes secos) (Brandão et al., 2021).

Relativamente à luz, esta condiciona a fotossíntese, o fototropismo (movimento das plantas sob a influência da luz) e o fotoperíodo (duração do período diário de luz, que tem influência no desenvolvimento das plantas), influenciando a floração e o ciclo vegetativo (Taiz et al., 2017). As plantas podem ser heliófilas, necessitando de elevada luminosidade (ex.: girassol), ou umbrófilas, adaptadas a locais sombrios (ex.: fetos).

A temperatura, por sua vez, afeta o metabolismo e a distribuição geográfica das espécies (Larcher, 2000). As plantas apresentam adaptações às variações das temperaturas ao longo do dia e das estações do ano como folhas caducas (perdem as folhas nos meses mais frios e com menor intensidade de luz diária), folhas persistentes (mantém as folhas durante todo o ano, embora as mesmas também caiam, vão sendo substituídas e têm geralmente uma estrutura pequena e dura para resistirem às

diferenças de temperaturas) e órgãos subterrâneos de reserva (bolbos e tubérculos que perdem a sua parte aérea, resistindo apenas o caule e as raízes) (Lopes et al., 2021).

De acordo com as AE de Ciências Naturais (Direção Geral de Educação, 2018), os alunos devem também “Identificar adaptações morfológicas e comportamentais dos animais e as respetivas respostas à variação da água, luz e temperatura”.

Assim, os animais também são afetados pelos fatores abióticos, sendo o mesmo um tema central na ecologia, pois esses fatores desempenham um papel significativo na distribuição, comportamento, fisiologia e sobrevivência das espécies. A temperatura, luz e a humidade determinam onde uma espécie pode viver, e os animais podem alterar os seus padrões de atividade em resposta a mudanças nessas condições (Almeida, 2023), influenciando diretamente diversos aspetos da vida animal, como migração, alimentação, reprodução e adaptação a diferentes ambientes.

Nos animais, os fatores abióticos influenciam o comportamento, a fisiologia e a sobrevivência (Begon, et al., 2006). A água condiciona a sua distribuição e as estratégias de conservação hídrica, permitindo classificá-los em hidrófilos (animais que vivem na água), higrófilos (animais que vivem em ambientes húmidos), mesófilos (necessitam de quantidades moderadas de água) e xerófilos (animais com adaptações que lhes permitem viver com pouca água), de acordo com a sua tolerância e dependência da humidade (Osborne, 2012). “Os animais xerófilos possuem adaptações morfológicas (adaptações do corpo) e comportamentais que lhes permitem sobreviver em condições de pouca água no meio” (Brandão et al., 2021, p.55).

Desta forma, os animais apresentam adaptações morfológicas, como por exemplo exosqueleto impermeável (ex: escorpião), acumulação de gorduras em bossas (ex: camelo) e redução de produção de suor e de urina (ex: rato-canguru) e adaptações comportamentais, nomeadamente a procura de abrigos (ex: a tartaruga) e ingestão de grandes quantidades de água (ex: camelo) (Brandão et al., 2021).

De acordo com Fleming e Easteal (2000), a luz afeta diretamente o comportamento de caça e a reprodução de várias espécies. A intensidade da luz e os ciclos de claridade e escuridão podem, por exemplo, determinar os horários em que certas espécies se alimentam ou se reproduzem. Brandão et al. (2021), complementam referindo que há animais diurnos (mais ativos durante o dia) e animais noturnos (animais com maior atividade durante a noite). Além disso, há outras adaptações sensoriais que afetam alguns animais, nomeadamente os predadores noturnos, que utilizam a

ecolocalização para localizar as suas presas e obstáculos como é o caso dos morcegos. (Fleming & Easteal, 2000). As aves migratórias, fazem recurso à posição do sol e das estrelas, fatores ligados à luz, para tomarem as direções no decorrer das suas viagens.

A temperatura é outro fator abiótico de grande importância para os animais. Begon, Townsend e Harper (2006) afirmam que a temperatura afeta a taxa de metabolismo, a reprodução e a distribuição das espécies. Animais endotérmicos, como mamíferos e aves, têm a capacidade de regular sua temperatura interna, o que lhes permite viver em uma variedade de ambientes, desde os mais frios até os mais quentes.

Assim, cada animal possui as suas adaptações morfológicas e comportamentais, para darem respostas às mudanças de temperatura. No que concerne ao frio, alguns detêm uma camada de gordura subcutânea que isola e evita a perda de calor e manter a sua temperatura; outros levantam os pêlos ou as penas para reter o ar frio e aquecê-lo; alguns podem ter uma maior produção de calor por aumento da taxa metabólica (Sharma, 2009).

Os animais expostos a temperaturas elevadas podem ter a gordura subcutânea acumulada apenas num local específico do corpo; podem ter os pêlos ou penas encostadas de forma a não permitir que o ar chegue até à pele; podem ter os vasos sanguíneos dilatados para que seja libertado mais calor corporal para a atmosfera; podem transpirar para que no momento em que a água do suor se evapore, a pele arrefeça, e podem, ainda, diminuir a taxa metabólica (Sharma, 2009). No entanto, essa capacidade de termorregulação pode ser limitada pela temperatura externa. Já os animais ectotérmicos, como répteis e anfíbios, são mais diretamente influenciados pela temperatura ambiente, sendo forçados a ajustar sua atividade com base nas condições térmicas do meio.

As variações de temperatura levam alguns animais, sobretudo os ectotérmicos (que não possuem mecanismos de regulação da temperatura corporal), a entrarem num estado de dormência numa determinada época do ano, isto é, a hibernarem (no caso de as temperaturas serem muito baixas) ou a estivarem (no caso das temperaturas serem muito altas).

Odum (2001) destaca que, em regiões com altas temperaturas, certas espécies de mamíferos podem alterar os seus comportamentos para evitar o calor extremo e manter a temperatura corporal adequada, como procurar sombras ou alterar a sua atividade física, reduzindo o risco de desidratação ou superaquecimento. Por outro lado,

em climas mais frios, alguns animais adotam comportamentos migratórios ou hibernam para sobreviver durante os períodos de baixas temperaturas.

A humidade também tem um impacto significativo nos animais, existindo no meio ambiente, e pode-se encontrar no estado gasoso, líquido ou sólido. A presença de água e o nível de humidade influenciam diretamente a fisiologia de muitas espécies, afetando a sua capacidade de regular a temperatura corporal e de se manter hidratados.

Sternberg (1993) explica que a humidade relativa do ar, bem como a disponibilidade de água, é crucial para a sobrevivência de várias espécies, visto que as mesmas precisam de água para evitar que a atividade das células pare e estas acabem por morrer (Osborne, 2012). Tal como as plantas, os animais também têm perdas de água através de processos como evaporação, a excreção e outros produtos residuais, por isso esta tem que ser reposta por assimilação, através dos líquidos e alimentos ingeridos (Osborne, 2012). No que se refere à capacidade de retenção de água, a mesma também varia de espécie para espécie, pela qual algumas não têm grande capacidade de reter a água e outras precisam da mesma para a realização de trocas gasosas, e por isso só conseguem sobreviver em locais próximos de água. No entanto, há muitas espécies que desenvolveram diversas estruturas para minimizar as perdas de água (Osborne, 2012).

2.2. Abordagens pedagógicas

2.2.1. Ensino experimental em Ciências

O ensino experimental nas ciências é uma abordagem pedagógica que se destaca pela capacidade de promover a aprendizagem ativa e a construção do conhecimento por parte dos alunos. Esta metodologia permite que os estudantes se envolvam diretamente com os fenómenos científicos, desenvolvendo habilidades críticas e analíticas essenciais para a formação científica. Este facto do ensino experimental em Ciências, pode ser baseada na teoria do construtivismo, proposta por Bruner (1966), que enfatiza a importância da construção ativa do conhecimento pelo aluno.

Segundo Bruner (1966), a aprendizagem ocorre quando os estudantes interagem com o ambiente e constroem significados a partir das suas experiências. Esta abordagem é particularmente relevante para o ensino experimental nas ciências, onde a prática e a exploração desempenham um papel central no processo de aprendizagem.

Trowbridge e Bybee (1990), defendem que essa abordagem de ensino possibilita o desenvolvimento de diversas competências, incluindo: habilidades de aquisição (observar, investigar, questionar e coletar dados); habilidades organizacionais (registrar, estruturar, planejar, avaliar e analisar); habilidades criativas (elaborar projetos e inovar); habilidades manuais (manipular ferramentas, demonstrar e realizar experimentos); e habilidades de comunicação (questionar, debater, esclarecer e criticar de forma construtiva).

O ensino experimental é fundamental para a compreensão dos conceitos científicos, pois proporciona uma experiência prática que complementa a teoria. Segundo Ferreira et al. (2020), a realização de experiências em laboratório estimula o interesse dos alunos e facilita a assimilação de conteúdos complexos. Além disso, a prática experimental ajuda a desenvolver competências como a observação, a formulação de hipóteses e a análise de dados.

As metodologias ativas, que incluem o ensino experimental, têm sido amplamente discutidas na literatura educacional. De acordo com Almeida (2019), estas metodologias promovem um ambiente de aprendizagem colaborativo, onde os alunos são incentivados a trabalhar em grupo, discutir ideias e resolver problemas de forma conjunta. Este tipo de interação é crucial para o desenvolvimento de competências sociais e emocionais.

Apesar dos benefícios, o ensino experimental enfrenta diversos desafios. A falta de recursos materiais e a formação inadequada dos professores são alguns dos obstáculos mais comuns. Santos e Lima (2021) destacam que muitos professores de ciências sentem-se inseguros em implementar atividades experimentais devido à sua formação limitada em metodologias de ensino prático. É essencial que as instituições de ensino ofereçam formação contínua e recursos adequados para que os professores se sintam capacitados a utilizar o ensino experimental de forma eficaz.

2.2.2. Aprendizagem baseada em problemas

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma abordagem pedagógica centrada no aluno que visa desenvolver competências como o pensamento crítico, a resolução de problemas, a autonomia e o trabalho colaborativo. Em vez de partir da exposição tradicional de conteúdos, esta metodologia propõe que os alunos aprendam a partir da exploração de um problema real ou simulado, que exige pesquisa, análise e construção ativa do conhecimento.

Barrows e Tamblyn (1980) definem a ABP como uma metodologia centrada no aluno, baseada na investigação e resolução de problemas, geralmente em pequenos grupos, com a mediação de um tutor.

Para Savery (2006), a ABP promove uma aprendizagem profunda e significativa, distinta da simples memorização de conteúdos. De acordo com Duch, Groh e Allen (2001), a ABP fomenta competências cognitivas e sociais simultaneamente, contribuindo para aprendizagens mais duradouras e transferíveis.

2.3. Potencialidade didática dos sensores digitais

A integração da tecnologia no ensino das Ciências Naturais representa, hoje, uma dimensão incontornável das práticas pedagógicas contemporâneas. A rápida evolução tecnológica tem transformado não só a forma como os alunos acedem à informação, mas também a maneira como interpretam fenómenos naturais e constroem conhecimento científico. Como defendem Carvalho e Gil-Pérez (2011), a ciência escolar deve aproximar-se progressivamente da ciência real, incorporando metodologias, instrumentos e processos que reflitam práticas investigativas autênticas. Neste sentido, a tecnologia deixa de ser apenas um recurso auxiliar e passa a constituir-se como mediadora da construção conceptual, favorecendo aprendizagens mais ativas, contextualizadas e significativas.

A introdução de sensores digitais no ensino das Ciências Naturais representa um avanço significativo na forma como os fenómenos ambientais são observados, registados e interpretados pelos alunos. No contexto do 2.º CEB, estes dispositivos assumem particular relevância, uma vez que permitem transformar elementos tradicionalmente abstratos em dados mensuráveis, visuais e acessíveis. Esta integração tecnológica está em consonância com o PA (Ministério da Educação, 2017), que preconiza a utilização de instrumentos diversificados para recolher, analisar e mobilizar informação de forma crítica e autónoma, promovendo simultaneamente literacias científica, tecnológica e informacional.

Os sensores são dispositivos eletrónicos capazes de detetar variações físicas do ambiente e convertê-las em sinais digitais interpretáveis por aplicações ou plataformas de recolha de dados (González et al., 2020). Existem vários tipos de sensores, cada um com uma função específica. Os sensores de temperatura medem a temperatura do ambiente, os sensores de humidade avaliam a humidade relativa do ar, os sensores de luz detetam a intensidade da luz, os sensores de pH medem a acidez ou alcalinidade

de um meio, e os sensores de solo avaliam a composição e a humidade do solo (Silva, 2021). A monitorização em tempo real proporcionada por esses dispositivos é essencial para a compreensão dos fatores abióticos que afetam os seres vivos.

Estes dispositivos realizam medições contínuas e precisas, eliminando grande parte do erro humano associado aos instrumentos analógicos e tornando os fenómenos naturais mais tangíveis e comparáveis. Existem no mercado vários tipos de sensores adaptados para contexto educativo. Os sensores *PASCO* são dispositivos tecnológicos desenvolvidos pela empresa *PASCO Scientific*, amplamente utilizados em contextos educativos para a recolha e análise de dados científicos em tempo real. Estes sensores têm como principal objetivo apoiar o ensino experimental das ciências, promovendo uma aprendizagem ativa, baseada na observação, na experimentação e na interpretação de fenómenos reais. São especialmente utilizados nas áreas das Ciências Naturais, Física, Química, Biologia e noutras disciplinas do domínio STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).

Do ponto de vista funcional, os sensores *PASCO* permitem medir diversas grandezas físicas e químicas, como a temperatura, a pressão, a força, o movimento, a luz, o som, o pH ou a aceleração. O seu funcionamento baseia-se na deteção de uma determinada variável através de um elemento sensível, que converte essa informação em dados digitais. Esses dados são depois transmitidos, por ligação com fios ou por tecnologia sem fios (*Bluetooth*), para um computador, *tablet* ou *smartphone*, onde podem ser visualizados e analisados através de *software* específico, como o *PASCO SPARKvue* ou o *PASCO Capstone*¹. Esta visualização imediata sob a forma de gráficos e tabelas facilita a compreensão dos fenómenos estudados e contribui para o desenvolvimento do raciocínio científico. Embora estes sensores sejam um recurso pedagógico adequado para ser manuseado por crianças, apresentam uma fiabilidade e rigor de medição muito aceitável.

A forma como as medições são apresentadas, valores numéricos, gráficos em tempo real ou tabelas organizadas, permite aos alunos desenvolver competências de análise e interpretação de dados desde cedo. A leitura de lux na luminosidade, de graus celsius na temperatura ou de percentagem na humidade torna-se não apenas um exercício técnico, mas um processo de construção conceptual, no qual os alunos compreendem que os fatores abióticos são variáveis quantificáveis e objetivas. Este

¹ [Sensores - Produtos | PASCO](#)

movimento da percepção sensorial para a medição científica constitui um dos elementos centrais da multissensorialidade, tal como defendido por Silva (2024) no âmbito da educação ambiental: os alunos sentem, observam, medem, comparam e, posteriormente, constroem significado a partir das suas próprias experiências corporais mediadas pela tecnologia.

As potencialidades pedagógicas associadas ao uso de sensores são amplamente documentadas. Faisal et al. (2021) demonstram que estes dispositivos aumentam a precisão na recolha de dados e reforçam competências analíticas, colaborativas e investigativas, ao mesmo tempo que elevam a motivação dos alunos. De forma convergente, Zhang et al. (2024) sublinham que o uso de sensores digitais contribui para o desenvolvimento do pensamento computacional e da literacia de dados, permitindo que os alunos identifiquem padrões, tendências e relações causais entre variáveis ambientais. Esta abordagem vai ao encontro de modelos investigativos de ensino defendidos por Gil-Pérez e Carvalho (2006), nos quais o aluno participa ativamente na formulação de hipóteses, na recolha de evidências e na construção de explicações fundamentadas.

A multissensorialidade desempenha, neste contexto, um papel determinante. Tal como refere Silva (2024), a aprendizagem ambiental é mais significativa quando o aluno experiencia o fenómeno com o corpo, envolvendo simultaneamente percepções térmicas, auditivas, visuais e táteis. O uso de sensores não substitui esta experiência, mas aprofunda-a: ao deslocarem-se entre ambientes mais iluminados ou mais escuros, mais frios ou mais quentes, mais húmidos ou mais secos, os alunos sentem diretamente as diferenças, mas simultaneamente observam como essas sensações se traduzem em dados físicos. Esta articulação entre experiência sensorial e registo objetivo favorece uma compreensão mais robusta dos fatores abióticos e da forma como estes influenciam os organismos vivos.

A utilização de sensores nas aulas de ciências é crucial, pois promove a aprendizagem ativa. Os alunos podem realizar experiências práticas, observando diretamente as mudanças nos fatores abióticos e como estes afetam os organismos (Carvalho, 2019). Além disso, desenvolvem competências científicas ao formular hipóteses, realizar medições e analisar dados, habilidades essenciais na ciência. O uso de tecnologias modernas torna o ensino mais atrativo e relevante para os alunos, estimulando o seu interesse pela matéria (Pereira, 2022).

A articulação dos sensores com os fatores abióticos pode ser feita através da análise do comportamento da minhoca e bichos de conta e no desenvolvimento das sementes. As minhocas são sensíveis a alterações no solo, como humidade e pH. Por exemplo, em condições de alta humidade, as minhocas tendem a ser mais ativas, enquanto em solo seco, a sua atividade diminui (Santos, 2022).

Através da recolha de dados sobre a altura das plantas e a taxa de germinação, os alunos podem analisar como as variáveis abióticas influenciam o desenvolvimento das sementes (Ferreira, 2023).

Para a análise de dados, os alunos podem registar as medições dos sensores em tabelas, permitindo uma comparação visual das variáveis abióticas com o comportamento dos animais e o germinação das sementes em estudo. Esta abordagem não só incentiva a observação científica como também desenvolve habilidades de análise estatística, essenciais para a interpretação de dados em ciências (Teixeira, 2021).

3. Metodologia

O conceito de metodologia, segundo o Dicionário da Infopédia, significa “conjunto de regras ou princípios empregados no ensino de uma ciência ou arte; parte da lógica que estuda os métodos das diversas ciências e arte de dirigir o espírito na investigação da verdade”. Segundo Bryman (2012, p. 80), “a metodologia conecta as questões teóricas da pesquisa com os métodos empíricos usados para explorá-las, assegurando que a pesquisa seja conduzida de maneira rigorosa e sistemática”. Assim, o conceito de metodologia, refere-se ao caminho que devemos seguir, ou seja, como vamos processar a nossa investigação. Neste sentido, é importante definir bem o que se quer estudar, de modo a processar todas as etapas do processo de investigação de modo cuidado e minucioso.

3.1. Tipo de investigação

3.1.1. Estudo de caso

Tendo em conta a definição do problema de investigação e o respetivo contexto de análise - uma intervenção didática desenvolvida numa turma do 5.º ano de escolaridade, no âmbito da disciplina de Ciências Naturais - a metodologia adotada neste trabalho enquadra-se num estudo de caso. Esta opção metodológica revela-se

particularmente adequada, uma vez que permite analisar de forma aprofundada e contextualizada um fenómeno educativo específico, inserido num ambiente real de ensino e aprendizagem.

De acordo com Yin (2018), o estudo de caso constitui uma investigação empírica que visa compreender um fenómeno contemporâneo no seu contexto natural, recorrendo a múltiplas fontes de evidência. Neste sentido, a escolha desta metodologia possibilita uma análise integrada da intervenção didática, respeitando a complexidade das interações pedagógicas e das dinâmicas de sala de aula.

Com o objetivo de reforçar a robustez do percurso investigativo, o presente estudo recorre a uma abordagem metodológica mista, conjugando métodos qualitativos e quantitativos na recolha e análise de dados. No plano quantitativo, procedeu-se à aplicação de um pré-teste e de um pós-teste, com o intuito de avaliar a evolução das aprendizagens dos alunos relativamente aos conceitos científicos abordados ao longo da intervenção. Esta estratégia permite identificar eventuais ganhos de aprendizagem decorrentes da implementação das atividades propostas.

Paralelamente, no plano qualitativo, foram analisados os comportamentos, atitudes e interações dos alunos durante a realização das atividades experimentais com recurso a sensores digitais. A articulação entre dados de natureza distinta visa promover a triangulação de fontes de evidência, procedimento considerado fundamental na metodologia de estudo de caso (Yin, 2018), uma vez que contribui para aumentar a validade interna e a credibilidade dos resultados obtidos.

Deste modo, o estudo não se limita à análise dos resultados finais da aprendizagem, mas procura compreender o processo educativo na sua totalidade, integrando dimensões cognitivas, comportamentais e metodológicas. Esta perspetiva permite alcançar uma compreensão mais holística e aprofundada do impacto da intervenção pedagógica, bem como do potencial dos sensores digitais enquanto recurso didático no ensino das Ciências Naturais.

3.2. Participantes e justificação da escolha

A presente investigação, teve como participantes (Tabela 1) alunos do 2.º CEB numa turma do 5.º ano de escolaridade, constituída por 21 alunos, dos quais 12 são do género feminino e 9 do género masculino. Esta escolha prendeu-se para além do estágio ser feito nesta turma, com a importância de propor atividades de cariz

experimental aos alunos, relacionando as mesmas com os conteúdos teóricos a apreender. No que diz respeito à idade, a turma era composta por quatro alunos com 9 anos e dezassete alunos com 10 anos. Importa referir que, nenhum dos alunos apresentava histórico de retenção escolar, o que indica um percurso académico regular.

Tabela 1

Participantes no estudo

Característica	Descrição
Nível de ensino	2.º Ciclo do Ensino Básico (2.º CEB)
Ano de escolaridade	5.º ano
Número total de alunos	21
Género feminino	12
Género masculino	9
Idade – 9 anos	4 alunos
Idade – 10 anos	17 alunos

No âmbito das NSE, a turma integrava dois alunos identificados, sendo que um deles era epilético e se encontrava medicado, com o objetivo de controlar as crises. Esta realidade exigiu uma atenção acrescida à organização das atividades, assegurando um ambiente seguro e inclusivo para todos os alunos.

De um modo geral, a turma caracterizava-se por uma considerável heterogeneidade, tanto ao nível do ritmo de aprendizagem como do grau de motivação. Embora existissem alunos bastante empenhados, participativos e com vontade de aprender, verificavam-se também dificuldades relacionadas com a concentração e a manutenção da atenção, identificadas como a principal causa das fragilidades apresentadas por alguns alunos. Estes alunos necessitavam, frequentemente, de uma supervisão mais próxima, bem como de estratégias diferenciadas que promovessem o envolvimento ativo e reduzissem as distrações em contexto de sala de aula.

A escolha desta turma para a implementação das atividades desenvolvidas ao longo do estágio revelou-se particularmente pertinente, uma vez que permitiu reforçar a prática profissional, através da aplicação de estratégias pedagógicas diversificadas e ajustadas às características do grupo. O recurso a metodologias ativas e a instrumentos

de trabalho inovadores teve como principal objetivo criar novas oportunidades de experimentação para os alunos, promovendo uma aprendizagem mais significativa, motivadora e centrada na participação ativa. Desta forma, procurou-se responder às necessidades identificadas na turma, ao mesmo tempo que se fomentou o desenvolvimento de competências científicas, sociais e cognitivas, contribuindo para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

3.2.1. Técnicas e instrumentos de pesquisa

De acordo com Pereira (2004), nas investigações, as técnicas são os métodos que orientam o processo de recolha de dados (como observações, entrevistas...), enquanto os instrumentos são as ferramentas específicas que permitem realizar essa recolha (como formulários, questionários, termómetros...).

No desenvolvimento do presente estudo foram utilizadas diversas técnicas e instrumentos de pesquisa, de forma a garantir uma recolha de dados sistemática e coerente com os objetivos definidos. Uma das técnicas adotadas foi a observação participante sistematizada, uma vez que assumi simultaneamente o papel de observador e de interveniente no contexto educativo. Esta observação decorreu ao longo das sessões, incidindo sobre o comportamento dos alunos, o seu nível de envolvimento nas atividades propostas, as interações estabelecidas em sala de aula e as dificuldades evidenciadas durante o processo investigativo.

Como instrumento de apoio à observação participante, foram elaboradas notas de campo, registadas de forma estruturada após cada sessão. Estas notas permitiram documentar situações relevantes, bem como refletir sobre a eficácia das estratégias pedagógicas implementadas, o desempenho dos alunos e os ajustamentos realizados ao longo da intervenção. As notas de campo constituíram, assim, um importante recurso para a análise qualitativa do processo de ensino-aprendizagem.

No que respeita à recolha de dados quantitativos, foram utilizados sensores digitais, enquanto instrumentos de medição, que permitiram aos alunos realizar medições de forma rigorosa e sistemática. Estes sensores foram utilizados ao longo das atividades experimentais para a recolha de dados em tempo real, possibilitando uma maior precisão nas medições e facilitando a análise dos fenómenos em estudo. A utilização destes instrumentos contribuiu para o desenvolvimento de competências

científicas, nomeadamente ao nível da observação, da medição e da interpretação de dados.

Paralelamente, os alunos procederam ao preenchimento de relatórios orientados, elaborados especificamente para acompanhar o desenvolvimento das atividades. Nestes relatórios, os alunos registaram, semanalmente, as medições realizadas com recurso aos sensores, bem como as observações efetuadas e as conclusões retiradas a partir da análise dos dados recolhidos.

Foi ainda realizada a análise dos resultados produzidos pelos alunos, nomeadamente os registos experimentais, as respostas às questões orientadoras e as conclusões formuladas acerca das atividades desenvolvidas.

Adicionalmente, recorreu-se à aplicação de um pré-teste e de um pós-teste, com o objetivo de avaliar a evolução das aprendizagens relativas aos conceitos abordados. O pré-teste permitiu identificar os conhecimentos prévios dos alunos, enquanto o pós-teste possibilitou a comparação dos resultados após a intervenção pedagógica, contribuindo para a avaliação do impacto das metodologias utilizadas.

Por fim, ao longo das semanas de implementação do projeto, foi realizado registo fotográfico, com a finalidade de documentar o desenvolvimento das atividades e a utilização dos materiais e instrumentos, incluindo os sensores. Este registo constituiu um complemento à análise qualitativa, permitindo ilustrar e sustentar as observações realizadas durante o processo de investigação.

3.3. Intervenção Didática - Atividades a desenvolver.

As atividades a desenvolver no âmbito do presente estágio foram planeadas com o objetivo de promover a aprendizagem ativa e o contacto direto dos alunos com seres vivos, através da observação, experimentação e recolha de dados. A seleção das espécies vegetais e animais teve em consideração critérios pedagógicos, logísticos e éticos, adequados ao nível etário dos alunos e ao contexto escolar.

No que diz respeito às espécies vegetais, optou-se pelo feijão, ervilha, grão-de-bico e fava, por se tratarem de plantas de fácil acesso e baixo custo, amplamente conhecidas pelos alunos no seu quotidiano, nomeadamente através da alimentação e do contacto familiar. Estas espécies apresentam ainda um ciclo de germinação e desenvolvimento relativamente rápido, o que permite a observação de diferentes fases

do crescimento vegetal ao longo de um curto período de tempo, compatível com a duração do estágio e com a organização das atividades letivas. Para além disso, estas plantas são resistentes, de fácil manutenção e adequadas à realização de experiências simples relacionadas com fatores abióticos, facilitando a compreensão dos conceitos científicos trabalhados.

O feijão vermelho é uma variedade do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), pertencente à família Fabaceae, e constitui uma das leguminosas mais relevantes para a alimentação humana.

A fava (*Vicia faba* L.), pertencente à família Fabaceae, é uma leguminosa de grande importância agronómica em regiões temperadas, incluindo a Europa e a bacia do Mediterrâneo. O fruto é uma vagem carnosa, que pode conter entre 3 a 8 sementes, dependendo da variedade cultivada (Karkanis et al., 2018).

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.), pertencente à família Fabaceae, é uma leguminosa de estação fria, amplamente cultivada nas regiões semiáridas do mundo, em particular no sul da Ásia, Médio Oriente e bacia do Mediterrâneo. O fruto é uma vagem curta, contendo tipicamente uma ou duas sementes de formato esférico ou angular, cuja coloração varia entre bege, castanho, preto e verde (Sarker et al., 2006).

A ervilha (*Pisum sativum* L.), também pertencente à família Fabaceae, é uma das leguminosas mais antigas cultivadas pelo ser humano, com registos arqueológicos que remontam a mais de 10 mil anos. A planta apresenta porte herbáceo, hábito trepador e caules que podem atingir até 2 metros de comprimento, utilizando gavinhas foliares para se fixar a suportes. As folhas são compostas, com folíolos ovados, e as flores, solitárias ou em pares, exibem geralmente coloração branca, rosada ou púrpura, dependendo do cultivar. O fruto é uma vagem alongada, contendo várias sementes esféricas de coloração verde ou amarelada (Smýkal et al., 2012).

Relativamente aos animais selecionados, os bichos-de-conta e as minhocas foram escolhidos por serem espécies comuns no meio envolvente da escola, e do meio de vivências dos alunos, o que contribuiu para aproximar as atividades do contexto real dos alunos. A escolha destes invertebrados permitiu abordar conteúdos relacionados com os habitats, os comportamentos e a importância dos seres vivos no equilíbrio dos ecossistemas, promovendo simultaneamente atitudes de respeito e responsabilidade para com os animais.

Inicialmente, as atividades com os animais estavam pensadas para serem desenvolvidas ao longo de várias semanas de observação. No entanto, por questões éticas associadas ao bem-estar dos animais e à sua manutenção em cativeiro, optou-se por reformular a estratégia. Assim, as atividades foram realizadas numa única aula, durante a qual os animais foram colocados temporariamente em diferentes ambientes, previamente preparados, permitindo a observação dos seus comportamentos e reações às condições propostas. Após a realização das observações e do registo dos dados, os animais foram devidamente devolvidos ao seu habitat natural, por parte dos alunos, assegurando o respeito pelos princípios éticos e ambientais.

Desta forma, as atividades a desenvolver procuraram conciliar a aprendizagem científica com a sensibilização para a preservação da natureza, proporcionando aos alunos experiências significativas, contextualizadas e eticamente responsáveis.

Para concretização das atividades a turma foi organizada em cinco grupos de 5/6 elementos.

Durante a realização das atividades, os alunos formularam a questão problema para cada uma das mesmas; análise do problema: medições com sensores, observação do comportamento/desenvolvimento dos seres vivos; interpretação, análise e reflexão dos dados; partilha e confronto dos resultados.

Momentos	Atividades a desenvolver	Breve descrição	Duração
1º	Introdução ao tema	Pré-teste Abordagem dos conteúdos já trabalhados (solo, água e ar); Apresentação de um PowerPoint sobre fatores abióticos e respetivas influências nos animais e plantas.	1 aula de 50 minutos
2º	Apresentação e exploração dos sensores	Apresentação dos sensores, utilizando um PowerPoint instrutivo. Divisão da turma em 4 grupos de 5/6 elementos. Recolha de dados com os sensores por grupos de trabalho e exploração da vertente sensorial. Exposição dos dados recolhidos à turma. Análise e reflexão dos dados.	1 aula de 50 minutos
3º	Organização da turma Preparação das atividades a	Organização da turma por grupos de trabalho. Divisão de sementes pelos grupos (feijões, grão de bico, ervilhas e favas).	1 aula de 50 minutos

	desenvolver para a recolha de dados relativo à influência dos fatores abióticos nas plantas.	Distribuição de caixas de germinação pelos grupos e identificação das mesmas. Grupo 1: Responsável pelos feijões; Grupo 2: Responsável pelas ervilhas; Grupo 3: Responsável pelas favas; Grupo 4: Responsável pelos grãos de bico; Cada grupo irá ter em conta a variação da luz, da temperatura e da humidade. Desse modo, cada grupo terá três caixas para cada um dos fatores abióticos referidos, totalizando 9 amostras. Atividade 1 - Influência da luz: Luz natural Ecuridão Luz através de um orifício de uma caixa. Atividade 2 - Influência da temperatura: Exterior Parapeito da janela Atividade 3 – Influência da humidade Interior Exterior	
4º	Preparação das atividades a desenvolver para a recolha de dados relativo à influência dos fatores abióticos nos animais.	A professora estagiária recolhe bichos da conta e minhocas, para análise comportamental. Atividade 1 - Influência da luz: Tabuleiro, metade coberto com papel de alumínio e outra metade descoberto e com luz direta de um candeeiro. Atividade 2 - Influência da temperatura: Tabuleiro com gelo e água gelada; tabuleiro com água a ferver; tabuleiro colado por cima dos referidos anteriormente, metade sobre a parte fria e metade sobre a parte quente. Atividade 3 – Influência da humidade Solo seco Solo húmido	1 aula de 50 minutos
5º	Registo dos dados ao longo de 4 semanas.	Os alunos fazem o registo dos dados recolhidos na folha de registo distribuída pelos grupos de trabalho.	4 semanas de observação e registo (pode variar em função do

			decorrer das atividades práticas).
6º	Análise e interpretação dos dados.	Cada grupo irá proceder à organização e tratamento de dados recolhidos ao longo das semanas de observação.	1 aula de 50 minutos
7º	Reflexão dos dados	Num momento de partilha cada grupo irá apresentar os dados recolhidos e refletir sobre os mesmos, chegando conclusão sobre o tipo de ambiente ideal para cada um dos seres vivos em estudo.	1 aula de 50 minutos

4. Apresentação e discussão dos resultados

Cada grupo de trabalho ficou responsável pela investigação de uma única espécie vegetal, nomeadamente feijão, ervilha, grão-de-bico e fava, o que permitiu uma abordagem mais focada e aprofundada ao estudo do desenvolvimento das plantas.

Numa fase inicial, os alunos, em trabalho colaborativo, formularam e registaram as suas hipóteses acerca dos ambientes mais favoráveis à germinação e desenvolvimento da espécie atribuída. Estas hipóteses (Figuras 26 e 27) basearam-se nos conhecimentos prévios dos alunos e nas discussões realizadas em grupo, promovendo o raciocínio científico e a antecipação de resultados.

Figura 26

Hipóteses do relatório orientado de um grupo

ATIVIDADE 1 – INFLUÊNCIA DA LUZ

Questão – Problema
Qual é a influência da luz nas ervilhas

Objetivos
Selecionar e comparar o crescimento das ervilhas.
Observar a influência da luz no crescimento.

Hipóteses
Deve não crescer sem luz, mas com luz cresce muito.

Figura 27

Hipóteses do relatório orientado de outro grupo de trabalho

ATIVIDADE 2 – INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA

Questão – Problema
Qual é a influência da temperatura no feijoeiro.

Objetivos
Observar a influência da temperatura no crescimento das plantas. Interpretar a influência da temperatura no crescimento das plantas.

Hipóteses
Temperatura amena para desenvolver melhor.

Ao longo do processo investigativo, os alunos procederam à recolha sistemática de dados, recorrendo a sensores digitais para a realização das medições necessárias. Os dados obtidos, nomeadamente relacionados com fatores ambientais relevantes para o desenvolvimento das plantas, foram registados nos relatórios orientados (Figura 28), juntamente com as observações efetuadas em cada momento de recolha (Anexo 11). Este procedimento permitiu garantir maior rigor e precisão nas medições, bem como facilitar a posterior análise dos resultados.

Figura 28

Registo relatório orientado

Atividade 1					
Identificação da caixa de germinação	Data da Observação	Hora	Local	Luz Sim/Não (lux)	Germinação Sim/Não
Grão de bico luz direta	10/3	8:30	Parapeito da janela	5407	Não
Grão de bico com orifício	10/3		caixa com orifício	313	Não
Grão de bico escuridão	10/3		caixa fechada	0	Não
Grão de bico luz direta	12/3	12:30	Parapeito da janela	6032	Não
Grão de bico com orifício	12/3		caixa com orifício	405	Não
Grão de bico escuridão	12/3		caixa fechada	0	Não
Grão de bico luz direta	17/3	8:30	Parapeito da janela	5601	Sim
Grão de bico com orifício	17/3		caixa com orifício	408	Não

O tratamento dos dados incluiu a organização e comparação dos registos realizados pelos diferentes grupos, permitindo identificar padrões, semelhanças e diferenças entre as espécies estudadas e os ambientes experimentais considerados. A análise dos resultados foi complementada com a interpretação dos dados recolhidos, conduzindo à validação ou reformulação das hipóteses inicialmente formuladas. Este processo contribuiu para o desenvolvimento de competências relacionadas com a análise crítica da informação, a interpretação de dados científicos e a construção de conclusões fundamentadas.

4.1. Intervenção didática sobre influência dos fatores abióticos nas plantas

4.1.1. Grupo do feijão

4.1.1.1. Temperatura

A temperatura é um fator determinante para o crescimento das plantas. A faixa ideal situa-se entre 18 °C e 28 °C, sendo que a germinação das sementes ocorre de forma mais eficiente entre 20 °C e 30 °C (Embrapa, 2012). O feijoeiro é sensível tanto às geadas como a temperaturas muito elevadas, já que valores inferiores a 10 °C prejudicam a germinação, enquanto temperaturas superiores a 35 °C podem comprometer a floração e a frutificação (Embrapa, 2012).

Neste âmbito, a partir dos dados recolhidos (Tabela 2), no que concerne às temperaturas amenas, a média foi de 23°C, enquanto que as temperaturas mais baixas, foram de aproximadamente 16°C. Totalizando deste modo, uma diferença de 7°C. Estes dados foram obtidos com os sensores de temperatura.

Tabela 2

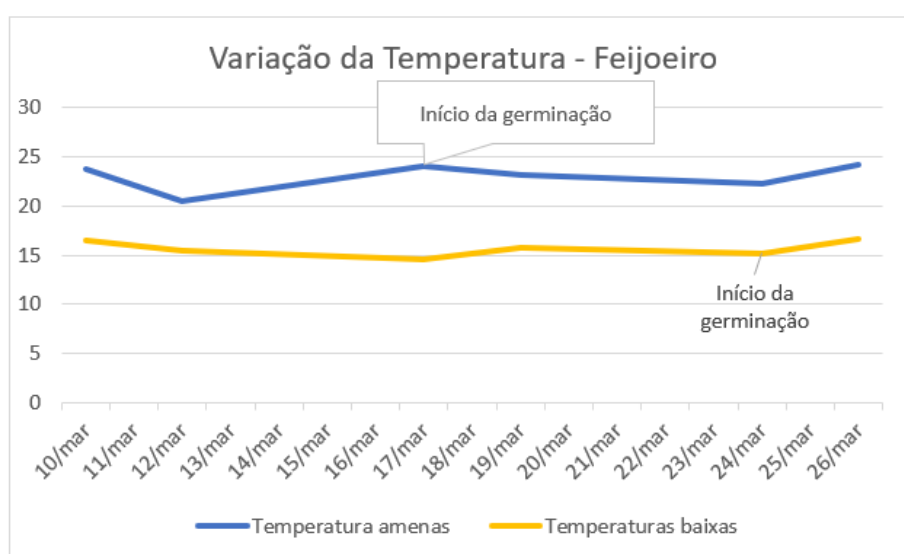
Registos das temperaturas nas semanas de observação

Identificação	Data	Hora	Local	Temperat	Germinação
Da caixa de germinação					
Feijoeiro temperaturas amenas	10/mar	08:30	Interior sala	23,8	Não
Feijoeiro temperaturas baixas	10/mar		Exterior	16,5	Não
Feijoeiro temperaturas amenas	12/mar	12:30	Interior sala	20,5	Não
Feijoeiro temperaturas baixas	12/mar		Exterior	15,4	Não
Feijoeiro temperaturas amenas	17/mar	08:30	Interior sala	24,1	Sim
Feijoeiro temperaturas baixas	17/mar		Exterior	14,5	Não
Feijoeiro temperaturas amenas	19/mar	12:30	Interior sala	23,2	Sim
Feijoeiro temperaturas baixas	19/mar		Exterior	15,7	Não
Feijoeiro temperaturas amenas	24/mar	08:30	Interior sala	22,3	Sim
Feijoeiro temperaturas baixas	24/mar		Exterior	15,2	Sim
Feijoeiro temperaturas amenas	26/mar	12:30	Interior sala	24,2	Sim
Feijoeiro temperaturas baixas	26/mar		Exterior	16,7	Sim

O gráfico apresentado (Figura 29) evidencia a variação da temperatura registada, em duas condições distintas: temperaturas amenas e temperaturas baixas, no contexto da germinação do feijoeiro. Verifica-se que, nas condições de temperatura amena (20–25 °C), a germinação ocorreu mais precocemente, aproximadamente a 16/17 de março, coincidindo com a estabilização da temperatura em valores superiores a 22 °C. Pelo contrário, em condições de temperatura baixa (15–17 °C), o início da germinação apenas se verificou a 24 de março, evidenciando um atraso significativo relativamente à condição anterior.

Figura 29

Gráfico de variação da temperatura



Estes resultados corroboram a literatura existente, que destaca a temperatura como um dos fatores ambientais mais determinantes no processo de germinação (Bewley & Black, 1994; Taiz et al., 2017). A germinação depende de condições ótimas de temperatura, que permitem a ativação enzimática, a mobilização das reservas da semente e a manutenção de uma taxa metabólica adequada. No caso do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*), diversos estudos apontam que temperaturas entre 20 °C e 30 °C favorecem a germinação rápida e uniforme, enquanto valores mais baixos tendem a atrasar ou mesmo inibir este processo (Carvalho & Nakagawa, 2012).

Assim, os dados analisados confirmam que, em temperaturas mais elevadas, embora ainda moderadas, a germinação é acelerada, enquanto condições mais frias atrasam significativamente o desenvolvimento inicial da planta. Este comportamento reforça a importância da adequação das condições térmicas no sucesso da instalação da cultura, demonstrando que o controle da temperatura, quando possível, constitui uma prática essencial para otimizar a emergência e o estabelecimento do feijoeiro.

4.1.1.2. Luz

No que concerne à luminosidade, os valores registrados (Tabela 3), demonstram que, a intensidade da luz, medida em lux, teve uma média de 5629 lux, enquanto que na caixa com orifício foi de 370 lux. Na escuridão, não havia incidência de luz. Ao analisar estes valores, denotamos uma grande diferença na intensidade da luz no processo de germinação das sementes em causa.

Tabela 3

Valores registrados da intensidade da luz

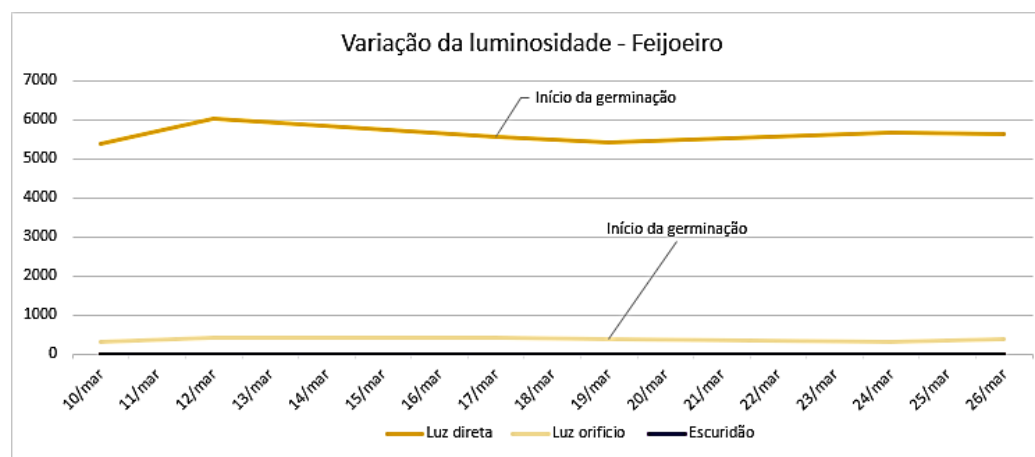
Identificação	Data	Hora	Local	Luz	Germinação
Da caixa de germinação					
Feijoeiro luz direta	10/mar	08:30	Parapeito da janela	5404	Não
Feijoeiro orifício	10/mar		Caixa com orifício	311	Não
Feijoeiro escuridão	10/mar		Caixa fechada	0	Não
Feijoeiro luz direta	12/mar	12:30	Parapeito da janela	6023	Não
Feijoeiro orifício	12/mar		Caixa com orifício	401	Não
Feijoeiro escuridão	12/mar		Caixa fechada	0	Não
Feijoeiro luz direta	17/mar	08:30	Parapeito da janela	5572	Sim
Feijoeiro orifício	17/mar		Caixa com orifício	403	Não
Feijoeiro escuridão	17/mar		Caixa fechada	0	Não
Feijoeiro luz direta	19/mar	12:30	Parapeito da janela	5407	Sim
Feijoeiro orifício	19/mar		Caixa com orifício	399	Sim
Feijoeiro escuridão	19/mar		Caixa fechada	0	Sim
Feijoeiro luz direta	24/mar	08:30	Parapeito da janela	5670	Sim
Feijoeiro orifício	24/mar		Caixa com orifício	320	Sim
Feijoeiro escuridão	24/mar		Caixa fechada	0	Sim
Feijoeiro luz direta	26/mar	12:30	Parapeito da janela	5654	Sim
Feijoeiro orifício	26/mar		Caixa com orifício	389	Sim
Feijoeiro escuridão	26/mar		Caixa fechada	0	Sim

O feijoeiro caracteriza-se por ser uma planta de ciclo relativamente curto, variando entre 70 e 120 dias, consoante a cultura e as condições de manejo. O feijoeiro apresenta melhor desenvolvimento em áreas de pleno sol, necessitando de pelo menos seis a oito horas de luz direta por dia para garantir o bom desenvolvimento vegetativo e produtivo (EMBRAPA, 2012).

O gráfico (Figura 30) evidencia a variação da luminosidade, em condições distintas: luz direta, baixa luminosidade e escuridão, no contexto da germinação do feijoeiro. Observa-se que, em condições de luz direta, os valores oscilaram entre 5404 e 6023 lux, mantendo-se relativamente estáveis ao longo do período. Nessas condições, a germinação iniciou-se por volta de 17 de março, demonstrando que a luminosidade adequada favoreceu o processo. Em contrapartida, sob baixa luminosidade e escuridão, a germinação verificou-se a 19 de março, evidenciando um atraso de cerca de quatro dias em relação à condição de luz direta.

Figura 30

Variação da luminosidade (feijoeiro)



Embora a germinação de muitas espécies, incluindo o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*), não dependa exclusivamente da presença de luz, este fator abiótico pode desempenhar um papel importante na velocidade e uniformidade do processo. A literatura refere que, a luz constitui um estímulo indispensável para a germinação, mas mesmo em espécies não estritamente dependentes, a luminosidade pode atuar como fator complementar, influenciando o vigor inicial e a taxa metabólica (Bewley & Black, 1994; Taiz et al., 2017).

Os dados analisados confirmam, assim, que a presença de luz direta contribui para uma germinação mais rápida e eficiente, ao passo que condições de luminosidade reduzida atrasam o processo. Este comportamento reforça a importância de considerar a luminosidade, em articulação com outros fatores ambientais, para a promoção de uma germinação otimizada e de um crescimento inicial mais vigoroso nas culturas de feijoeiro.

4.1.1.3. Humidade

Relativamente à humidade relativa do ar, a faixa considerada adequada situa-se entre 60% e 80%, o que favorece os processos fisiológicos da planta (Ferreira & Stone, 2001). No que se refere à disponibilidade hídrica, a cultura requer entre 300 e 500 mm de água ao longo do ciclo, sendo a fase de floração e enchimento dos grãos a mais crítica para a produtividade (EMBRAPA, 2012). Apesar de necessitar de boa humidade, o feijão vermelho não tolera encharcamentos, pois o excesso de água pode provocar apodrecimento das raízes e aumentar a incidência de doenças (Fageria & Baligar, 2005).

Durante o período de observação, os dados recolhidos (Tabela 4), demonstram que a humidade relativa da sala, ou seja, do ambiente mais seco, rondava os 46%, enquanto que no exterior, rodava os 56%.

Tabela 4 *Tabela com os registos da variação da humidade*

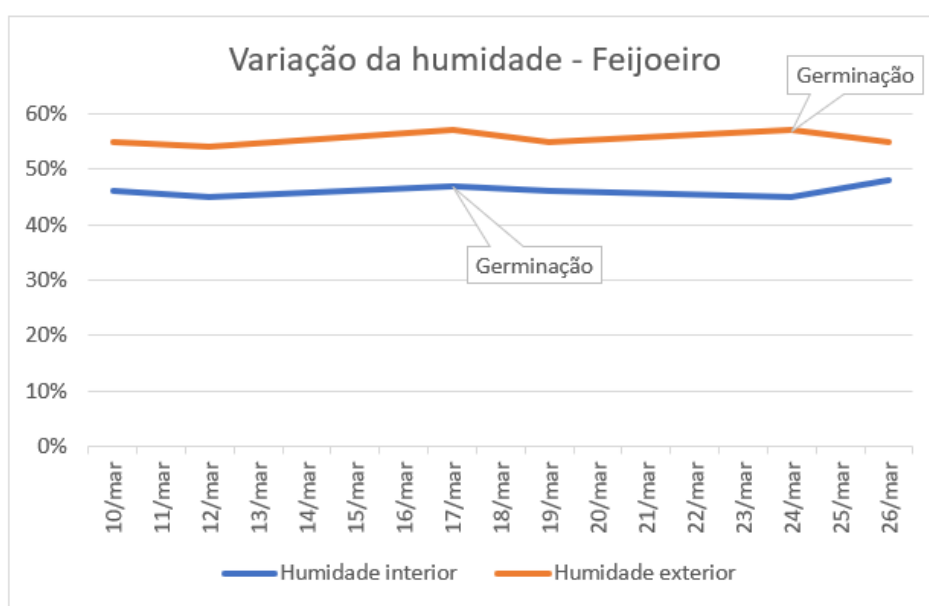
Identificação	Data	Hora	Local	Humidade	Germinação
Da caixa de germinação					
Feijoeiro Humidade interior	10/mar	08:30	Interior sala	46%	Não
Feijoeiro humidade exterior	10/mar		Exterior	55%	Não
Feijoeiro Humidade interior	12/mar	12:30	Interior sala	45%	Não
Feijoeiro humidade exterior	12/mar		Exterior	54%	Não
Feijoeiro Humidade interior	17/mar	08:30	Interior sala	47%	Sim
Feijoeiro humidade exterior	17/mar		Exterior	57%	Não
Feijoeiro Humidade interior	19/mar	12:30	Interior sala	46%	Sim
Feijoeiro humidade exterior	19/mar		Exterior	55%	Não
Feijoeiro Humidade interior	24/mar	08:30	Interior sala	45%	Sim
Feijoeiro humidade exterior	24/mar		Exterior	57%	Sim
Feijoeiro Humidade interior	26/mar	12:30	Interior sala	48%	Sim
Feijoeiro humidade exterior	26/mar		Exterior	55%	Sim

A partir desse registo, e do gráfico (Figura 31), importa salientar que os sensores utilizados medem a humidade relativa do ar e não a humidade do solo. Este aspeto foi

particularmente relevante, uma vez que a proposta inicial consistia em analisar como diferentes níveis de humidade do solo (seco, moderado e encharcado) poderiam influenciar o desenvolvimento das plantas. Assim, os resultados obtidos foram discutidos com os alunos, destacando-se a diferença entre os parâmetros medidos e os inicialmente previstos.

Figura 31

Variação da humidade



Ainda assim, a análise dos dados recolhidos mostrou que a germinação do feijoeiro ocorreu em momentos distintos nas duas condições: no ambiente interior, com níveis de humidade relativa mais moderados, a germinação iniciou-se mais cedo (cerca de 17 de março), enquanto no ambiente exterior, onde a humidade se apresentava mais elevada, a germinação apenas se verificou mais tardiamente.

Estes resultados permitiram aos alunos compreender que, em ambos os locais de observação, interior e exterior, sendo que no interior seria um ambiente mais seco, e no exterior mais húmido, a semente germinou primeiro no interior, porque também tinha o fator temperatura a influenciar o processo de germinação e este aspeto foi fundamental para a discussão em sala de aula.

4.1.2. Grupo da fava

4.1.2.1. Temperatura

A partir dos presentes dados (Tabela 5), verifica-se que o local com temperaturas amenas, obteve uma média de 23°C, enquanto que no exterior é de aproximadamente 16°C, havendo uma diferença de 7°C.

Tabela 5

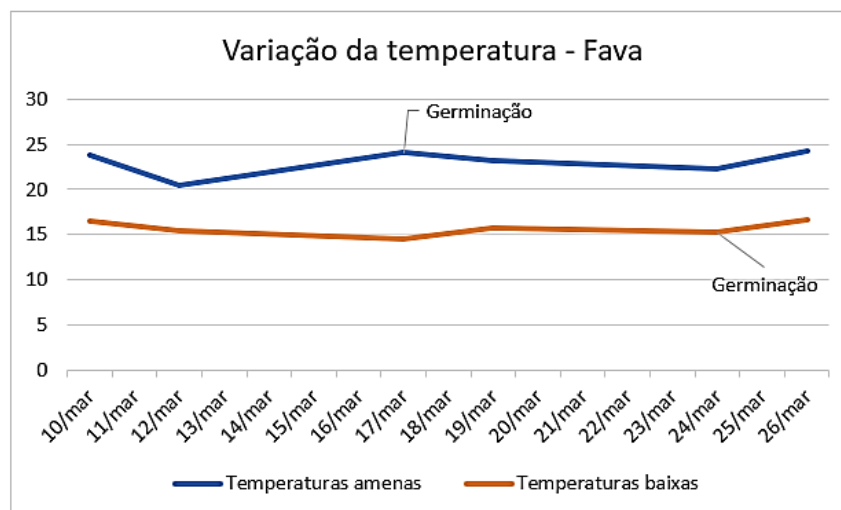
Tabela dados da variação da temperatura

Identificação	Data	Hora	Local	Temperatura	Germinação
Da caixa de germinação					
Fava temperaturas amenas	10/mar	08:30	Interior sala	23,8	Não
Fava temperaturas baixas	10/mar		Exterior	16,5	Não
Fava temperaturas amenas	12/mar	12:30	Interior sala	20,5	Não
Fava temperaturas baixas	12/mar		Exterior	15,4	Não
Fava temperaturas amenas	17/mar	08:30	Interior sala	24,1	Sim
Fava temperaturas baixas	17/mar		Exterior	14,5	Não
Fava temperaturas amenas	19/mar	12:30	Interior sala	23,2	Sim
Fava temperaturas baixas	19/mar		Exterior	15,7	Não
Fava temperaturas amenas	24/mar	08:30	Interior sala	22,3	Sim
Fava temperaturas baixas	24/mar		Exterior	15,2	Sim
Fava temperaturas amenas	26/mar	12:30	Interior sala	24,2	Sim
Fava temperaturas baixas	26/mar		Exterior	16,7	Sim

O gráfico (Figura 32) referente à variação da temperatura durante a germinação da fava evidencia diferenças significativas entre os dois cenários analisados: temperaturas amenas e temperaturas baixas. Verifica-se que, ao longo do período observado, entre 10 e 26 de março, as temperaturas amenas se mantiveram consistentemente superiores, variando entre 20,5 °C e 24,2 °C, enquanto as temperaturas baixas oscilaram entre 14,5 °C e 16,7 °C. Este contraste refletiu-se diretamente no processo de germinação, que ocorreu de forma mais célere nas temperaturas amenas, registando-se por volta de 16/17 de março, enquanto nas temperaturas baixas apenas se verificou próximo do dia 24 de março. Estes resultados permitem concluir que a fava apresenta maior rapidez e eficiência germinativa quando submetida a temperaturas moderadas, sendo que ambientes mais frios atrasam de forma evidente o processo.

Figura 32

Variação da temperatura



4.1.2.2. Luz

No que concerne à luminosidade, de acordo com os dados registrados (Tabela 6), verificamos que o local com maior incidência de luz direta, obteve uma média de 5607 lux, enquanto que no orifício teve uma média de 362 lux.

Tabela 6

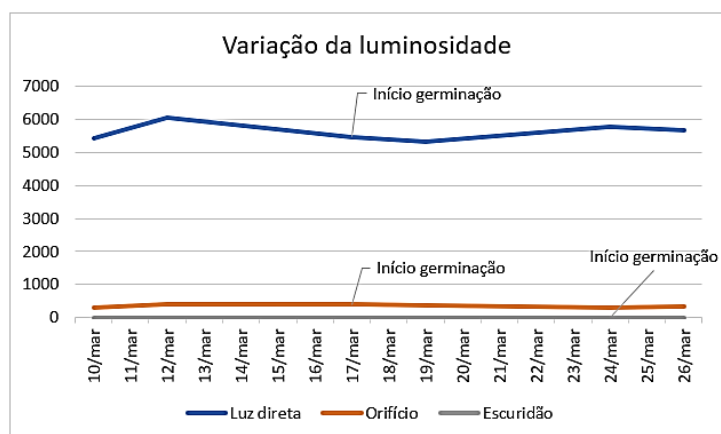
Dados registrados da variação da luminosidade

Fava luz direta	10/mar	08:30	Parapeito da janela	5407	Não
Fava orifício	10/mar		Caixa com orifício	321	Não
Fava escuridão	10/mar		Caixa fechada	0	Não
Fava luz direta	12/mar	12:30	Parapeito da janela	6034	Não
Fava orifício	12/mar		Caixa com orifício	410	Não
Fava escuridão	12/mar		Caixa fechada	0	Não
Fava luz direta	17/mar	08:30	Parapeito da janela	5472	Sim
Fava orifício	17/mar		Caixa com orifício	403	Sim
Fava escuridão	17/mar		Caixa fechada	0	Não
Fava luz direta	19/mar	12:30	Parapeito da janela	5307	Sim
Fava orifício	19/mar		Caixa com orifício	379	Sim
Fava escuridão	19/mar		Caixa fechada	0	Não
Fava luz direta	24/mar	08:30	Parapeito da janela	5760	Sim
Fava orifício	24/mar		Caixa com orifício	315	Sim
Fava escuridão	24/mar		Caixa fechada	0	Sim
Fava luz direta	26/mar	12:30	Parapeito da janela	5663	Sim
Fava orifício	26/mar		Caixa com orifício	346	Sim
Fava escuridão	26/mar		Caixa fechada	0	Sim

A partir do gráfico (Figura 33), observamos que a germinação da semente, teve início tanto na luz direta como na penetração da luz pelo orifício, por volta do dia 17. Isto pressupõe, que este tipo de sementes não precisa de tanta luz, para desabrochar.

Figura 33

Variação da luminosidade



4.1.2.3. Humidade

No que diz respeito à humidade, de acordo com os dados recolhidos (Tabela 7), verificamos que há uma diferença de 10%, entre as médias obtidas das medições efetuadas, em relação ao interior e exterior da sala.

Tabela 7

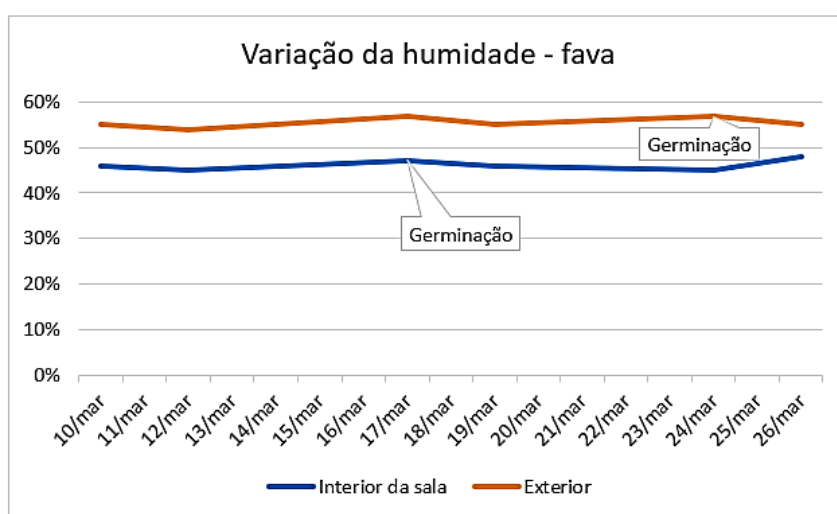
Tabela com os valores da variação da humidade

Identificação					
Da caixa de germinação	Data	Hora	Local	Humidade	Germinação
Fava Humidade interior	10/mar	08:30	Interior sala	46%	Não
Fava humidade exterior	10/mar		Exterior	55%	Não
Fava Humidade interior	12/mar	12:30	Interior sala	45%	Não
Fava humidade exterior	12/mar		Exterior	54%	Não
Fava Humidade interior	17/mar	08:30	Interior sala	47%	Sim
Fava humidade exterior	17/mar		Exterior	57%	Não
Fava Humidade interior	19/mar	12:30	Interior sala	46%	Sim
Fava humidade exterior	19/mar		Exterior	55%	Não
Fava Humidade interior	24/mar	08:30	Interior sala	45%	Sim
Fava humidade exterior	24/mar		Exterior	57%	Sim
Fava Humidade interior	26/mar	12:30	Interior sala	48%	Sim
Fava humidade exterior	26/mar		Exterior	55%	Sim

A partir do gráfico (Figura 34), fruto da variação das percentagens de humidade medidas ao longo do tempo, observamos que, a semente desenvolveu mais rapidamente no interior da sala do que no exterior, apesar da humidade relativa ser mais reduzida.

Figura 34

Variação da humidade



4.1.3. Grupo da ervilha

4.1.3.1. Temperatura

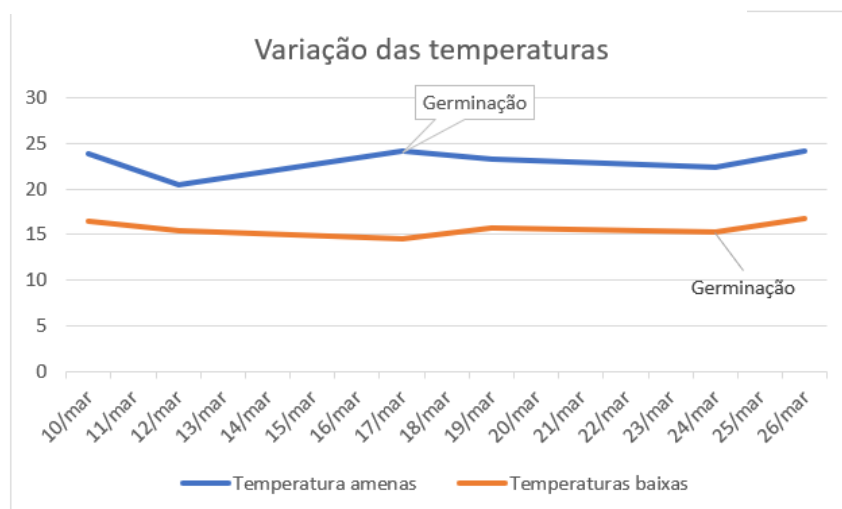
A partir dos dados recolhidos (Tabela 8), observamos que, neste âmbito as temperaturas médias, do tempo de observação, foram de 23°C, no interior e 16°C no exterior.

Tabela 8

Dados recolhidos variação da temperatura

Identificação	Data	Hora	Local	Temperatura	Germinação
Da caixa de germinação					
Ervilha temperaturas amenas	10/mar	08:30	Interior sala	23,8	Não
Ervilha temperaturas baixas	10/mar		Exterior	16,5	Não
Ervilha temperaturas amenas	12/mar	12:30	Interior sala	20,5	Não
Ervilha temperaturas baixas	12/mar		Exterior	15,4	Não
Ervilha temperaturas amenas	17/mar	08:30	Interior sala	24,1	Sim
Ervilha temperaturas baixas	17/mar		Exterior	14,5	Não
Ervilha temperaturas amenas	19/mar	12:30	Interior sala	23,2	Sim
Ervilha temperaturas baixas	19/mar		Exterior	15,7	Não
Ervilha temperaturas amenas	24/mar	08:30	Interior sala	22,3	Sim
Ervilha temperaturas baixas	24/mar		Exterior	15,2	Sim
Ervilha temperaturas amenas	26/mar	12:30	Interior sala	24,2	Sim
Ervilha temperaturas baixas	26/mar		Exterior	16,7	Sim

Figura 35 *Variação das temperaturas*



Smýkal et al., (2012), defendem que a ervilha se desenvolve melhor em temperaturas moderadas, entre 15 e 20 °C, sendo sensível tanto ao calor excessivo, que pode provocar aborto floral, como a geadas tardias, que podem comprometer a emergência das plântulas.

Ao analisarmos o gráfico da variação da temperatura (Figura 35), verificamos que a germinação da semente, aconteceu primeiro no interior da sala, visto que tinha uma temperatura mais próxima daquilo que é o espectável para o desenvolvimento deste tipo de plantas. No exterior, desenvolveu-se mais tarde, visto que ao longo das observações, obteve-se uma média de 15,7°C, pelo que condiciona o seu desenvolvimento.

4.1.3.2. Luminosidade

No que concerne ao fotoperíodo, a ervilheira é classificada como uma planta de dia longo, sendo a floração acelerada pela extensão do mesmo. Estudos genéticos identificaram genes associados ao tempo de floração, nomeadamente o gene *Hr*, que regula a resposta ao fotoperíodo e confere adaptação a diferentes ambientes de cultivo (Weller et al., 2009). Assim, a variação genética nesta espécie tem permitido selecionar variedades adaptadas a condições diversas, desde climas temperados até regiões de latitudes mais altas.

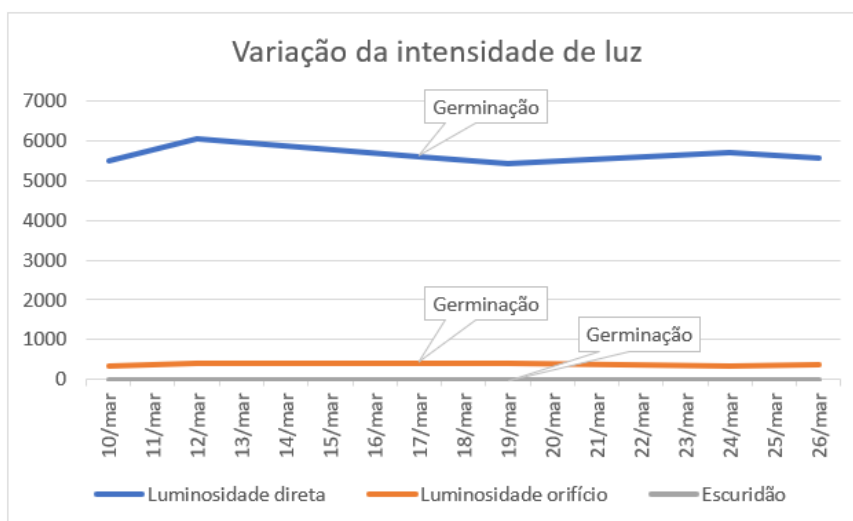
De acordo com os dados obtidos (Tabela 9), verifica-se que na luz direta, obteve-se uma média de 5638 lux, enquanto que no orifício, obteve-se 377 lux. Desta forma, tendo em conta a informação referida anteriormente e o gráfico (Figura 36) observamos que, a germinação ocorreu na mesma altura, tanto na luz direta, como pelo orifício. Assim, para a germinação a mesma aconteceu no mesmo período, mas depois o crescimento foi mais rápido na luz direta, o que vai de encontro à informação que defende um fotoperíodo longo, ou seja, com mais horas de incidência de luz solar.

Tabela 9

Dados recolhidos da variação da luminosidade

Ervilha orifício	10/mar		Caixa com	323	Não
Ervilha escuridão	10/mar		Caixa fech	0	Não
Ervilha luz direta	12/mar	12:30	Parapeito	6033	Não
Ervilha orifício	12/mar		Caixa com	407	Não
Ervilha escuridão	12/mar		Caixa fech	0	Não
Ervilha luz direta	17/mar	08:30	Parapeito	5590	Sim
Ervilha orifício	17/mar		Caixa com	412	Sim
Ervilha escuridão	17/mar		Caixa fech	0	Não
Ervilha luz direta	19/mar	12:30	Parapeito	5417	Sim
Ervilha orifício	19/mar		Caixa com	403	Sim
Ervilha escuridão	19/mar		Caixa fech	0	Sim
Ervilha luz direta	24/mar	08:30	Parapeito	5716	Sim
Ervilha orifício	24/mar		Caixa com	324	Sim
Ervilha escuridão	24/mar		Caixa fech	0	Sim
Ervilha luz direta	26/mar	12:30	Parapeito	5564	Sim
Ervilha orifício	26/mar		Caixa com	390	Sim
Ervilha escuridão	26/mar		Caixa fech	0	Sim

Figura 36 *Variação da luminosidade*



4.1.3.3. Humidade

Quanto à humidade, ao observarmos os dados recolhidos (Tabela 10), observamos que no interior da sala a humidade obteve uma média de 56%, enquanto que no ambiente exterior foi de 46%.

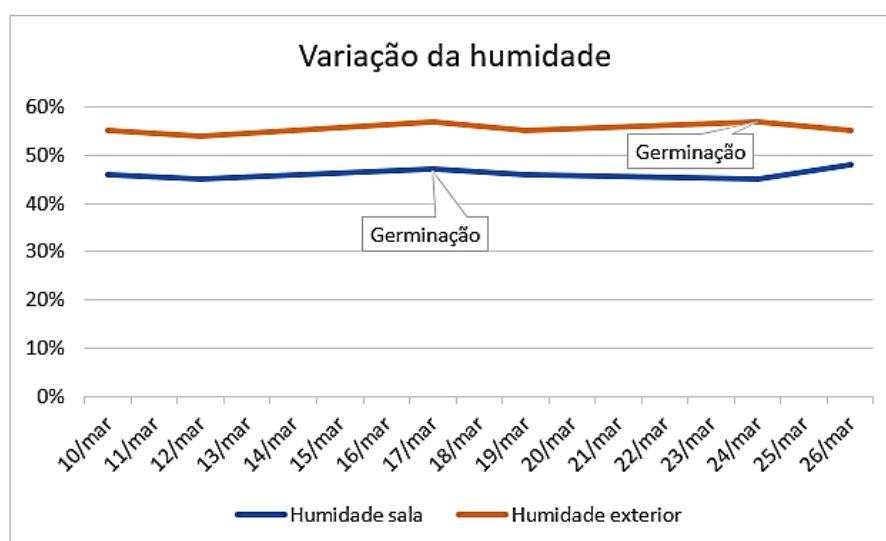
Tal como tem acontecido com as outras sementes, o grão de bico, também germinou primeiro no interior da sala e só depois germinou no ambiente exterior. Deste modo, analisando o gráfico (Figura 37), as germinações aconteceram a 17 e 24 de março.

Tabela 10

Dados recolhidos variação da humidade

Identificação	Data	Hora	Local	Humidade	Germinação
Da caixa de germinação					
Ervilha Humidade interior	10/mar	08:30	Interior sala	46%	Não
Ervilha humidade exterior	10/mar		Exterior	55%	Não
Ervilha Humidade interior	12/mar	12:30	Interior sala	45%	Não
Ervilha humidade exterior	12/mar		Exterior	54%	Não
Ervilha Humidade interior	17/mar	08:30	Interior sala	47%	Sim
Ervilha humidade exterior	17/mar		Exterior	57%	Não
Ervilha Humidade interior	19/mar	12:30	Interior sala	46%	Sim
Ervilha humidade exterior	19/mar		Exterior	55%	Não
Ervilha Humidade interior	24/mar	08:30	Interior sala	45%	Sim
Ervilha humidade exterior	24/mar		Exterior	57%	Sim
Ervilha Humidade interior	26/mar	12:30	Interior sala	48%	Sim
Ervilha humidade exterior	26/mar		Exterior	55%	Sim

Figura 37 *Variação da humidade*



4.1.4. Grupo do grão de bico

4.1.4.1. Temperatura

O grão-de-bico, trata-se de uma cultura de estação fresca, que prefere invernos suaves e verões quentes e secos, mas que é particularmente sensível a geadas fortes, sobretudo nas fases iniciais de crescimento e durante a floração (Sarker, 2006; Devasirvatham & Tan, 2018). Tendo em conta a referida informação, e os dados apresentados (Tabela 11), verificamos uma oscilação média, entre os 23°C, no interior e os 16°C no exterior. A semente germinou primeiro no interior da sala, com temperaturas amenas e só germinou no último dia de observação, nas temperaturas mais baixas. Desta forma, está em conformidade com a informação inicial, de ser uma cultura que prefere invernos suaves e que não resiste a geadas.

Tabela 11

Dados recolhidos sobre variação das temperaturas

Identificação	Data	Hora	Local	Temperat	Germinação
Da caixa de germinação					
GRÃO temperaturas amenas	10/mar	08:30	Interior sala	23,8	Não
GRÃO temperaturas baixas	10/mar		Exterior	16,5	Não
GRÃO temperaturas amenas	12/mar	12:30	Interior sala	20,5	Não
GRÃO temperaturas baixas	12/mar		Exterior	15,4	Não
GRÃO temperaturas amenas	17/mar	08:30	Interior sala	24,1	Não
GRÃO temperaturas baixas	17/mar		Exterior	14,5	Não
GRÃO temperaturas amenas	19/mar	12:30	Interior sala	23,2	Sim
GRÃO temperaturas baixas	19/mar		Exterior	15,7	Não
GRÃO temperaturas amenas	24/mar	08:30	Interior sala	22,3	Sim
GRÃO temperaturas baixas	24/mar		Exterior	15,2	Não
GRÃO temperaturas amenas	26/mar	12:30	Interior sala	24,2	Sim
GRÃO temperaturas baixas	26/mar		Exterior	16,7	Sim

4.1.4.2. Luminosidade

Quanto à luminosidade, observando a tabela dos dados recolhidos (Tabela 12), observamos uma média de 5600 lux para a luz direta e de 373 lux, para a luz do orifício. Depreendemos da mesma forma, por análise direta, que a germinação aconteceu primeiro na luz direta e depois no orifício.

Tabela 12*Dados recolhidos da variação da luminosidade*

Identificação	Data	Local	Luz	Hora	Germinação
Da caixa de germinação					
Grão de bico luz direta	10/mar	Parapeito da janela	5407	08:30	Não
Grão de bico orifício	10/mar	Caixa com orifício	313		Não
Grão de bico escuridão	10/mar	Caixa fechada	0		Não
Grão de bico luz direta	12/mar	Parapeito da janela	6032	12:30	Não
Grão de bico orifício	12/mar	Caixa com orifício	405		Não
Grão de bico escuridão	12/mar	Caixa fechada	0		Não
Grão de bico luz direta	17/mar	Parapeito da janela	5601	08:30	Sim
Grão de bico orifício	17/mar	Caixa com orifício	408		Não
Grão de bico escuridão	17/mar	Caixa fechada	0		Não
Grão de bico luz direta	19/mar	Parapeito da janela	5410	12:30	Sim
Grão de bico orifício	19/mar	Caixa com orifício	395		Sim
Grão de bico escuridão	19/mar	Caixa fechada	0		Não
Grão de bico luz direta	24/mar	Parapeito da janela	5685	08:30	Sim
Grão de bico orifício	24/mar	Caixa com orifício	329		Sim
Grão de bico escuridão	24/mar	Caixa fechada	0		Não
Grão de bico luz direta	26/mar	Parapeito da janela	5465	12:30	Sim
Grão de bico orifício	26/mar	Caixa com orifício	390		Sim
Grão de bico escuridão	26/mar	Caixa fechada	0		Sim

4.1.4.3. Humidade

Devasirvatham & Tan, (2018), referem que, o grão de bico, apresenta uma notável tolerância à seca, resultado de adaptações fisiológicas como a redução da superfície foliar e o desenvolvimento de um sistema radicular profundo. Assim, analisando os dados recolhidos (Tabela 13) neste âmbito, verificamos que realmente a semente germinou no interior da sala, ou seja, num ambiente mais seco, visto que a humidade relativa de 46%, é menor do que a humidade relativa de 56% do exterior.

Tabela 13*Dados recolhidos variação da humidade*

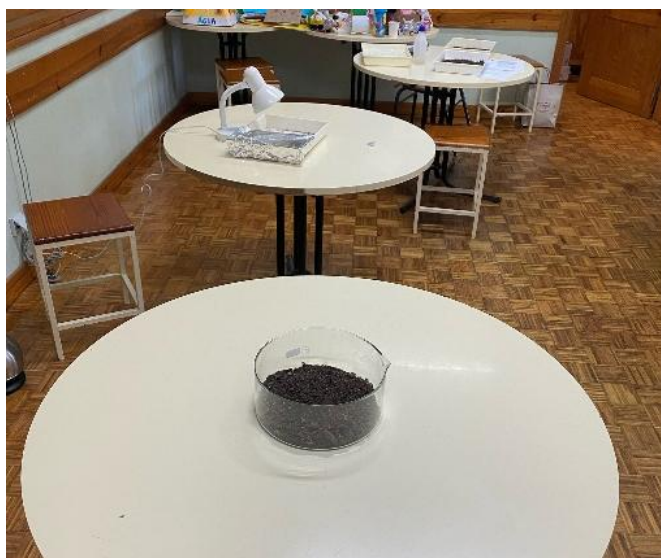
Identificação	Data	Hora	Local	Humidade	Germinação
Da caixa de germinação					
Grão Humidade interior	10/mar	08:30	Interior sala	46%	Não
Grão humidade exterior	10/mar		Exterior	55%	Não
Grão Humidade interior	12/mar	12:30	Interior sala	45%	Não
Grão humidade exterior	12/mar		Exterior	54%	Não
Grão Humidade interior	17/mar	08:30	Interior sala	47%	Não
Grão humidade exterior	17/mar		Exterior	57%	Não
Grão Humidade interior	19/mar	12:30	Interior sala	46%	Sim
Grão humidade exterior	19/mar		Exterior	55%	Não
Grão Humidade interior	24/mar	08:30	Interior sala	45%	Sim
Grão humidade exterior	24/mar		Exterior	57%	Não
Grão Humidade interior	26/mar	12:30	Interior sala	48%	Sim
Grão humidade exterior	26/mar		Exterior	55%	Sim

4.2. Intervenção didática sobre a influência dos fatores abióticos nos animais

Com o intuito de analisar a influência dos fatores abióticos nos animais, procedeu-se a uma preparação prévia do material necessário (Figura 38), de forma a assegurar a eficácia da atividade em contexto de sala de aula. A organização desta etapa revelou-se fundamental, permitindo estruturar a experiência e otimizar o tempo disponível. A análise foi realizada em grande grupo, garantindo momentos de partilha e de discussão coletiva, ao mesmo tempo que cada grupo de alunos era responsável pela elaboração dos seus próprios registos (Anexo 10). Esta dinâmica promoveu o envolvimento ativo dos discentes, favorecendo tanto a observação direta como a sistematização individual e colaborativa dos dados, aspetos centrais para o desenvolvimento de competências investigativas e de literacia científica.

Figura 38

Preparação da atividade



Os resultados obtidos a partir desta atividade encontram-se representados e analisados de seguida, permitindo compreender de que forma os diferentes fatores abióticos influenciaram o comportamento dos animais em estudo.

4.2.1. Temperatura

Na primeira variável analisada - a temperatura - recorreu-se à utilização de cubos de gelo e água gelada para criar um ambiente de baixas temperaturas, enquanto, em contraste, se utilizou um tabuleiro com água a ferver, responsável por gerar um ambiente de maior aquecimento. O tabuleiro contendo os animais (minhocas e bichos de conta) foi colocado sobre estas superfícies com diferentes temperaturas, permitindo observar de forma clara o seu comportamento, como se verifica na imagem (Figura 39). Após alguns minutos, verificou-se que os animais tenderam a deslocar-se para o lado com temperaturas mais baixas, evitando as zonas de maior calor.

Figura 39

Atividade variação da temperatura



Esta observação foi interpretada pelos alunos como um indício de que os animais preferem ambientes mais frescos, estabelecendo assim uma relação entre o fator abiótico em estudo e o comportamento animal. A atividade permitiu, portanto, não só identificar a influência da temperatura como também estimular a capacidade de análise crítica e de inferência dos alunos, ao relacionarem os resultados obtidos com o conceito de adaptação ao meio.

5.2.2. Luz

O procedimento consistiu na preparação de um tabuleiro dividido em duas partes distintas (Figura 40): uma coberta com papel de alumínio, que garantia a ausência de luz, e outra sujeita à incidência direta de um candeeiro. Após a colocação dos animais no tabuleiro, os alunos observaram atentamente o seu comportamento ao longo de alguns minutos (Figura 41).

Figura 40

Preparação da atividade experimental



Figura 41

Observação do comportamento dos animais



Os resultados revelaram que tanto as minhocas como os bichos-de-conta tenderam a deslocar-se para a zona protegida da luz, permanecendo maioritariamente na parte coberta. Esta observação permitiu concluir que estes organismos apresentam uma preferência por ambientes com menor intensidade luminosa, característica adaptativa relacionada com a sua ecologia natural. Efetivamente, minhocas e bichos-de-conta são animais de hábitos noturnos ou crepusculares, que normalmente habitam solos húmidos ou zonas escuras, evitando locais expostos à luz solar direta, o que lhes confere maior proteção contra predadores e evita a dessecação (Edwards, 1998; Fleming & Easteal, 2000).

A realização desta experiência constituiu uma oportunidade para os alunos compreenderem, de forma prática, como fatores abióticos, como a luminosidade, influenciam o comportamento animal. Além disso, possibilitou a consolidação de conceitos ecológicos fundamentais, destacando a relação entre os seres vivos e o meio envolvente, reforçando a importância do trabalho experimental no processo de ensino-aprendizagem das ciências.

4.2.3. Humidade

A experiência realizada teve como propósito investigar de que forma a disponibilidade de água na terra, enquanto fator abiótico, influencia o comportamento de determinados animais terrestres. Para isso, foi utilizado um tabuleiro (Figura 42) contendo uma camada de terra, sendo que uma metade foi regada de forma a permanecer húmida, enquanto a outra permaneceu seca. Posteriormente, foram introduzidos no tabuleiro organismos como minhocas e bichos-de-conta, distribuídos inicialmente ao centro, para permitir que escolhessem livremente uma das zonas.

Figura 42

Preparação da atividade, influência da humidade nos animais



Após algum tempo de observação (Figura 43), constatou-se que a maioria dos animais se concentrou na parte húmida, evitando a porção seca do tabuleiro. Esta preferência justifica-se pela elevada sensibilidade destes organismos à perda de água, dado que possuem estruturas corporais pouco adaptadas à retenção hídrica. Assim, a permanência em ambientes mais húmidos garante-lhes melhores condições fisiológicas, contribuindo para a sua sobrevivência e atividade normal (Edwards, 1998; Santos, 2022).

Figura 43

Observação do comportamento dos animais face à humidade



A atividade possibilitou aos alunos compreenderem, de forma prática, a relevância da humidade na distribuição dos seres vivos no meio terrestre. Além disso, reforçou a percepção de que a presença ou ausência de água constitui um fator determinante na dinâmica ecológica, condicionando a abundância e a localização dos organismos.

4.3. Discussão dos resultados

4.3.1. Plantas

4.3.1.1. Temperatura

Ao longo das observações, os grupos de trabalho foram medindo, registando, analisando e discutindo os resultados. Desta forma, e para sustentar as suas conclusões os grupos além das medições registadas (Figura 44), também registavam o aspeto das plantas, comparavam o seu desenvolvimento, colocavam dúvidas, confrontavam os resultados que iam retirando, com as hipóteses formuladas inicialmente. Para tal, foram utilizando o relatório orientado (Anexo 9) de modo a ajudar os grupos na realização da atividade, nomeadamente com questões orientadoras.

Figura 44

Registo das medições



A temperatura é um dos fatores abióticos mais influentes na germinação. Durante a atividade, tal como tem sido analisado as sementes em estudo foram colocadas em dois ambientes distintos: no exterior e no interior da sala de aula, com o objetivo de observar o impacto da temperatura no processo de germinação e desenvolvimento das plantas. A monitorização das condições térmicas foi feita com recurso a sensores digitais (Figura 45), que permitiram obter registos precisos ao longo das semanas de observação

Figura 45

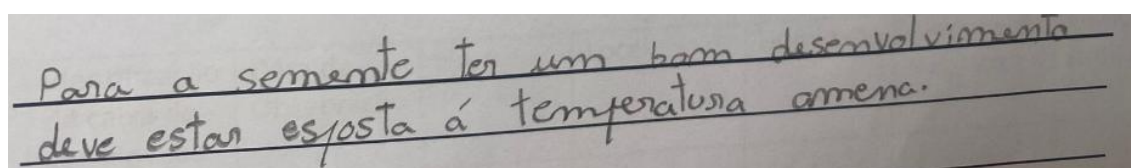
Sensores digitais (medição de temperatura)



A análise dos resultados permitiu compreender de forma clara a influência da temperatura no processo de germinação e desenvolvimento inicial das plantas, bem como refletir sobre as aprendizagens que os alunos construíram ao longo da atividade experimental. Os dados registados pelos sensores digitais evidenciaram que a germinação ocorreu de forma mais rápida e consistente no ambiente interior, onde as temperaturas se mantiveram entre 20 °C e 25 °C (Figura 46).

Figura 46

Observação de um grupo relativo à influência da temperatura



A leitura e interpretação destes dados pelos alunos reforça a importância de integrar práticas experimentais autênticas no ensino das ciências. Através da utilização de sensores digitais, os alunos foram capazes de quantificar diferenças térmicas que, de outro modo, poderiam permanecer apenas a nível sensorial. O facto de poderem sentir o frio no exterior e simultaneamente observar o valor numérico no sensor potenciou uma experiência multissensorial, coerente com as abordagens defendidas por Silva (2024), que sublinha o papel dos sentidos na compreensão dos fenómenos ambientais. Esta combinação entre percepção corporal e tecnologia permitiu aumentar a consciência dos alunos sobre a relação direta entre a temperatura e o ritmo de germinação do feijoeiro e das outras semente em estudo, aproximando a experiência escolar da natureza real da investigação científica.

Do ponto de vista das aprendizagens, foi evidente que os alunos desenvolveram competências de observação, registo e análise de dados. A comparação entre os ambientes permitiu-lhes concluir que “as sementes do interior germinaram mais depressa porque estava mais quente”, numa inferência que revela a articulação entre dados empíricos e raciocínio científico, conforme preconizado pelas AE (Direção Geral de Educação, 2018). No entanto, alguns alunos inicialmente afirmaram que as sementes colocadas no exterior “não iriam germinar”, evidenciando uma conceção alternativa comum - a ideia de que temperaturas mais baixas impedem totalmente o crescimento vegetal. A germinação tardia observada nas sementes do exterior constituiu, portanto, um momento importante de desconstrução conceptual. Tal como defendem Carvalho e Gil-Pérez (2011), são precisamente estas situações de conflito cognitivo que permitem ao aluno reestruturar o seu pensamento e aproximar-se de modelos explicativos mais científicos.

Durante as discussões em grande grupo, surgiram questões pertinentes formuladas pelos próprios alunos, como “Até que temperatura mínima as plantas conseguem germinar?”, “Será que se estivesse ainda mais quente germinava mais cedo?” ou “As plantas do exterior vão ficar sempre mais pequenas?”. Estas questões revelam que os alunos não se limitaram a observar diferenças, mas começaram a formular hipóteses e a extrapolar resultados, demonstrando pensamento crítico alinhado com o modelo de ensino por investigação proposto pelo National Research Council (2000) e com o espírito problematizador defendido por Freire (1996). As interações entre grupos de trabalho mostraram-se particularmente ricas quando os alunos tiveram de

justificar as suas conclusões com base nos registos dos sensores, promovendo competências argumentativas e colaborativas, tal como sugerido no PA (Ministério da Educação, 2017).

Do ponto de vista didático, a atividade evidenciou vários pontos fortes. A motivação dos alunos perante o uso dos sensores foi elevada, o que facilitou o envolvimento na recolha e interpretação dos dados. A possibilidade de visualizar graficamente a evolução da temperatura ao longo dos dias ajudou-os a identificar padrões e a compreender que a germinação é influenciada não apenas pelo valor momentâneo da temperatura, mas pela sua persistência ao longo do tempo. A conjugação de tecnologia, observação direta e percepção sensorial reforçou a aprendizagem significativa, aproximando os alunos das práticas reais de investigação e respondendo ao princípio de integração entre teoria e prática defendido por Cachapuz (2014).

No entanto, também se identificaram limitações importantes. Alguns alunos revelaram dificuldades iniciais em interpretar a evolução temporal dos dados, concentrando-se em valores isolados e não nas tendências globais. Outros mostraram resistência em abandonar explicações intuitivas (“no frio as plantas morrem”), exigindo maior mediação pedagógica para promover a compreensão de que o feijoeiro possui uma amplitude térmica de tolerância, ainda que o seu desenvolvimento seja mais rápido em temperaturas amenas. Estas dificuldades, longe de comprometerem o processo, ofereceram oportunidades pedagógicas para reforçar a importância da análise crítica, do controlo de variáveis e da validação das conclusões com base em dados reais.

4.3.1.2. Luminosidade

A análise dos dados recolhidos sobre a luminosidade permitiu compreender de forma clara e transversal o impacto da intensidade luminosa na germinação e no crescimento inicial das diferentes espécies em estudo. As medições realizadas com sensores digitais evidenciaram diferenças muito expressivas entre os ambientes criados: luz direta, baixa luminosidade e escuridão total. A leitura dos valores - elevados em luz direta, intermédios na caixa com orifício e nulos na escuridão - permitiu aos alunos reconhecer que a luz é um fator abiótico quantificável que influencia diretamente o ritmo e a eficiência da germinação. Esta constatação foi reforçada pelo facto de todas as espécies estudadas apresentarem germinação mais rápida nas condições de maior luminosidade e um atraso significativo nas condições de baixa luz, padrão que se repetiu em cada grupo experimental.

Contudo, um dos aspetos mais marcantes desta investigação - e que gerou grande surpresa entre os alunos foi a constatação de que as sementes germinaram mesmo na escuridão total. Inicialmente, muitos alunos defendiam que “as plantas não iam germinar na escuridão” e que, por isso, no escuro não haveria crescimento. Esta ideia prévia, bastante comum, mostrou-se um excelente ponto de partida para promover um confronto cognitivo produtivo. Quando as primeiras evidências de germinação surgiram na condição de escuridão, os alunos reagiram com espanto e curiosidade, formulando questões como: “Como é que germinam sem luz?”, “Não precisam de luz para viver?”.

Estas questões permitiram introduzir, no momento certo e de forma contextualizada, explicações científicas essenciais. A germinação não depende da luz na maioria das espécies, uma vez que o processo inicial é sustentado pelas reservas nutritivas presentes na semente. A luz torna-se essencial sobretudo após a germinação, quando se inicia a fotossíntese. Assim, a professora estagiária pôde explicar que “a planta precisa de luz, essencialmente depois de nascer”, ajudando os alunos a integrar esta informação, enquanto a observação das plantas amareladas e alongadas reforçou visualmente a ideia de que, apesar de germinarem no escuro, não conseguem desenvolver-se adequadamente sem luz. Este facto permitiu também discutir a germinação de outras sementes, relacionando com o dia-a-dia dos alunos, na qual a questioneei: “Imaginem as batatas, como são semeadas?”, “As sementes são colocadas debaixo da Terra, onde não há incidência de luz e a mesma desenvolve, ou não?”. Este tipo de reflexão ajudou os alunos a compreenderem, que para o processo germinativo das plantas a luz não é um fator crucial, mas é sim para o seu desenvolvimento, comprometendo o mesmo.

A literatura científica, nomeadamente Bewley e Black (1994), reforça esta distinção entre germinação (processo metabólico inicial que utiliza reservas internas) e desenvolvimento fotossintético (dependente da luz). Esta articulação entre os resultados observados e o conhecimento científico foi fundamental para que os alunos reconstruíssem as suas conceções e compreendessem o papel da luz no ciclo de vida das plantas.

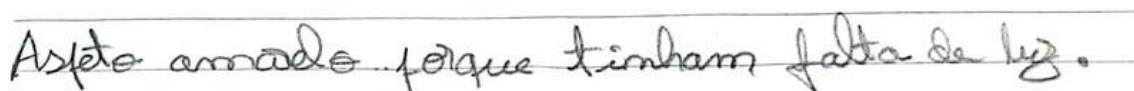
A componente multissensorial desempenhou aqui um papel determinante, sendo o ponto de partida para a introdução do estudo da influência da luz, no desenvolvimento das sementes. Assim, inicialmente, começamos por refletir sobre o que sentíamos por exemplo quando estamos no exterior, com grande intensidade de luz e de repente,

entrávamos em casa, ou na escola, ou seja, num local com menor intensidade de luz, e experienciávamos a situação. Os alunos ao deslocarem-se entre espaços muito iluminados e ambientes escuros, experienciaram fisicamente diferenças de intensidade luminosa, verificando como o olho humano necessita de tempo para se adaptar ao escuro e como a luz intensa provoca desconforto momentâneo. Esta vivência sensorial tornou-se um ponto de partida natural para compreender como os seres vivos respondem de forma diferenciada aos gradientes de luz. Assim, exploramos estas percepções para estabelecer paralelos entre a adaptação visual humana e os mecanismos adaptativos das plantas, conduzindo os alunos a refletirem: “Se nós vemos pior no escuro, será que as plantas também conseguem ‘sentir’ que têm pouca luz?”

Estas percepções sensoriais foram complementadas pela observação visual sistemática das plantas. Os alunos notaram diferenças nas tonalidades de verde, na textura das folhas, no comprimento dos caules e na inclinação das plantas. Tornou-se evidente para eles que plantas sob luz reduzida apresentavam coloração mais amarelada e alongamento exagerado - sinais de menor eficiência fotossintética - enquanto as plantas expostas à luz direta revelavam um verde mais intenso e um crescimento mais equilibrado (Figura 47 e 48). O cruzamento entre observação qualitativa e registos quantitativos promoveu uma leitura crítica dos dados, contribuindo para o desenvolvimento da literacia científica (Direção Geral de Educação, 2017).

Figura 47

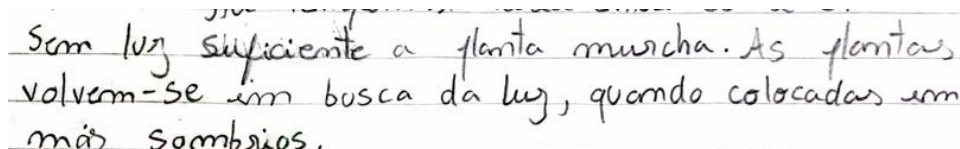
Observações escritas pelos alunos



Aspecto amarelado porque tinham falta de luz.

Figura 48

Observações escritas pelos alunos



Sem luz suficiente a planta murcha. As plantas voltam-se em busca da luz, quando colocadas em mais sombrios.

Outro aspeto curioso que prendeu a atenção dos alunos foi o papel desempenhado pelo orifício presente na caixa semifechada. Embora o ambiente geral da caixa fosse escuro, o orifício permitia a entrada de uma quantidade de luz, e todos

os grupos notaram que as plantas se inclinavam na direção do orifício (Figura 49). Esta observação empírica revelou o fenômeno de fototropismo - o crescimento orientado.

Este comportamento, foi identificado pelos alunos com registros como “A planta na caixa desenvolveu fototropismo.”, “No orifício as plantas crescem em direção à luz” e “A planta desenvolveu fototropismo”, constituiu uma excelente oportunidade para compreender o papel da luz na orientação do crescimento vegetal. Este fenômeno foi discutido em aula, sendo explicado pela ausência de fotossíntese: sem luz solar, as plantas não conseguem produzir clorofila, o pigmento verde essencial.

Figura 49

Plantas na caixa com orifício



Simultaneamente, emergiram questões sobre o fotoperíodo, nomeadamente quando alguns alunos perguntaram se “as plantas crescem melhor com mais horas de luz” ou se “de noite também crescem”. Estas perguntas refletem a construção de hipóteses e a capacidade de relacionar a experiência com conhecimentos gerais sobre os ciclos de luz e escuridão. Estas questões, pertinentes, conduziram à articulação com os conteúdos programáticos a lecionar, permitindo articular com as plantas de dia longo (precisam de mais horas de luz diárias) e plantas de dia curto (menor necessidade de horas de luz diárias).

A utilização dos sensores revelou-se fundamental para validar estas percepções. A luminosidade é representada em lux, ou seja, a sua unidade de medida, para explicar inicialmente aos alunos, fiz recurso às unidades de medidas conhecidas pelo próprio, nomeadamente para medir distâncias, para medir líquidos, e, entretanto, expliquei como é feita a medição da luminosidade em lux.

Os alunos compreenderam que a unidade lux representa a intensidade luminosa que incide sobre uma superfície, estabelecendo assim a ponte entre o sentir humano e a medição objetiva. Esta transição da percepção para a quantificação é um marco essencial da aprendizagem científica, promovendo competências de interpretação, argumentação e análise comparativa, tal como defendido nas AE (DGE, 2018) e no PA (Ministério da Educação, 2017).

Do ponto de vista didático, esta abordagem experimental permitiu aos alunos experienciar a luz enquanto fenómeno físico e biológico, integrando simultaneamente observação sensorial, medição tecnológica e análise crítica dos resultados.

4.3.1.3. Humidade

A humidade relativa do ar influencia o equilíbrio hídrico das sementes e, consequentemente, a germinação. Desta forma, os alunos procederam tal como nos fatores abióticos, anteriormente analisados, à sua medição através da utilização de sensores digitais (Figura 50). De realçar, que os referidos sensores, medem a humidade relativa do ar, e não a humidade do solo.

Figura 50

Medição da humidade relativa do ar



Neste estudo, foram analisadas condições de humidade interior que variou entre os 45% e 48% e exterior 54%–57%. A humidade do interior, é mais baixa do que do

exterior, visto que as temperaturas são mais elevadas. Contudo, não se obteve uma grande discrepância dos valores, para sustentar a análise do estudo.

A análise dos resultados obtidos neste âmbito revelou-se particularmente interessante, não tanto pela amplitude dos efeitos observados nas plantas, mas pela riqueza das discussões científicas e pedagógicas que emergiram durante a atividade. Tal como indicado pelos dados recolhidos, a humidade relativa do ar apresentou variações pouco expressivas entre os diferentes ambientes de germinação, o que condicionou a possibilidade de observar efeitos significativos no desenvolvimento das sementes.

De um ponto de vista fisiológico, a germinação depende essencialmente da absorção de água pela semente, promovendo a hidratação dos tecidos, o intumescimento e a ativação metabólica das enzimas responsáveis pelo crescimento inicial (Bewley & Black, 1994). Assim, a humidade do solo - e não do ar - é o fator decisivo para iniciar a germinação. Esta distinção conceptual tornou-se um elemento central da aprendizagem dos alunos, que rapidamente se aperceberam de que, apesar de a humidade atmosférica variar ligeiramente, as sementes germinaram de forma semelhante nos vários ambientes.

Ao comparar os dados da humidade com os da temperatura, verificou-se que, embora os ambientes interiores apresentassem humidade relativa mais baixa, as plantas germinaram mais rapidamente nesses locais. Esta observação aparentemente contraditória tornou-se mais clara quando se analisou a interação entre fatores abióticos: o interior apresentava temperaturas consistentemente mais elevadas, que aceleraram o processo metabólico de germinação, compensando a menor humidade atmosférica. Esta constatação reforça uma das ideias essenciais da ecologia: os fatores abióticos atuam de forma integrada e não isolada, e a resposta dos organismos resulta sempre da combinação dos estímulos ambientais (Odum, 2001; Krebs, 1972). Assim, este ponto foi muito interessante para discussão, quando os alunos questionaram “Oh professora, mas as sementes não deviam germinar primeiro lá fora?”. Esta expressão “lá fora”, era relativa à humidade mais elevada, no exterior embora com diferenças pouco significativas. Esta pergunta, também demonstrou, como estávamos a fazer as experiências de forma separada, ou seja, uma para a temperatura, outra para a luminosidade e outra para humidade, os alunos ainda não estavam a interpretar a influência dos fatores abióticos no seu conjunto. Assim, este ponto foi fulcral para levantar esta discussão e explicar que os fatores abióticos atuam em conjunto e por

esse facto as sementes germinaram primeiro no interior. Posteriormente, partiu-se para a discussão sobre a diferença entre a humidade relativa do ar e a humidade do solo.

Assim, a interpretação dos resultados permitiu ainda revisitar a classificação ecológica das plantas. Embora as espécies estudadas (feijoeiro, grão-de-bico, ervilha e fava) sejam, mesófilas, (plantas adaptadas a ambientes com disponibilidade moderada de água), a experiência ajudou os alunos a compreender que outras plantas podem incluir-se noutros grupos ecológicos: hidrófitas, xerófitas e umbrófilas. De ressaltar, que os alunos ao longo da experiência foram humedecendo o solo das sementes, e este também foi um ponto de análise, visto que, os próprios alunos verificaram que o solo no interior foi mais vezes regado do que as sementes do exterior.

Esta contextualização permitiu perceber que, apesar de as plantas estudadas não serem particularmente exigentes em termos de humidade atmosférica, espécies de outros grupos ecológicos teriam respostas muito diferentes às condições experimentadas. Este tipo de reflexão comparativa contribuiu para ampliar o pensamento ecológico dos alunos, permitindo-lhes situar os resultados num universo mais vasto do que o observado diretamente.

No plano tecnológico, a atividade gerou um momento didaticamente valioso quando os alunos perceberam que a medição efetuada, humidade do ar, não correspondia diretamente ao fenómeno que pretendiam estudar, água disponível no solo. Esta situação, embora inicialmente reconhecida como uma limitação, foi transformada num momento de aprendizagem sobre a natureza da investigação científica e sobre o papel dos instrumentos de medição. Tal como defendem Faisal et al. (2021), a integração de sensores no ensino não serve apenas para recolher dados; serve também para desenvolver a literacia tecnológica e para compreender que cada instrumento possui um âmbito e limitações próprias.

A nível multissensorial, ainda que a humidade do ar não tenha variado de forma muito perceptível nos valores registados, os alunos discutiram as suas próprias sensações ao entrar em espaços mais húmidos ou mais secos. Apesar de tal percepção não ter sido validada pelos sensores no contexto da experiência, serviu como base para compreender que a percepção humana é limitada e que fenómenos ambientais muitas vezes necessitam de instrumentos para serem quantificados com rigor — contribuindo para o desenvolvimento da literacia sensorial e ambiental (Silva, 2024).

4.4.1. Animais

A análise conjunta dos três fatores abióticos, temperatura, luminosidade e humidade, permitiu não apenas compreender o comportamento das minhocas e dos bichos-de-conta, mas também observar, de forma muito rica, a evolução do pensamento científico dos alunos ao longo da atividade. Os registos, comentários, hipóteses e questões formuladas mostraram que os alunos não se limitaram a observar: participaram ativamente na construção do conhecimento, revelando um envolvimento crescente à medida que os fenómenos se tornavam mais evidentes.

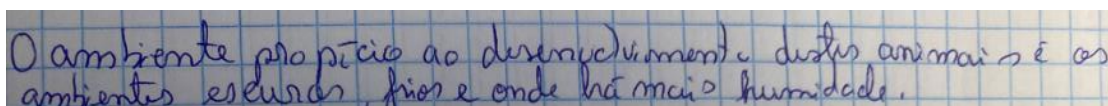
Desde o início, os alunos demonstraram grande entusiasmo e curiosidade, sobretudo quando se aperceberam de que tinham de prever o comportamento dos animais mediante os diferentes fatores ambientais. A excitação era visível sempre que colocavam um animal num novo ambiente e aguardavam, expectantes, para ver “O que vai acontecer agora”, “Vão para o frio”, “Olha estão a fugir da luz”, “Estão a esconder-se.”. Outro ponto interessante desta atividade, foi o comportamento das crianças com os animais, uns com medo, outros com “repúdio”, mas foi interessante a reação que gerou nos alunos, e isso ainda acabou por despertar o interesse maior na atividade. Esta dimensão emocional e motivadora reforça o valor da aprendizagem ativa e multissensorial no 2.º CEB, tal como defendido pelos referenciais atuais de didática das ciências.

Um dos momentos mais significativos da atividade foi quando alguns alunos questionaram a professora estagiária sobre “Onde é que encontrou estes bichos?”. Em vez de responder diretamente, foi-lhes dito: “Vamos ver se, no final, conseguem descobrir sozinhos”. Esta estratégia provocou um conjunto de hipóteses e debates entre os grupos, na qual foram alguns foram sugerindo que os animais vinham “do jardim”, outros dizendo que “Devem vir de um sítio com muita água”. Esta incerteza produtiva constituiu um valioso estímulo cognitivo: os alunos foram guiados a construir o conhecimento em vez de o receberem passivamente. A partir destas intervenções, também permitiu refletir com os alunos, sobre “O que entendem por muita água?” e fazer a distinção entre locais húmidos e locais como rios, poças, mares..., permitiu também, posteriormente, rever a classificação os animais, quanto à disponibilidade e necessidade de água.

Ao longo das observações, os alunos registraram sistematicamente que os animais procuravam locais mais frescos, sombrios e húmidos (Figuras 51, 52, 53).

Figura 51

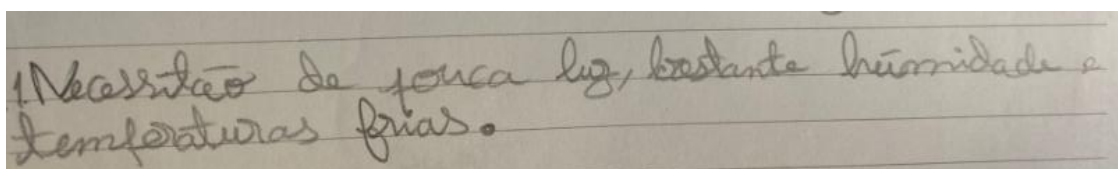
Registos e conclusões dos grupos de trabalho



O ambiente propício ao desenvolvimento destes animais é os ambientes escuros, frios e onde há muita humidade.

Figura 52

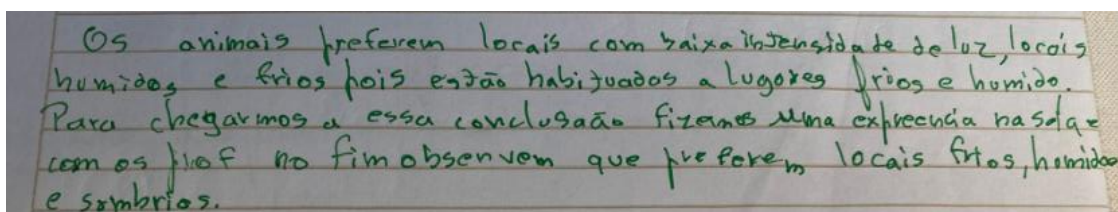
Registos e conclusões dos grupos de trabalho



Necessitam de pouca luz, bastante humidade e temperaturas frias.

Figura 53

Registos e conclusões dos grupos de trabalho



Os animais preferem locais com baixa intensidade de luz, locais húmidos e frios pois estão habituados a lugares frios e húmidos. Para chegarmos a essa conclusão fizemos uma experiência na sala com os piof no fim observem que preferem locais frios, húmidos e sombrios.

Estes registos revelam que os alunos foram capazes de identificar padrões comportamentais coerentes, articulando-os com os fatores abióticos observados, uma competência central de investigação científica.

A resposta só foi dada no final da atividade, mas, entretanto, a maioria dos alunos já tinha chegado à conclusão correta: estes animais são encontrados em locais húmidos, sombrios e protegidos, como debaixo de pedras, folhas, troncos ou no solo rico em matéria orgânica. Esta dedução foi feita não apenas com base no que observaram, mas também na análise dos registos que eles mesmos tinham produzido — constituindo um exemplo claro de aprendizagem baseada em evidências.

Em termos científicos, as diferenças comportamentais observadas foram coerentes com a literatura: temperaturas mais elevadas aumentaram a atividade dos animais ectotérmicos; a luminosidade intensa levou a comportamentos fotonegativos; e a procura ativa de ambientes húmidos demonstrou a forte dependência destes animais da água devido à respiração cutânea (Osborne, 2012). O facto de os alunos registarem precisamente estas tendências mostra que a atividade não apenas produziu dados, como também permitiu que os alunos os interpretassem corretamente, trabalhando competências de análise, síntese e inferência.

A dimensão multissensorial da atividade também desempenhou um papel central. Os alunos experienciaram diretamente diferenças de temperatura, luz e humidade: tocaram no solo mais seco ou mais húmido, sentiram o calor das zonas iluminadas, observaram como os animais reagem a estímulos ambientais. Este confronto entre percepção humana e comportamento animal ajudou-os a compreender que os organismos respondem ao ambiente de formas adaptativas específicas — conceito essencial para a educação ambiental (Silva, 2024).

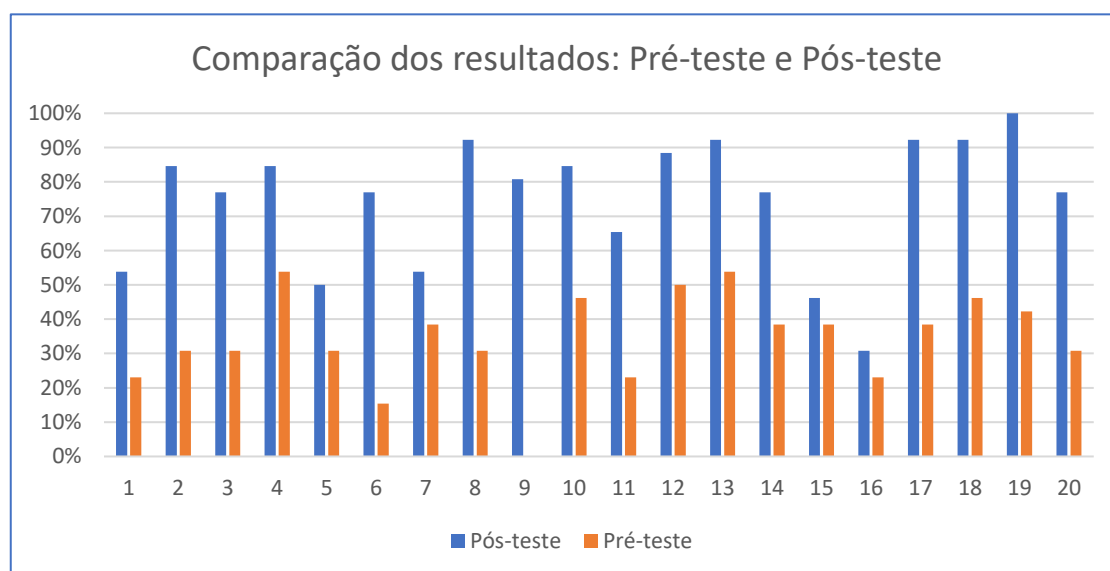
Assim, através deste trabalho de análise, verificamos que os alunos compreenderam a importância que estes fatores assumem na vida animal, e que tem implicações no seu comportamento e desenvolvimento. Do mesmo modo, foi um motivo de discussão a vários níveis, desde a compreensão dos conceitos trabalhados, aprendizagem de conceitos científicos, trabalho da linguagem, o modo como os alunos exprimem as suas ideias, mas também a forma como as transcrevem para o papel.

4.6. Resultados pré-teste e pós-teste

A análise comparativa entre os resultados obtidos no pré-teste e no pós-teste (Anexo 12), no âmbito do estudo dos fatores abióticos, revela uma evolução significativa no desempenho dos alunos. No momento inicial (pré-teste), a maioria dos discentes apresentou resultados baixos, situando-se maioritariamente entre os 20% e os 50%, o que evidencia um conhecimento prévio limitado sobre o tema em questão. Apenas alguns alunos superaram a marca dos 50%, confirmando a necessidade de uma intervenção pedagógica estruturada (Figura 54).

Figura 54

Gráfico dos resultados pré e pós teste



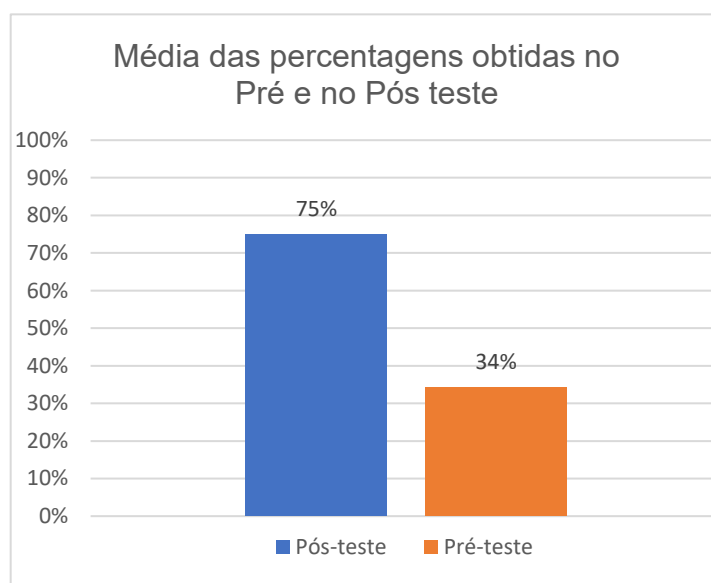
Após a implementação das atividades didáticas e experimentais, verificou-se uma melhoria substancial no pós-teste. Grande parte dos alunos alcançou desempenhos superiores a 70%, havendo casos de excelência, próximos ou iguais a 100%. Tal como podemos observar no gráfico (Figura 55), a média dos resultados evoluiu de forma extraordinária, passando de um 34%, para um 75%. Esta progressão demonstra não só a consolidação do conhecimento, mas também a eficácia das estratégias de ensino adotadas.

Um dos alunos (aluno 9 do gráfico) não realizou o pré-teste por ausência, tendo apenas respondido ao pós-teste. Assim, foi incluído na análise descritiva do

desempenho final, mas excluído das análises comparativas pré-pós, por ausência de dados completos.

Figura 55

Média do pré e pós teste



Importa destacar que alguns alunos, que inicialmente revelaram grandes dificuldades - como aqueles com resultados muito baixos no pré-teste - conseguiram evoluir de forma notável no pós-teste, o que confirma o impacto positivo de metodologias ativas e da contextualização prática dos conteúdos. Contudo, observa-se que uma minoria, apesar da evolução, manteve resultados relativamente inferiores aos restantes colegas, sugerindo a necessidade de acompanhamento individualizado e de estratégias diferenciadas de ensino.

Em síntese, os resultados comprovam que a abordagem pedagógica utilizada foi eficaz para promover aprendizagens significativas no estudo dos fatores abióticos, contribuindo para o desenvolvimento da literacia científica dos alunos e para uma melhor compreensão da influência destes fatores no equilíbrio dos ecossistemas.

4.7. Reflexão crítica sobre o estudo

A interpretação pedagógica do trabalho experimental realizado, que abrangeu o estudo da influência da temperatura, da luminosidade e da humidade tanto em plantas como em animais, evidencia o valor formativo e científico destas práticas no contexto escolar. Ao explorar de forma integrada os efeitos dos fatores abióticos em diferentes organismos, os alunos compreenderam que as condições do meio físico são determinantes para o desenvolvimento e o comportamento dos seres vivos, consolidando uma visão sistémica da interação entre organismos e ambiente (Begon, et al., 2006; Odum, 2001).

Do ponto de vista pedagógico, estas atividades promoveram uma aprendizagem ativa e significativa, dado que os alunos não se limitaram a receber informação teórica, mas participaram ativamente no processo científico: formularam hipóteses, realizaram observações, recolheram dados e construíram conclusões fundamentadas (Carvalho & Gilbert, 2011; Ferreira, et al., 2020).

A utilização de sensores foi particularmente relevante, pois permitiu quantificar variáveis ambientais como a temperatura, luminosidade e a humidade, reforçando a fiabilidade das observações e aproximando os alunos das ferramentas tecnológicas atualmente utilizadas na investigação científica (Gomes, et al., 2018; González & Silva, 2020). Os alunos adoraram trabalhar com os mesmos, foi um fator motivacional determinante nestas atividades, na qual referiram que “Os sensores ajudaram a medir a temperatura e a luz, gostamos muito de utilizar os sensores e gostaríamos de utilizar outras vezes”, e também “Gostamos de usar os sensores, mas gostaríamos de usar mais”.

O trabalho em pequenos grupos (Figura 56) favoreceu a cooperação, a partilha de responsabilidades e a troca de perspetivas, potenciando a aprendizagem colaborativa (Perrenoud, 2001; Vygotsky, 1978). Posteriormente, a discussão em grande grupo possibilitou a socialização das ideias, a comparação de resultados e a construção coletiva do conhecimento, estimulando o pensamento crítico e a capacidade de argumentação (Black & Wiliam, 1998; Driver et al., 1994). Este processo também contribuiu para o desenvolvimento de competências comunicacionais e para a valorização do trabalho em equipa.

Figura 56

Trabalho de grupo



Em termos motivacionais, a realização das atividades experimentais revelou-se altamente envolvente, pois os alunos tiveram contacto direto com fenómenos biológicos reais, observando de perto como os organismos respondem às variações ambientais. Isso aumentou a curiosidade e o interesse pela ciência, ao mesmo tempo que reforçou atitudes de respeito pelos seres vivos e pelo ambiente (Freire, 1970; Santos & Lima, 2021). Permitiu do mesmo modo, a partilha de ideias e a reflexão em grande grupo (Figura 57) de modo a reter as ideias fundamentais e a sustentar as conclusões a que tinham chegado.

Figura 57

Discussão em grande grupo



Apesar dos resultados obtidos evidenciarem aprendizagens significativas por parte dos alunos, é importante reconhecer algumas limitações inerentes ao processo de implementação do projeto, que condicionaram parcialmente a profundidade e amplitude da análise.

Em primeiro lugar, destaca-se a questão do tempo disponível. Tratando-se de um trabalho desenvolvido em grupo, a gestão das aulas nem sempre permitiu experienciar as atividades de forma tão aprofundada quanto seria desejável. Em alguns momentos, tornou-se necessário reduzir ou adaptar procedimentos para rentabilizar o tempo letivo, o que condicionou a exploração integral de determinados aspetos. Como refere Perrenoud (2001), a organização e gestão do tempo é um dos maiores desafios da prática docente, influenciando diretamente a qualidade da aprendizagem.

Outro fator a considerar prende-se com as dificuldades de comunicação escrita por parte dos alunos. Verificou-se que, embora estes demonstrassem uma boa interpretação das atividades e conseguissem compreender os fenómenos observados, apresentavam dificuldade quando se tratava de registar por escrito as suas observações e conclusões. Este desafio manifestou-se não apenas nos registos experimentais, mas também na conceção da questão-problema e na formulação de objetivos, etapas que exigiam maior clareza e rigor científico. Segundo Cassany (2006), a escrita académica e científica constitui uma competência complexa, que exige treino sistemático e que muitas vezes se revela um entrave para os alunos em fases iniciais de aprendizagem.

Relativamente ao uso dos sensores, registou-se igualmente uma limitação. Os equipamentos disponíveis mediam a humidade do ar e não do solo, o que restringiu a análise pretendida. Para um estudo mais completo, teria sido pertinente distinguir entre diferentes condições do solo: seco, saturado e intermédio, permitindo relacionar com maior precisão a influência deste fator abiótico no desenvolvimento das plantas. Deste modo, nem todos os objetivos inicialmente delineados puderam ser plenamente concretizados. Como referem Carvalho e Gil-Pérez (2011), a experimentação em ciências deve aproximar-se ao máximo das condições reais de investigação, para potenciar aprendizagens mais significativas.

No que respeita à componente animal, também foi necessário proceder a uma adaptação face ao plano inicial. Estava previsto acompanhar, ao longo de várias semanas, o comportamento das minhocas e dos bichos-de-conta em diferentes condições ambientais. Contudo, essa observação prolongada acabou por ser substituída por uma aula prática única, onde se simularam diferentes ambientes e se

analisaram as respostas comportamentais dos animais. Ainda que esta alteração tenha representado uma limitação metodológica, a atividade revelou-se bastante eficaz: os alunos conseguiram interpretar de forma clara as condicionantes ambientais e relacionar o comportamento dos animais com os diferentes contextos, o que permitiu concretizar os objetivos definidos para essa vertente do estudo.

Em síntese, apesar das limitações identificadas, as adaptações realizadas durante o desenvolvimento do projeto possibilitaram alcançar aprendizagens relevantes e consolidar competências científicas nos alunos, ainda que alguns dos objetivos iniciais não tenham sido explorados de forma tão aprofundada quanto o previsto.

5. Conclusão do estudo

A análise global do estudo permite concluir que a abordagem adotada, baseada na utilização de sensores digitais e numa metodologia experimental multissensorial, possibilitou a concretização dos objetivos estabelecidos, evidenciando o seu valor pedagógico no ensino das Ciências Naturais. O objetivo de analisar o impacto das variáveis abióticas, nomeadamente a temperatura, luminosidade e humidade, no processo de germinação e desenvolvimento das plantas em estudo, com recurso a medições obtidas por sensores digitais, foi plenamente atingido. Os alunos observaram diferenças claras no ritmo de germinação e de crescimento das plantas em função das condições ambientais, sendo capazes de relacionar, com base nos registos recolhidos, a influência da temperatura amena na aceleração da germinação, o efeito da luminosidade direta no desenvolvimento das plantas e a relativa irrelevância da humidade do ar comparativamente a outros fatores, devido às limitações do sensor utilizado.

Deste modo, o objetivo proposto foi alcançado, uma vez que, através do processo experimental, os alunos puderam observar, registar e questionar o desenvolvimento das plantas ao longo do tempo. Esta abordagem permitiu-lhes analisar criticamente os resultados obtidos e refletir sobre a influência de diferentes fatores abióticos no crescimento vegetal.

Relativamente à temperatura, os alunos concluíram que as plantas evidenciam um melhor desenvolvimento em condições de temperatura amena. No que concerne à luminosidade, foi possível confrontar as hipóteses iniciais com os dados observados, o que favoreceu a reformulação de ideias e a construção de conclusões fundamentadas acerca do seu impacto no crescimento das plantas.

Quanto à humidade, os resultados obtidos não corresponderam totalmente às expectativas iniciais; contudo, esta discrepância revelou-se pedagogicamente relevante, pois possibilitou a discussão sobre a ação integrada dos fatores abióticos. Assim, os alunos compreenderam que o desenvolvimento das plantas não depende da influência isolada de cada fator, mas sim da interação conjunta entre temperatura, luz e humidade.

O objetivo de observar e interpretar o comportamento de animais, nomeadamente, minhocas e bichos-de-conta, perante diferentes condições ambientais também foi atingido. Os alunos identificaram padrões consistentes: preferência por ambientes frescos, sombrios e húmidos, maior atividade em locais protegidos da luz e redução de movimento em ambientes secos ou mais quentes. Estas observações, articuladas com a leitura dos sensores e com as percepções sensoriais dos alunos, reforçaram a compreensão das relações entre organismos e fatores abióticos, contribuindo para aprendizagens significativas e contextualizadas.

No que respeita ao objetivo de desenvolver competências científicas, como formular hipóteses, realizar medições, analisar dados e construir conclusões, os resultados indicam um progresso evidente. Os alunos participaram de forma ativa em todas as etapas da atividade experimental: levantaram questões pertinentes, discutiram hipóteses iniciais (nomeadamente a ideia prévia de que as plantas não germinam na ausência de luz), registaram dados de forma sistemática e compararam resultados entre condições. A utilização dos sensores foi determinante neste desenvolvimento, permitindo-lhes transitar da percepção sensorial para a interpretação científica dos fenómenos, consolidando competências presentes nas AE e no PA.

O objetivo de explorar uma abordagem multissensorial que permitisse relacionar percepções do corpo humano com dados instrumentais foi igualmente alcançado. Os alunos sentiram o frio e o quente, perceberam a diferença entre ambientes luminosos e escuros e distinguiram ambientes secos de mais húmidos. Esta articulação reforçou o pensamento crítico e promoveu discussões ricas sobre discrepâncias ou coincidências entre o que se sente e o que se mede.

Por fim, o objetivo de refletir criticamente sobre as potencialidades e limitações dos sensores foi plenamente valorizado. Os alunos identificaram limitações importantes, como o facto de o sensor de humidade relativa não permitir avaliar a humidade do solo, o que abriu espaço a debates e a necessidade de utilizar diferentes tipos de sensores para obter medições completas, percebendo que cada sensor tem a sua função em específico.

Para aprofundar os resultados obtidos, recomenda-se a inclusão de sensores mais específicos, como sensores de humidade do solo, que permitam medições mais completas e rigorosas. Sugere-se igualmente o prolongamento temporal do estudo, de forma a acompanhar ciclos de vida mais longos das plantas e comportamentos mais variados dos animais. Do mesmo modo, seria pertinente o trabalho com plantas com outras características e necessidades, que permitisse aos alunos perceberem de forma prática que cada planta tem as suas especificidades e daí a categorização das plantas quanto às suas necessidades, quer de água, temperatura e luminosidade. O mesmo para os animais, porque nem todos os animais se comportam como as minhocas e os bichos de conta, seria interessante verificar o comportamento noutros animais.

Por fim, recomenda-se a articulação destas atividades experimentais com áreas como Matemática, Educação Ambiental e TIC, de modo a enriquecer a interdisciplinaridade e consolidar uma aprendizagem verdadeiramente integrada e significativa.

6. Conclusão geral final

O presente Relatório Final de Estágio representa a consolidação de um percurso formativo assente na reflexão, na prática e na investigação, pilares fundamentais para o desenvolvimento profissional de um professor. As experiências vivenciadas nos contextos dos 1.º e 2.º CEB permitiram aprofundar a compreensão da complexidade da prática docente, da diversidade dos contextos educativos e da necessidade constante de ajustar estratégias pedagógicas às características, ritmos e necessidades dos alunos. A análise crítica desenvolvida na Parte I evidenciou um crescimento consistente na capacidade de observar, planificar, intervir e avaliar de forma consciente e fundamentada, revelando maturidade profissional e pedagógica.

A Parte II, dedicada ao estudo, destacou a importância da investigação como motor de inovação no ensino das Ciências Naturais. A implementação de atividades experimentais com recurso a sensores digitais e a uma abordagem multissensorial mostrou que a articulação entre tecnologia, experiência sensorial e investigação contribui para aprendizagens mais significativas, motivadoras e alinhadas com os documentos orientadores nacionais.

De forma abrangente, este relatório confirma que a prática docente deve assentar numa pedagogia ativa, investigativa e centrada no aluno, valorizando a

experimentação, a problematização, a interdisciplinaridade e o uso consciente da tecnologia. A reflexão contínua, aliada à fundamentação teórica e à observação sistemática, revelou-se essencial para transformar desafios em oportunidades de aprendizagem e para construir práticas mais eficazes e responsivas.

Enquanto futura docente, este percurso permitiu-me compreender que ensinar é um processo dinâmico que exige rigor, sensibilidade e capacidade de adaptação. Confirmou também a importância de manter uma postura investigativa e reflexiva, procurando constantemente formas de melhorar as estratégias de ensino e de promover aprendizagens que façam sentido para os alunos. A integração de tecnologia, nomeadamente de sensores digitais, mostrou-me que os recursos contemporâneos não substituem o professor, mas ampliam a sua capacidade de criar ambientes de aprendizagem ricos, autênticos e estimulantes.

Este estágio reforçou a convicção de que o professor tem um papel decisivo enquanto mediador, orientador e facilitador, responsável por criar experiências significativas que despertem a curiosidade e motivem os alunos a compreender o mundo que os rodeia. Levo deste percurso a certeza de que a educação deve promover não apenas conhecimentos, mas também valores, atitudes e competências para a vida, formando cidadãos críticos, criativos e capazes de pensar autonomamente.

7. Referências

- Almeida, J. (2019). *Metodologias ativas no ensino de ciências*. Editora Universitária.
- Almeida, R. (2023). Impacto dos fatores abióticos no comportamento animal. *Revista de Ecologia*, 12(3), 45–56.
- Arends, R. I. (1999). *Aprender a ensinar*. McGraw-Hill.
- Barrios, A. (1992). Unidade 3 – Linguagem no ensino das ciências. In M. P. Pereira (Ed.), *Didáctica das ciências da natureza* (pp. 102–125). Universidade Aberta.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. Springer Publishing Company.
- Begon, M., Townsend, C. R., & Harper, J. L. (2006). *Ecology: From individuals to ecosystems* (4th ed.). Blackwell Publishing.
- Bewley, J. D., & Black, M. (1994). *Seeds: Physiology of development and germination* (2nd ed.). Springer.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, 80(2), 139–148.
- Borrego, C., Lopes, M., Ribeiro, I., Carvalho, A., & Miranda, A. I. (2009). As alterações climáticas: Uma realidade transformada em desafio. *Debater a Europa*, 1, 15–40.
- Brandão, D., Lopes, A., Vaz, S., & Mendes, J. (2024). *Missão CN 5.º ano: Manual*. Texto Editores.
- Broughton, W. J. (2003). *Lentil: A global perspective*. CABI Publishing.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Bryman, A. (2012). *Social research methods* (4th ed.). Oxford University Press.
- Cabrita, I. (2010). *Ensino experimental das ciências: Contributos para a aprendizagem*. Universidade de Aveiro.
- Cachapuz, A. (2014). *Didática das ciências: Da reprodução à reconstrução*. Porto Editora.

- Carvalho, G. S., & Gilbert, J. K. (2011). *Enseñanza de las ciencias basada en modelos científicos*. Graó.
- Carvalho, M. (2019). Aprendizagem ativa em ciências: O papel da tecnologia. *Educação e Tecnologia*, 8(2), 123–135.
- Carvalho, A. M. P., & Gil-Pérez, D. (2011). *Formação de professores de ciências: Tendências e inovações* (3rd ed.). Cortez.
- Carvalho, N. M., & Nakagawa, J. (2012). *Sementes: Ciência, tecnologia e produção* (5th ed.). FUNEP.
- Cassany, D. (2006). *Taller de textos: Leer, escribir y comentar en el aula*. Ediciones Paidós.
- Cyr, H., Dillon, P. J., & Parker, J. E. (2003). The temporal scaling of environmental variability in rivers and lakes. In L. Seuront & P. Strutton (Eds.), *Handbook of scaling methods in aquatic ecology: Measurement, analysis, simulation* (pp. 201–213). CRC Press.
- Day, C. (2001). *Developing teachers: The challenges of lifelong learning*. Falmer Press.
- Devasirvatham, V., & Tan, D. K. Y. (2018). Impact of high temperature and drought stresses on chickpea production. *Agronomy*, 8(8), Article 145. <https://doi.org/10.3390/agronomy8080145>
- Direção-Geral da Educação. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação.
- Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens essenciais – Ciências naturais, 2.º ciclo do ensino básico*. Ministério da Educação.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5–12. <https://doi.org/10.3102/0013189X023007005>
- Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). *The power of problem-based learning: A practical “how to” for teaching undergraduate courses in any discipline*. Stylus Publishing.
- Edwards, C. A. (1998). *Earthworm ecology*. CRC Press.

- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2012). *Tecnologias de produção de feijão-comum*. Embrapa.
- Faisal, M., Azeem, M., Mehmood, T., & Abbas, A. (2021). Towards a reference model for sensor-supported learning systems. *Education and Information Technologies*, 26(5), 4573–4591. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10544-9>
- Ferreira, J. (2023). Estudo da germinação do feijoeiro sob diferentes condições abióticas. *Journal of Plant Biology*, 15(1), 78–89.
- Ferreira, M., Silva, R., & Costa, P. (2020). O ensino experimental nas ciências: Teoria e prática. *Revista Portuguesa de Educação*, 43(2), 123–145.
- Fleming, P. A., & Easteal, S. (2000). Animal responses to light. In D. G. Hall (Ed.), *Environmental influences on animal behavior* (pp. 78–95). Oxford University Press.
- Freire, P. (1970). *Pedagogia do oprimido*. Paz e Terra.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa* (25th ed.). Paz e Terra.
- Gil, A. C. (2019). *Como elaborar projetos de pesquisa* (6th ed.). Atlas.
- Gil-Pérez, D., & Carvalho, A. M. P. (2006). *A formação de professores de ciências: Das concepções tradicionais às perspectivas construtivistas*. Cortez.
- Gomes, A., Lopes, A., & Almeida, M. J. (2018). O uso de sensores no ensino das ciências naturais: Contribuições para a literacia científica. *Revista Portuguesa de Educação*, 31(2), 121–140.
- González, J., Pérez, L., & Rocha, F. (2020). Sensor-based learning environments in science education. *Journal of Science Education*, 31(2), 45–59.
- González, L., & Silva, P. (2020). Sensores e monitorização ambiental: Uma abordagem prática. *Ecologia e Educação*, 10(4), 34–50.
- Hanazaki, N., Petrucio, M., Zank, S., & Mayer, F. P. (2013). *Introdução à ecologia* (2nd ed.). UFSC.
- Krebs, C. J. (1972). *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. Harper & Row.

- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Larcher, W. (2000). *Ecofisiologia vegetal* (2nd ed.). Plantarum.
- Libâneo, J. C. (1994). *Didática*. Cortez.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2017). *Técnicas de pesquisa* (8th ed.). Atlas.
- Mendes, T. (2020). Fatores abióticos e a sua influência nos ecossistemas. *Biologia e Ambiente*, 9(2), 67–74.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9596>
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.
- Odum, E. P. (2001). *Fundamentals of ecology* (5th ed.). Saunders.
- Osborne, P. (2012). *Tropical ecosystems and ecological concepts* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Pereira, A. (2022). Tecnologia na educação: O futuro do ensino de ciências. *Educação e Inovação*, 7(1), 22–30.
- Pereira, A. P. (2004). *Metodologia da pesquisa científica*. Atlas.
- Perrenoud, P. (1999). *Avaliação: Da excelência à regulação das aprendizagens*. Artmed.
- Perrenoud, P. (1999). *Dez novas competências para ensinar*. ASA.
- Perrenoud, P. (2001). *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: Perspectivas sociológicas*. Artmed.
- Piaget, J. (1932). *The moral judgment of the child*. Free Press.
- Porto Editora. (2024). Metodologia. In *Infopédia*. <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/metodologia>
- Porto Editora. (2025a). Sensor. In *Infopédia*. <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/sensores>

- Porto Editora. (2025b). Fatores abióticos do ecossistema. In *Infopédia*. [https://www.infopedia.pt/\\$fatores-abioticos-do-ecossistema](https://www.infopedia.pt/$fatores-abioticos-do-ecossistema)
- Porto Editora. (2025c). Meio abiótico. In *Infopédia*. [https://www.infopedia.pt/\\$meio-abiotico](https://www.infopedia.pt/$meio-abiotico)
- Santos, A., & Lima, T. (2021). Desafios do ensino experimental nas aulas de ciências: Uma perspetiva crítica. *Educação em Foco*, 15(1), 45–60.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Silva, M. J., Ferreira, M. E., Souza, A., Alves, A. R., & Batista, S. P. M. (2020). Scaffolding children's participation in schools' environmental health: The role of teacher mediation and digital tools. In E. Podovšovnik (Ed.), *Examining the roles of teachers and students in mastering new technologies* (pp. 265–283). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2104-5.ch014>
- Smýkal, P., Aubert, G., Burstin, J., Coyne, C. J., Ellis, N. T. H., Flavell, A. J., Ford, R., Hýbl, M., Macas, J., Neumann, P., McPhee, K. E., Redden, R. J., Rubiales, D., Weller, J. L., & Warkentin, T. D. (2012). Pea (*Pisum sativum* L.) in the genomic era. *Agronomy*, 2(2), 74–115. <https://doi.org/10.3390/agronomy2020074>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.

Anexos

Anexo 1 -Planificação

Instituto Politécnico de Viseu / ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE VISEU

Curso de Mestrado em Educação do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB
 Curso de Mestrado em Educação do 1.º CEB e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º CEB
 Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB I
 2023/2024

Agrupamento de Escolas do Viso
 Escola Básica de Santa Eugénia
 Professora Cooperante Ângela Simões
 1.º ano

Plano de Aula n.º 1

13-11-2023

Áreas Disciplinares: Conteúdos	Objetivos/Conhecimentos/C apacidades/Atitudes	Atividades de Ensino-Aprendizagem	Avaliação	Recursos/ Materiais	Tempo
Português Leitura-Escrita Grafema “t” Sílabas “ta”, “te”, “ti”, “to” e “tu”	Identificar a letra t do alfabeto, nas formas minúscula e maiúscula, em resposta ao nome da letra.	- Diálogo professoras estagiárias/aluno/alunos acerca do fim de semana. - Escrita da data no quadro de giz por parte das estagiárias. - Apresentação do cartão do bom comportamento (1). - Distribuição dos cartões do bom comportamento. - Escrita do nome próprio dos alunos no respetivo cartão. - Entoação por parte das professoras estagiárias de uma canção intitulada “Os 9 Patinhos”. - Apresentação por parte das professoras estagiárias da imagem de um pato acompanhado da palavra “pato” (2). - Afixação da imagem por parte das professoras estagiárias no quadro de giz. - Diálogo professoras estagiárias/aluno/alunos acerca do grafema ainda por eles desconhecido presente na palavra “pato” (t) (3).		- Quadro de giz; - Giz; - Ukelele; - Figura do pato;	09:00 09:10 09:15 09:20 09:25 09:30 09:40 09:45 09:50 10:00 RECREIO

		- Representação da palavra “pato” no quadro de giz por parte das professoras estagiárias. - Circundação do grafema “t” na palavra, por parte das professoras estagiárias. - Apresentação da imagem de uma imagem de uma taça rodeada por quatro representações do grafema “t” (maiúsculo, minúsculo, impresso e manuscrito) por parte das professoras estagiárias (4). - Representação do grafema “t” minúsculo no quadro de giz, passo a passo, por parte das professoras estagiárias. - Escrita no quadro de giz das sílabas “ta”, “te”, “ti”, “to” e “tu”. - Distribuição de uma ficha de trabalho por parte das professoras estagiárias (5). - Resolução do primeiro exercício da ficha de trabalho (6). - Resolução do segundo exercício da ficha de trabalho (6). - Resolução do terceiro exercício da ficha de trabalho (6). - Preenchimento colorido das imagens presentes na ficha de trabalho.	- Análise da representação gráfica do grafema “t” sob a forma minúscula manuscrita. - Observação da reprodução das sílabas indicadas na ficha. - Observação da seleção da sílaba para completar a palavra.	- Figura da taça; - Ficha de trabalho sobre o grafema “t”;	10:30 10:35 10:40 10:45 10:50 10:55 11:00 11:20 11:50 12:10 12:30 ALMOÇO
--	--	---	--	---	---

Anexo 3 – Planificação casa de bonecas

Instituto Politécnico de Viseu / ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE VISEU
Curso de Mestrado em Educação do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB
Curso de Mestrado em Educação do 1.º CEB e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º CEB
Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB I
2023/2024

Agrupamento de Escolas do Viseu
Escola Básica de Santa Eugénia
Professora Cooperante Ângela Simões
1.º ano

Plano de Aula n.º 13		Data 15/01/2024		
Áreas Discipliplinares/Conteúdos	Objetivos/Conhecimentos/Capacidades/Atitudes	Atividades de Ensino-Aprendizagem	Avaliação	Recursos/Materiais
Português Letura-Escrita • Grafema "h" • Sílabas "ha", "ho", "ho", "ho", "ho", "ho", "ho".	• Identificar a letra h do alfabeto, nas formas minúscula e maiúscula, em resposta ao nome das letras. • Pronunciar segmentos fonéticos a partir das	• Diálogo professor/aluno/alunos acerca de fim de semana. • Escrita da data no quadro de giz por parte da professora estagiária. • Apresentação da "Casa de bonecas da Bela" (1). • Realização de um jogo de adivinhas (2). • Diálogo professor/aluno/alunos acerca da escrita de alguns objetos referidos no jogo. • Escrita no quadro do nome de alguns objetos. • Circunscção do grafema "h" nas palavras por parte da professora estagiária e das respetivas sílabas (ha, he, ho, ho, ho). • Apresentação da imagem de um objeto rodeado por quatro representações do grafema "h" (maiúscula, minúscula, impresso e manuscrito) por parte da professora estagiária. • Representação do grafema "h" manuscrito minúsculo e maiúsculo no quadro de giz, passo a passo, por parte da professora estagiária.	• Observação da identificação do grafema "h" em diversas palavras.	• Quadro de giz; • Giz; • Objetos; • Casa de bonecas; • Quadro alábico; • Ficha de trabalho.
				09:00 09:10 09:12 09:17 09:25 09:27 09:30 09:32 09:35

Matemática Números naturais • Dígitos de número natural	• Leitura do quadro alábico. • Realização e leitura de frases com as palavras mencionadas. • Distribuição de uma ficha de trabalho (3) (4). • Resolução da ficha de trabalho (5)(6). • Correção conjunta da ficha de trabalho. • Contagem do número de objetos presentes na "Casa de bonecas da Bela". • Visualização de pequenos vídeos sobre cada um dos números (7). • Escrita em numeral e por extenso no quadro de giz os números referidos (8). • Representação de cada um dos números através da utilização do ábaco. • Projeção de um documento PowerPoint com a realização de contagens de 2 em 2, de 3 em 3, de 4 em 4, de 5 em 5, de 6 em 6 e de 7 em 7 (9).	• Observação da reprodução gráfica do grafema "h" minúscula e maiúscula manuscrita. Análise da fluência da letura. • Observação da relação entre os números e o seu significado. • Análise da contagem de	• Quadro de giz • Giz • Computador • Projetor • Quadro interativo • Ábaco	09:37 09:40 09:50 09:51 10:00 RECREIO 10:30 10:50 10:55 11:00 11:05 11:15 11:30
---	--	---	--	---

Sistema de numeração decimal • Valor posicional	estruturadas de contagem. • Reconhecer e usar o valor posicional de um algarismo no sistema de numeração decimal para escrever e representar números. • Comparar e decompor números naturais.	• Realização da decomposição de cada um dos números e registo no caderno diário. • Distribuição de uma ficha de trabalho (10). • Realização e correção conjunta de uma ficha de trabalho.	diferentes formas. • Análise da representação dos números trabalhados. • Ficha de trabalho	• Ficha de trabalho	11:45 11:46 12:30 Almoço
Relações numéricas • Composição e decomposição					14:00 14:05
Estudo do Meio Sociedade/ natural/ tecnologia Educação artística Artes visuais Experimentação e criação	• Relacionar espaços da sua vivência com diferentes funções, estabelecendo relações de identidade com o espaço. • Manifestar capacidades expressivas e criativas nas suas produções plásticas, refletindo sobre os conhecimentos adquiridos.	• Visualização de um vídeo sobre a casa (11). • Diálogo professor/aluno/alunos sobre os aspetos importantes do vídeo. • Análise da "Casa de bonecas da Bela" e as suas funções. • Realização de uma casa com colagem de papéis de revistas e papéis (12). • Organização das mesas de trabalho. • Diálogo professor/aluno/alunos sobre os conteúdos trabalhados. • Preenchimento do cartão de bom comportamento.	• Análise sobre a relação entre os diferentes espaços da casa e as suas funções. • Observação das capacidades criativas e exploração de diversos materiais.	• Computador • Projetor • Quadro interativo • Folha branca A3 • Cola • Tesoura • Revistas, • Jornais, • Papéis, papéis	15:15 15:25 15:28 15:30

Observações/reflexões:	
(1) Anexo 1. (2) Os objetos incluem-se todos com o grafema "h". (3) Anexo 2. (4) Neste momento a professora estagiária verifica os trabalhos de casa. (5) Durante a resolução da ficha a professora passa nos lugares para verificar a resolução da mesma. (6) Se o intervalo for às 10h paramos e retomamos a ficha, se for às 10:30h continuamos. (7) Vídeo: https://www.escolaviseu.pt/ima/interactivos/player/2371053/resource https://www.escolaviseu.pt/ima/interactivos/player/2371053/resource https://www.escolaviseu.pt/ima/interactivos/player/2371053/resource (8) Os números são: 11, 12, 13, 14 e 15. (9) Anexo 3. (10) Anexo 4. (11) Anexo 5. (12) Vídeo da casa: https://www.escolaviseu.pt/ima/interactivos/player/388008/resource	

Anexo 4 – Planificação dos “Bonecos de Neve”

Instituto Politécnico de Viseu / ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE VISEU
Curso de Mestrado em Educação do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB
Curso de Mestrado em Educação do 1.º CEB e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º CEB
Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB I
2023/2024

Agrupamento de Escolas do Viseu
Escola Básica de Santa Eugénia
Professora Cooperante Ângela Simões
1.º ano

Plano de Aula n.º 16		Data 26/01/2024		
Áreas Discipliplinares/Conteúdos	Objetivos/Conhecimentos/Capacidades/Atitudes	Atividades de Ensino-Aprendizagem	Avaliação	Recursos/Materiais
Português Letura-Escrita • Grafema "h"	• Saber recitar para interagir com o conteúdo e a diversas finalidades. • Pronunciar segmentos fonéticos a partir dos registos grafemas e dígrafos. • Representar por escrito os fonemas através dos respetivos grafemas e dígrafos. • Ler palavras isoladas e pequenos textos com articulação correta e pronúncia adequada.	• Escrita da data no quadro de giz por parte da professora estagiária. • Apresentação do "Hipopótamo que come palavras" (1). • Retirar os cartões com as palavras ilustradas com imagens do hipopótamo (2) (3). • Afiação das palavras no quadro de giz. • Diálogo professor/aluno/alunos acerca das palavras com o fonema "h". • Distribuição de cartões. • Escrita individual de uma frase com uma das palavras anteriores, nos cartões distribuídos. • Recolha dos cartões para o "Hipopótamo que come palavras". • Leitura das frases. • Realização de um texto com palavras retiradas do "Hipopótamo que come palavras".	• Observação da identificação do grafema "h" em palavras. • Observação da reprodução gráfica do grafema "h". • Análise da fluência da letura.	• Quadro de giz; • Giz; • "Hipopótamo que come palavras"; • Cartões para as frases; • Caderno diário;
				09:00 09:10 09:15 09:25 09:30 09:31 09:40 09:43 09:50

Matemática Números Adição e subtração	• Interpretar e modelar situações com adição nos sentidos de acrescentar e juntar e resolver problemas associados. • Interpretar e modelar situações com subtração, nos sentidos de retirar, completar e comparar, e resolver problemas associados.	• Leitura do texto realizado e registo no caderno diário. • Realização das operações presentes no verso de cada cartão (4). • Distribuição de uma ficha de trabalho (5). • Realização de uma ficha de trabalho.	• Observação da utilização da operação de adição e subtração. • Análise dos resultados matemáticos e linguagem matemática. • Ficha de trabalho.	• Cartões • Ficha de trabalho	10:00 RECREIO 10:30 10:45 11:00 11:05
Educação artística Artes visuais Experimentação e criação	• Manifestar capacidades expressivas e criativas nas suas produções plásticas, evidenciando os conhecimentos adquiridos.	• Coloração de um boneco de neve (6). • Modelagem de um boneco de neve (7). • Diálogo professor/aluno/alunos as atividades realizadas.	• Observação das capacidades criativas e exploração de diversos materiais.	• Desenho para colorir e recortar • Fardas • Maquiagem • Leção corporal	11:30 11:45 12:25 12:30 Almoço

Português Letura-Escrita	• Escrever palavras de diferentes níveis de dificuldade e exteriorizar silábica, aplicando regras de correspondência fonema – grafema. • Ler palavras isoladas e pequenos textos com articulação correta e pronúncia adequada.	• Consolidação do grafema aprendido, no caderno diário (8).	• Análise da separação silábica, escrita e leitura das frases. • Análise do registo no caderno diário.	• Quadro de giz; • Giz; • Caderno diário.	14:00
Educação Física Jogos	• Participar em jogos ajudando a iniciativa própria.	• Realização do jogo "O gato e o rato".	• Análise das qualidades motoras na prestação, as possibilidades oferecidas pela situação.		14:45
		• Organização das mesas e material escolar. • Diálogo professor/aluno/alunos sobre os conteúdos trabalhados. • Preenchimento do cartão de bom comportamento.			15:15 15:25 15:28 15:30

Observações/reflexões:	
(1) Anexo 1. (2) Anexo 2. (3) Os cartões na frente têm a imagem com a palavra escrita e no verso cada um deles tem um exercício de adição, subtração ou contagem. (4) Anexo 3. (5) Anexo 4. (6) Anexo 5. (7) Utilizar amido de milho e tecido corporal para fazer neve artificial e cada aluno experimentar moldar um boneco de neve. (8) Escrita de palavras, divisão silábica, construção e leitura de frases.	

Anexo 5 – Atividade de pesquisa

Estudo do Meio	Identificar animais em vias de extinção ou mesmo extintos, investigando as razões que	Diálogo professora estagiária/aluno/alunos sobre "Animais em (vias de) extinção". Distribuição de tablets pelos alunos, para fazerem uma pesquisa em pares. (2) Realização da pesquisa. Discussão coletiva sobre as informações recolhidas.	Observação da capacidade de recolha e	Projektor Computador Tablets Manual de Estudo do Meio	14:00 14:05 14:10 14:45
----------------	---	--	---------------------------------------	--	----------------------------------

	conduziram a essa situação.	Leitura das informações presentes na página 154 do manual de Estudo do Meio. Reflexão sobre a informação lida. Registo no caderno diário sobre as informações mais importantes a reter. (3) Diálogo professora estagiária/aluno/alunos sobre os conteúdos trabalhados.	seleção de informação. Análise da informação recolhida.	Caderno diário de Estudo do Meio	15:00 15:10 15:15 15:25 15:30
Observações/reflexões: (1) Fungará da Bicharada - Avô Cantigas (youtube.com) (2) A pesquisa será feita em pares e concerne questões relativas aos animais em (vias de) extinção em Portugal e as suas razões. (3) O registo deve contemplar alguns exemplos de animais em vias de extinção, bem como as causas e fatores dessa extinção ou risco de extinção.					

Anexo 6 - Atividade 25 de abril

Português					11:30
Oralidade					11:35
	Selecionar informação relevante em função dos objetivos de escuta.	Diálogo professora estagiária/aluno/alunos acerca do conceito "liberdade". Projeção de um PowerPoint sobre esse mesmo conceito (anexo 3). Realização de uma atividade artística relativa ao 25 de abril (1).	Análise da informação retida pelos alunos.	Projektor Computador Quadro interativo PowerPoint Lápis de cor Folhas coloridas Recortes Pauzinhos de espetadas Jornais	11:40
Educação Artística – Artes Visuais	Perceber as razões e os processos para o desenvolvimento do(s) gosto(s): escolher, sintetizar, tomar decisões, argumentar e formar juízos críticos. Integrar a linguagem das artes visuais.		Observação da destreza dos alunos na manipulação dos diversos materiais. Análise do processo criativo.		11:55
					12:30
					ALMOÇO

Anexo 7 – Relatório semanal, 1.º semestre, 27 e 28 de novembro

Destaques sobre o meu desempenho:

Apesar de estar ansiosa, no sentido em que ia estar responsável a solo pela turma, de desenvolver uma planificação com eles e sobretudo e lhes propor momentos de aprendizagem e de desenvolvimento, penso que consegui atingir os objetivos planificados e durante a minha prática, houve momentos em que me esquecia dos nervos e me focava nos alunos e nos conteúdos e tudo parecia fluir mais facilmente.

Como tenho vindo a constatar, a dificuldade na letra, no sentido que somos exemplos e os alunos fazem tal como nós fazemos, tenho de ter mais atenção nisso, no sentido em que escrevi um til no meio de uma palavra, e um dos alunos referiu logo que era no “a” e eu referi “muito bem C, estavas atento, devem estar sempre assim”. Neste sentido, e para que não aconteçam estes reparos, devo ter o máximo de atenção na escrita do quadro de giz.

Outo ponto a ressaltar é o comportamento dos alunos, considero que eles estiveram mais calmos no dia 27 do que no dia 28, contudo tentei ser firme com eles de modo a incutir as regras de bom comportamento, mas considero que isto é um desafio que vou continuar a ter e nesse sentido, tenho de tentar ao máximo planificar as atividades para cada dia, de modo a manter todas as crianças ocupadas, tendo em atenção cada ritmo de trabalho.

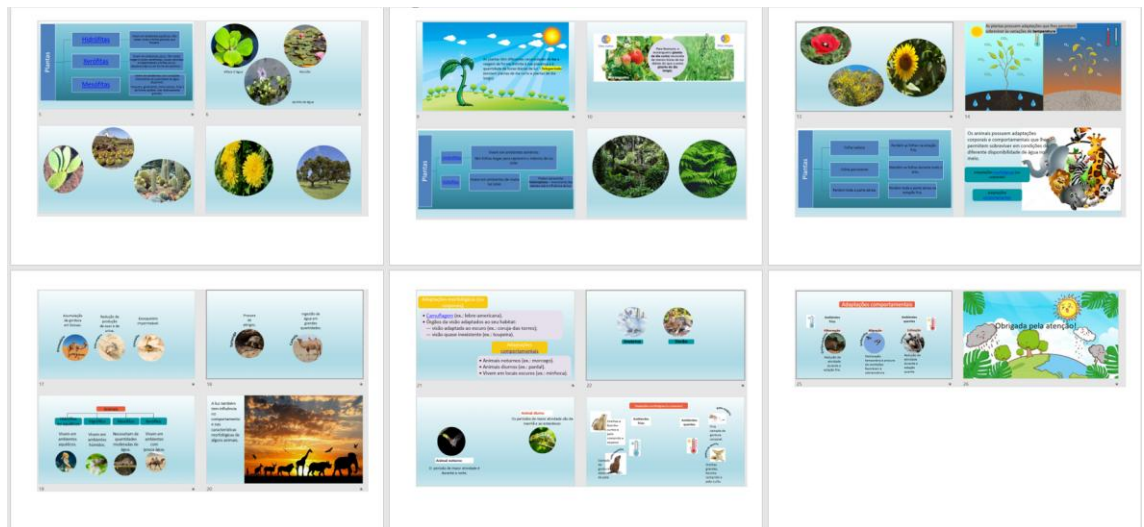
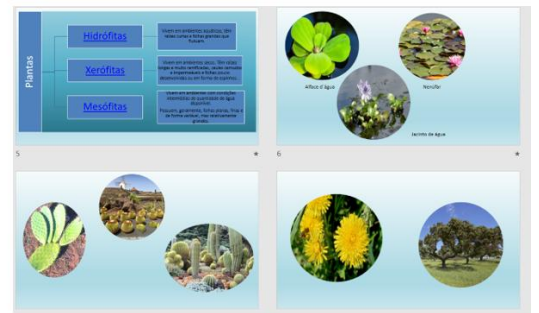
Contudo, penso que de uma forma geral correu bem, os alunos aderiram bem às atividades que lhes propus, consegui trabalhar e alcançar os objetivos planificados, mas claro tenho um longo caminho a percorrer e devo procurar sempre fazer mais e melhor.

Anexo 8 - Planos de aula para desenvolvimento do projeto

Plano de Aula n.º 1				Data:	
Tema Organizador	Objetivos	Estratégias/Atividades de Ensino e Aprendizagem		Avaliação	Recursos/ Materiais
		Professor	Aluno		
A diversidade de seres vivos e suas interações com o meio.	Interpretar o conceito de fatores abióticos. Compreender algumas características das plantas e dos animais relativos à influência dos fatores abióticos.	- Questionamento aos alunos sobre os conteúdos abordados ao longo do ano. - Escrita no quadro dos conceitos referidos pelos alunos sobre a forma de “brainstorming”. - Levantamento da seguinte questão “Será que o solo, água e ar podem influenciar a vida e o desenvolvimento dos seres vivos? Se sim, de que forma? - Escrita no quadro das ideias dos alunos, para enriquecer o “brainstorming”. - Reflexão sobre os conceitos “fatores abióticos”, “bióticos” e separação das ideias referidas pelos alunos, de acordo com os mesmos fatores ¹ . - Reflexão em grande grupo sobre o conceito de “ecossistema”. - Apresentação e reflexão de um PowerPoint	- Registo do sumário da e das respetivas lições do dia no caderno diário; - Observação direta dos alunos: participação nas atividades e atitudes.	Quadro Computador Projektor PowerPoint “Fatores abióticos”	08:30
					08:35
					08:37
					08:45
					08:50
					08:55
					09:00
					09:05
					09:10

¹ Os alunos ao longo do ano já trabalharam os vários subsistemas da terra (biosfera, geosfera, hidrosfera, atmosfera), bem como os solos, a água e o ar. Deste modo, de acordo com as ideias que forem partilhadas pelos alunos relativas aos conteúdos trabalhados, iremos após a análise dos conceitos de fatores bióticos e abióticos, agrupar os mesmos em cada um. Por exemplo, na temática da água, referir a importância da mesma para os seres vivos, sais minerais, propriedades da água, transpiração e respiração, esses fatores ao serem referidos pelos alunos iremos centrar alguns nos fatores abióticos e outros nos fatores bióticos.

		(Anexo 1), relativo aos fatores abióticos.			09:20
--	--	--	--	--	-------



Plano de Aula n.º 2

Data:

Tema Organizador	Objetivos	Estratégias/Atividades de Ensino e Aprendizagem		Avaliação	Recursos/ Materiais	Tempo
		Professor	Aluno			
A diversidade de seres vivos e suas interações com o meio.	Refletir sobre a influência dos fatores abióticos. Compreender o funcionamento dos sensores. Registrar os valores obtidos pelos sensores.	- Continuação e finalização da apresentação do PowerPoint "Fatores abióticos". - Questionamento sobre "Quais foram os fatores abióticos refletidos ao longo da apresentação?". - Reflexão em grande grupo sobre os mesmos e anotação dos mesmos no quadro. - Explicitação das atividades práticas a desenvolver, relativas à compreensão e interpretação da influência dos fatores abióticos na vida das plantas e dos animais. - Introdução por parte da professora estagiária dos sensores (Anexo 1) como ferramentas para monitorizar o ambiente. - Recolha dos dados medidos em sala pela professora, fazendo recurso a um PowerPoint instrutivo (Anexo 2).¹ - Registo dos dados recolhidos em sala de aula.	- Registro do sumário da e das respetivas lições do dia no caderno diário;	- Observação direta dos alunos: participação nas atividades e atitudes.	Quadro	08:30
					Computador	08:35
					Projektor	08:37
					PowerPoint "Fatores abióticos"	08:40
						08:45
					Sensores de temperatura e de humidade.	08:50
					Tablets	08:55
						09:05

¹ Esta recolha será feita por grupos de trabalho. Desta forma os sensores serão distribuídos pelos grupos e durante a apresentação do PowerPoint com os passos de funcionamento dos sensores, os alunos irão acompanhando a forma como os sensores trabalham e os passos a seguir.

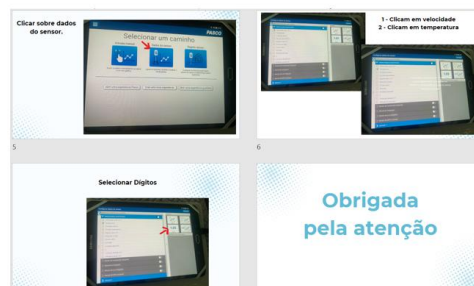
		-Análise dos dados recolhidos em grande grupo.			09:10
					09:20

Anexos

Anexo 1 - Sensores e tablets



Anexo 2 – PowerPoint Instrutivo



Tema Organizador	Objetivos	Estratégias/Atividades de Ensino e Aprendizagem		Avaliação	Recursos/ Materiais	Tempo
		Professor	Aluno			
A diversidade de seres vivos e suas interações com o meio	Identificar adaptações morfológicas e comportamentais dos animais e as respectivas respostas à variação da água, luz e temperatura.	-Distribuição dos relatórios orientados pelos grupos de trabalho.	- Registro do sumário e das respectivas lições do dia no caderno diário;	Observação direta dos alunos: participação nas atividades e atitudes.	20 bichos de conta	10:35
					10 Minhocas	
					Tina de vidro com solo	
					Tina de vidro com água	
					Tina de vidro com água a ferver	
					Tina de vidro com água fria	10:40
					Cubos de gelo	10:45
	-Realização da atividade laboratorial “Qual é o comportamento das minhocas/bichos de conta quanto à disponibilidade de água?” (1)			Frasco de esguicho com água		
	-Realização da atividade laboratorial “Qual é o comportamento das minhocas/bichos de conta quanto à influência da luz?” (1)			Papel de alumínio	11:05	
				Candeieiro		
				Sensores		
				Relatório orientado	11:25	
					Intervalo	
			-Realização da atividade laboratorial “Qual é o			11:30

		comportamento das minhocas/bichos de conta quanto à influência da temperatura?" (1) -Preenchimento do relatório orientado. (Anexo 1) -Discussão dos resultados em grande grupo.			11:50 12:00 12:20
--	--	---	--	--	-----------------------------

Observações:
(1) As atividades serão feitas ao mesmo tempo, mas por grupos de trabalho, isto é, os 5 grupos vão rodando pelas diferentes atividades e fazendo os seus próprios registos em relação aquilo que observam.

Tema Organizador	Objetivos	Estratégias/Atividades de Ensino e Aprendizagem		Avaliação	Recursos/ Materiais	Tempo
		Professor	Aluno			
A diversidade de seres vivos e suas interações com o meio	Identificar adaptações morfológicas e comportamentais dos animais e as respetivas respostas à variação da água, luz e temperatura.		- Registo do sumário e das respetivas lições do dia no caderno diário;	Observação direta dos alunos: participação nas atividades e atitudes.	Tabela de valores teóricos de referência	12:30
			- Análise e reflexão sobre a influência da luz, humidade e temperatura no comportamento das minhocas e dos bichos de conta.		Relatório orientado	
			-Confronto das conclusões obtidas através das experiências, com as tabelas de referência, de humidade, luz e temperatura relativas aos ambientes propícios à sobrevivência dos referidos animais. (Anexo 1)		Questão aula	12:35
			-Reflexão sobre os dados recolhidos através dos sensores, e sobre as conclusões das experiências realizadas, nomeadamente do ambiente ideal para os bichos de conta e para as minhocas.		Pós-teste	12:40
			-Realização de uma questão aula. (Anexo 2)			12:50
		-Realização do Pós-teste.				13:00 13:10

Anexo 1 – Tabela com os valores teóricos de referência

Espécie	Temperatura (°C)	Humidade Relativa (%)	Luminosidade (lux)	Referências
Bichos de Conta	15 - 25	60 - 80	200 - 1000	[1] Edwards, C. A. (1998). <i>Earthworm Ecology</i> . CRC Press.
Minhocas	10 - 20	70 - 90	100 - 500	[2] Jørgensen, H. B. (2010). <i>Lumbricidae of Denmark</i> . Museum of Natural History.

Anexo 2- Questão aula

Agrupamento de escolas do 1.º ciclo		
Nome:	NP:	Assinatura:
Outro:		
Aprovação:	Professores:	E. Educação:

- A. Al punto que se demuestran en animales muy felices y contentos durante el ejercicio.
1. ☐ (a) *Chihuahua*.
2. ☐ (b) *Acordar*.
3. ☐ (c) *El perro de la familia*.
4. ☐ (d) *El perro de la familia*.
5. ☐ (e) *El perro de la familia*.
6. ☐ (f) *El perro de la familia*.
7. ☐ (g) *El perro de la familia*.
8. ☐ (h) *El perro de la familia*.
9. ☐ (i) *El perro de la familia*.
10. ☐ (j) *El perro de la familia*.
11. ☐ (k) *El perro de la familia*.
12. ☐ (l) *El perro de la familia*.
13. ☐ (m) *El perro de la familia*.
14. ☐ (n) *El perro de la familia*.
15. ☐ (o) *El perro de la familia*.
16. ☐ (p) *El perro de la familia*.
17. ☐ (q) *El perro de la familia*.
18. ☐ (r) *El perro de la familia*.
19. ☐ (s) *El perro de la familia*.
20. ☐ (t) *El perro de la familia*.
21. ☐ (u) *El perro de la familia*.
22. ☐ (v) *El perro de la familia*.
23. ☐ (w) *El perro de la familia*.
24. ☐ (x) *El perro de la familia*.
25. ☐ (y) *El perro de la familia*.
26. ☐ (z) *El perro de la familia*.
27. ☐ (aa) *El perro de la familia*.
28. ☐ (ab) *El perro de la familia*.
29. ☐ (ac) *El perro de la familia*.
30. ☐ (ad) *El perro de la familia*.
31. ☐ (ae) *El perro de la familia*.
32. ☐ (af) *El perro de la familia*.
33. ☐ (ag) *El perro de la familia*.
34. ☐ (ah) *El perro de la familia*.
35. ☐ (ai) *El perro de la familia*.
36. ☐ (aj) *El perro de la familia*.
37. ☐ (ak) *El perro de la familia*.
38. ☐ (al) *El perro de la familia*.
39. ☐ (am) *El perro de la familia*.
40. ☐ (an) *El perro de la familia*.
41. ☐ (ao) *El perro de la familia*.
42. ☐ (ap) *El perro de la familia*.
43. ☐ (aq) *El perro de la familia*.
44. ☐ (ar) *El perro de la familia*.
45. ☐ (as) *El perro de la familia*.
46. ☐ (at) *El perro de la familia*.
47. ☐ (au) *El perro de la familia*.
48. ☐ (av) *El perro de la familia*.
49. ☐ (aw) *El perro de la familia*.
50. ☐ (ax) *El perro de la familia*.
51. ☐ (ay) *El perro de la familia*.
52. ☐ (az) *El perro de la familia*.
53. ☐ (ba) *El perro de la familia*.
54. ☐ (bb) *El perro de la familia*.
55. ☐ (bc) *El perro de la familia*.
56. ☐ (bd) *El perro de la familia*.
57. ☐ (be) *El perro de la familia*.
58. ☐ (bf) *El perro de la familia*.
59. ☐ (bg) *El perro de la familia*.
60. ☐ (bh) *El perro de la familia*.
61. ☐ (bi) *El perro de la familia*.
62. ☐ (bj) *El perro de la familia*.
63. ☐ (bk) *El perro de la familia*.
64. ☐ (bl) *El perro de la familia*.
65. ☐ (bm) *El perro de la familia*.
66. ☐ (bn) *El perro de la familia*.
67. ☐ (bo) *El perro de la familia*.
68. ☐ (bp) *El perro de la familia*.
69. ☐ (bq) *El perro de la familia*.
70. ☐ (br) *El perro de la familia*.
71. ☐ (bs) *El perro de la familia*.
72. ☐ (bt) *El perro de la familia*.
73. ☐ (bu) *El perro de la familia*.
74. ☐ (bv) *El perro de la familia*.
75. ☐ (bw) *El perro de la familia*.
76. ☐ (bx) *El perro de la familia*.
77. ☐ (by) *El perro de la familia*.
78. ☐ (bz) *El perro de la familia*.
79. ☐ (ca) *El perro de la familia*.
80. ☐ (cb) *El perro de la familia*.
81. ☐ (cc) *El perro de la familia*.
82. ☐ (cd) *El perro de la familia*.
83. ☐ (ce) *El perro de la familia*.
84. ☐ (cf) *El perro de la familia*.
85. ☐ (cg) *El perro de la familia*.
86. ☐ (ch) *El perro de la familia*.
87. ☐ (ci) *El perro de la familia*.
88. ☐ (cj) *El perro de la familia*.
89. ☐ (ck) *El perro de la familia*.
90. ☐ (cl) *El perro de la familia*.
91. ☐ (cm) *El perro de la familia*.
92. ☐ (cn) *El perro de la familia*.
93. ☐ (co) *El perro de la familia*.
94. ☐ (cp) *El perro de la familia*.
95. ☐ (cq) *El perro de la familia*.
96. ☐ (cr) *El perro de la familia*.
97. ☐ (cs) *El perro de la familia*.
98. ☐ (ct) *El perro de la familia*.
99. ☐ (cu) *El perro de la familia*.
100. ☐ (cv) *El perro de la familia*.
101. ☐ (cw) *El perro de la familia*.
102. ☐ (cx) *El perro de la familia*.
103. ☐ (cy) *El perro de la familia*.
104. ☐ (cz) *El perro de la familia*.
105. ☐ (da) *El perro de la familia*.
106. ☐ (db) *El perro de la familia*.
107. ☐ (dc) *El perro de la familia*.
108. ☐ (dd) *El perro de la familia*.
109. ☐ (de) *El perro de la familia*.
110. ☐ (df) *El perro de la familia*.
111. ☐ (dg) *El perro de la familia*.
112. ☐ (dh) *El perro de la familia*.
113. ☐ (di) *El perro de la familia*.
114. ☐ (dj) *El perro de la familia*.
115. ☐ (dk) *El perro de la familia*.
116. ☐ (dl) *El perro de la familia*.
117. ☐ (dm) *El perro de la familia*.
118. ☐ (dn) *El perro de la familia*.
119. ☐ (do) *El perro de la familia*.
120. ☐ (dp) *El perro de la familia*.
121. ☐ (dq) *El perro de la familia*.
122. ☐ (dr) *El perro de la familia*.
123. ☐ (ds) *El perro de la familia*.
124. ☐ (dt) *El perro de la familia*.
125. ☐ (du) *El perro de la familia*.
126. ☐ (dv) *El perro de la familia*.
127. ☐ (dw) *El perro de la familia*.
128. ☐ (dx) *El perro de la familia*.
129. ☐ (dy) *El perro de la familia*.
130. ☐ (dz) *El perro de la familia*.
131. ☐ (ea) *El perro de la familia*.
132. ☐ (eb) *El perro de la familia*.
133. ☐ (ec) *El perro de la familia*.
134. ☐ (ed) *El perro de la familia*.
135. ☐ (ee) *El perro de la familia*.
136. ☐ (ef) *El perro de la familia*.
137. ☐ (eg) *El perro de la familia*.
138. ☐ (eh) *El perro de la familia*.
139. ☐ (ei) *El perro de la familia*.
140. ☐ (ej) *El perro de la familia*.
141. ☐ (ek) *El perro de la familia*.
142. ☐ (el) *El perro de la familia*.
143. ☐ (em) *El perro de la familia*.
144. ☐ (en) *El perro de la familia*.
145. ☐ (eo) *El perro de la familia*.
146. ☐ (ep) *El perro de la familia*.
147. ☐ (eq) *El perro de la familia*.
148. ☐ (er) *El perro de la familia*.
149. ☐ (es) *El perro de la familia*.
- 150.

Anexo 9 - Relatório Orientado Plantas

[illegible]



Grupo: _____ Turma: _____
Ano: _____
Data: _____

Relatório Orientado – Influência dos fatores abióticos no comportamento dos animais.

Materiais

Minhocas; bichos de conta; tabuleiro; tina com água a ferver; tina com água fria; cubos de gelo; frasco de esguicho com água; papel de alumínio; sensores

ATIVIDADE 1 – INFLUÊNCIA DA LUZ

1. Cobre metade do tabuleiro com solo e com papel de alumínio.
2. Coloca as/os minhocas/bichos de conta sobre o solo, no centro do tabuleiro, na zona de separação entre a área coberta com papel de alumínio e a área não coberta.
4. Indica o que pensas que vai acontecer ao animal em estudo, onde se vão localizar.
5. Conta o número de animais em estudo em cada zona de solo (coberta e não coberta pela folha de alumínio).

ATIVIDADE 2 – INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA

1. Coloca o tabuleiro exposto no parapeito da janela, exposto à luz solar.
2. Coloca o tabuleiro numa zona mais fresca.
3. Observa o comportamento das/os minhocas/bichos de conta ao longo das semanas de observação e regista os mesmos e a temperatura.

ATIVIDADE 3 – INFLUÊNCIA DA ÁGUA

1. Com o frasco de esguicho, rega um tabuleiro e o outro deixa o solo seco
2. Coloca as/os minhocas/bichos de conta sobre o solo e observa o seu comportamento ao longo do tempo de observação.
3. Regista a humidade em ambos os tabuleiros

--	--	--	--	--

Discussão

1. Indica o fator que variou na experiência.

2. Descreve o comportamento das/os minhocas/bichos de conta.

Responde à questão inicial da atividade.

Indica, tendo em conta os resultados obtidos de todos os grupos, as características gerais do ambiente promissor para o desenvolvimento das/os minhocas/ bichos de conta.

ATIVIDADE 1 – INFLUÊNCIA DA LUZ

Questão – Problema

Objetivos

Hipóteses

Registos

Identificação: com ou sem luz	Data da Observação	Hora	Local	Comportamento das/os minhocas/bichos de conta

ATIVIDADE 2 – INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA

Questão – Problema

Objetivos

Hipóteses

Registo

Temperatura (°C)	Data da Observação	Hora	Local	Comportamento das/os minhocas/bichos de conta

Discussão

1. Indica o fator que variou na experiência.

2. Descreve o comportamento das/os minhocas/bichos de conta.

Responde à questão inicial da atividade.

Indica, tendo em conta os resultados obtidos de todos os grupos, as características gerais do ambiente promissor para o desenvolvimento das/os minhocas/bichos de conta.

ATIVIDADE 3 – INFLUÊNCIA DA HUMIDADE

Questão – Problema

Objetivos

Hipóteses

Registo

Humidade	Data da Observação	Hora	Local	Comportamento das/os minhocas bichos de conta

--	--	--	--	--

Discussão

3. Indica o fator que variou na experiência.

4. Descreve o comportamento das/os minhocas/bichos da conta.

Responde à questão inicial da atividade.

Indica, tendo em conta os resultados obtidos de todos os grupos, as características gerais do ambiente promissor para o desenvolvimento das/os minhocas/bichos de conta.

Anexo 11 – Relatório Orientado de um dos grupos de trabalho.

ATIVIDADE 1 – INFLUÊNCIA DA LUZ

Questão – Problema
Qual é a influência da luz nas ervilhas

Objetivos
Selecionar e caracterizar as ervilhas.
Observar a influência da luz no crescimento.

Hipóteses
Se não crescer sem luz, mas
com luz, cresce muito.

Registos

Atividade 1

Identificação da caixa de germinação	Data da Observação	Hora	Local	Luz Sim/Não	Germinação Sim/Não	Comprimento (cm)	
sem luz	19/2	12:56	Escola	Não	Não	0	Temperatura
Ervilha luz direta	10/3	08:30	Pacote da manhã	5507	Não		
Ervilha luz indireta	10/3		Caixa com ervilha	323	Não		
Ervilha no escuro	10/3		Caixa fechada	0	Não		
Ervilha luz direta	12/3	12:30	Pacote da manhã	633	Não		
Ervilha luz indireta	12/3		Caixa com ervilha	467	Não		
Ervilha no escuro	12/3		Caixa fechada	0	Não		
Ervilha luz direta	17/3	18:30	Pacote da manhã	5590	Sim		

unidade medida

Enilha Orifício	17/3		Caixa com Orifício	412	Sim	
Enilha exposta	17/3		Caixa Fechada	0	Não	
Enilha lig dire	19/3	12:30	Pacote da manga	547	Sim	
Enilha Orifício	19/3		Caixa com Orifício	403	Sim	
Enilha exposta	19/3		Caixa Fechada	0	Sim	
Enilha lig dire	24/3	8:30	Pacote da manga	5716	Sim	
Enilha Orifício	24/3		Caixa com Orifício	324	Sim	
Enilha exposta	24/3		Caixa Fechada	0	Sim	
Enilha lig dire	26/3	12:30	Pacote da manga	5564	Sim	
Enilha Orifício	26/3		Caixa com Orifício	390	Sim	
Enilha exposta	26/3		Caixa Fechada	6	Sim	

Discussão

1. Indica o fator que variou na experiência.

O fator que variou na experiência foi a influência da luz.

2. Descreve o que aconteceu a cada uma das plantas.

Na experiência houve crescimento e estas mudas. Causa foi em busca da luz. Luz direta, cresceram direitas, sendo.

3. Responde à questão inicial da atividade.

Bem melhor na luz direta

Indica, tendo em conta os resultados obtidos de todos os grupos, as características gerais do ambiente para o bom desenvolvimento da semente em estudo.

Todas as plantas desenvolveram melhor na luz direta e no ar fresco.

ATIVIDADE 2 – INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA

Questão – Problema

Qual é a influência da temperatura nas orquídeas?

Objetivos

Saber o comportamento das orquídeas em relação à temperatura

Hipóteses

Pode secar por causa do calor, mas se for intermediária as orquídeas crescerão.

Registo

Atividade 2

Identificação da caixa de germinação	Data da Observação	Hora	Local	Temperatura (°C)	Germinação Sim/Não	Comprimento (cm)
Orquídea temperatura amenas	10/3	8:30	interior sala	23,8	não	
Orquídea temperatura frias	10/3		exterior	16,5	não	
Orquídea temperatura amenas	12/3	12:30	interior sala	20,5	não	
Orquídea temperatura frias	12/3		exterior	15,4	não	
Orquídea temperatura amenas	17/3	8:30	interior sala	24,1	Sim	
Orquídea temperatura frias	17/3		exterior	14,5	Não	
Orquídea temperatura amenas	14/3	12:30	interior sala	23,2	Sim	

Discussão

1. Indica o fator que variou na experiência.

Temperatura

2. Descreve o que aconteceu a cada uma das plantas.

As externas demoraram mais tempo a crescer e no interior desenvolveram melhor.

3. Responde à questão inicial da atividade.

a temperatura influencia no desenvolvimento do feijão.
temperaturas amenas.

Indica, tendo em conta os resultados obtidos de todos os grupos, as características gerais do ambiente para o bom desenvolvimento da semente em estudo.

todas as temperaturas preferiam temperaturas interiores.

ATIVIDADE 3 – INFLUÊNCIA DA HUMIDADE

Questão – Problema

Qual é a influência da humidade nas ervilhas

Objetivos

Saber o comportamento das ervilhas

Hipóteses

Sede mais rápido sem humidade e mais lento com muita humidade

Registo

Atividade 3

Identificação da caixa de germinação	Data da Observação	Hora	Local	Humidade	Germinação Sim/Não	Comprimento (cm)
sem luz	19/2/2025	12:58	Escola	68%	não	0
Ervilha humidade interior	10/3	8:30	interior sala	46%	não	
Ervilha humidade exterior	10/3		exterior	55%	não	
Ervilha humidade interior	12/3	12:30	interior sala	45%	não	
Ervilha humidade exterior	12/3		exterior	54%	não	
Ervilha humidade interior	17/3	8:30	interior sala	47%	Sim	
Ervilha humidade exterior	17/3		exterior	57%	Não	
Ervilha humidade interior	19/3	12:30	interior sala	46%	Sim	

interior

--	--	--	--	--	--	--

Discussão

1. Indica o fator que variou na experiência.

humidade

2. Descreve o que aconteceu a cada uma das plantas.

A planta desmurchou primeiro
com humidade mais baixa

Responde à questão inicial da atividade.

Porque humidade mais baixa

Indica, tendo em conta os resultados obtidos de todos os grupos, as características gerais do ambiente para o bom desenvolvimento da semente em estudo.

humidade mais baixa
por causa da temperatura todas
as plantas.

Anexo 12 - Pré e Pós teste



Agrupamento de Escolas do Viso

Nome: _____ Nº _____ Ano/Turma: _____

Data: _____

Apreciação: _____ Professor: _____

Pré-teste

Para cada questão, circula a alínea que consideras correta.

1. A água, luz e a temperatura são:
 - a) fatores abióticos.
 - b) fatores bióticos.
2. Os fatores abióticos influenciam:
 - a) O crescimento das plantas, reprodução e a distribuição geográfica das plantas e dos animais.
 - b) Apenas a distribuição geográfica.
 - c) Apenas o crescimento.
 - d) Nenhuma das opções anteriores.
3. Os fatores abióticos correspondem a:
 - a) Fatores dos seres vivos.
 - b) Fatores do meio ambiente.
 - c) Às adaptações dos seres vivos ao meio ambiente.
 - d) Às adaptações comportamentais dos seres vivos ao meio.
4. Quando as plantas se movimentam em direção à luz, significa que apresentam:
 - a) fototropismo
 - b) luminosidade
 - c) fotoperíodo
 - d) nenhuma das anteriores.
5. As minhocas são animais que vivem em ambientes:
 - a) higrófilos
 - b) hidrófilos
 - c) mesófilos
 - d) xerófilos
6. Quando a humidade do ar é baixa, o que acontece com as plantas?
 - a) Elas crescem mais rapidamente.
 - b) Elas perdem água e podem desidratar.
 - c) A fotossíntese fica mais eficiente.
 - d) As raízes das plantas tornam-se mais fortes.

7. A temperatura é um fator abiótico que não afeta os animais.
 - a) Verdadeiro
 - b) Falso
8. Qual é o melhor ambiente para o desenvolvimento do feijoeiro?
 - a) Temperatura amena, humidade relativa elevada.
 - b) Temperatura, luminosidade e humidade amenas.
 - c) Temperatura, luminosidade e humidade baixa.
 - d) Nenhuma das opções anteriores.
9. O que acontece às sementes quando não recebem luz solar?
 - a) Forte desenvolvimento e crescimento.
 - b) Fraco desenvolvimento e crescimento.
10. "Os fatores abióticos, correspondem a fatores do meio". Explica a afirmação. |

11. Menciona a influência que os fatores abióticos têm na vida dos seres vivos.

Fatores abióticos	Plantas (feijoeiro, fava, grão, ervilha)	Animais (minhocas, caracóis)
Temperatura		
Humidade		
Luz		